TÜRK LOYDU

Kısım 1 – Tekne Yapım Kuralları

TEMMUZ 2016

Bu basım tüm kural değişimlerini içermektedir. En son revizyonlar düşey çizgi ile gösterilmiştir. Bölüm tamemen revize edildiyse bölüm başlığı çerçeve içine alınır. Yayın tarihinden sonra yapılan değişimler kırmızı renkte yazılarak gösterilir.

Aksi belirtilmediği sürece bu kurallar inşa kontrat tarihi (IACS PR No.29'da belirtildiği gibi) 01 Temmuz 2016 ve daha sonrası olan gemilere uygulanır. İnşa kontrat tarihinden sonra yürürlüğe giren yeni kurallar ve düzeltmeler eğer bu kurallarca gerekli görülürse uygulanacaktır. Detaylar için TL Websitesi'ndeki Kural Değişim Bildirimleri'ne bakınız.

İlgili en son basımın "Genel Hükümler"i uygulanacaktır (Bakınız Klaslama Sörveyler Kuralları)

Eğer İngilizce ve Türkçe Kurallar arasında bir fark mevcutsa İngilizce Kural geçerli sayılacaktır. Bu yayın basılı ve elektronik ortamda PDF olarak mevcuttur. İndirildikten sonra bu doküman KONTROLSÜZ duruma geçer. Geçerli sürüm için aşağıdaki websitesini kontrol ediniz.

http:/www.turkloydu.org

Tüm hakları saklıdır. Bu kurallara ait içerik Türk Loydu'nun önceden verilmiş yazılı izni olmaksızın çoğaltılamaz, yayılamaz, yayınlanamaz ya da herhangi bir şekilde ya da formda aktarılamaz.

TÜRK LOYDU

Merkez Ofis Postane Mah. Tersaneler Cad. No:26 Tuzla 34944 İSTANBUL / TÜRKİYE
Tel : (90-216) 581 37 00
Fax : (90-216) 581 38 00
E-mail : info@turkloydu.org
http://www.turkloydu.org

Bölgesel Ofisler

Ankara Eskişehir Yolu Mustafa Kemal Mah. 2159. Sokak No : 6/4 Çankaya - ANKARA / TÜRKİYE
Tel : (90-312) 219 56 34
Fax : (90-312) 219 68 25
E-mail : ankara@turkloydu.org

İzmir Atatürk Cad. No :378 K.4 D.402 Kavalalılar Apt. 35220 Alsancak - İZMİR / TÜRKİYE
Tel : (90-232) 464 29 88
Fax : (90-232) 464 87 51
E-mail : izmir@turkloydu.org

Adana Çınarlı Mah. Atatürk Cad. Aziz Naci İş Merkezi No:5 K.1 D.2 Seyhan - ADANA / TÜRKİYE
Tel : (90- 322) 363 30 12
Fax : (90- 322) 363 30 19
E-mail : adana@turkloydu.org

Marmaris Atatürk Cad. 99 Sok. No:11 Kat:4 Daire 6 Marmaris - MUĞLA / TÜRKİYE
Tel : (90- 252) 412 46 55
Fax : (90- 252) 412 46 54
E-mail : marmaris@turkloydu.org

Tekne

Page

Bölüm 1 – Genel, Tanımlar

A. Geçerlilik, Eşdeğerlilik **1-** 2
B. Sınırlandırılmış Sefer Bölgeleri **1-** 2
C. Özel Yük Taşıyan Gemiler **1-** 2
D. Ulaşılabilirlik **1-** 2
E. Stabilite **1-** 2
F. Titreşim Ve Gürültü **1-** 4
G. Onaya Sunulacak Dokümanlar **1-** 4
H. Tanımlar **1-** 6
J. Uluslararası Anlaşmalar Ve Kodlar **1-** 7
K. Yuvarlatma Toleransları **1-** 8
L. Ulusal Otoritelerin Yönetmelikleri **1-** 8
M. Bilgisayar Programları **1-** 8
N. İşçilik **1-** 8
O. Sembol Ve Tanimlar **1-** 9

Bölüm 2 - Yaşanabilirlik

A. Titreşim **2-** 2
B. Titreşim **2-** 3
C. Gürültü **2-** 9
D. İklimlendirme **2-** 9
E. Aydınlatma **2-**16
F. Mürettebatın Gemide Barınması **2-**19

Bölüm 3 – Tasarım Esasları

A. Malzemeler **3-**2
B. Yapısal Ayrıntılar **3-**10
C. Burkulma Değerlendirmesi **3-**20
D. Yorulma Değerlendirmesi **3-**24
E. Su geçirmez Kompartmanların Test Prosedürleri **3-**48

Bölüm 4 – Doğrudan Hesap Yöntemleri

A. Genel **4-** 2
B. Modelleme Ve Sınır Şartları **4-** 4
C. Yükleme Varsayımları **4-** 7
D. Sonuçların Değerlendirilmesi **4-** 9

Bölüm 5 – Dizayn Yükleri

A. Giriş **5-** 2
B. İvmeler **5-** 5
C. Statik Yerel Yükler **5-** 7
D. Dinamik Yerel Yükler **5-** 9
E. Darbe Yükleri **5-**12

Bölüm 6 – Boyuna Mukavemet

A. Genel Tanımlar **6**- 3
B. Sakin Su, Dalga Eğilme Ve Burulma Momentleri Ve Kesme Kuvvetleri **6-** 5
C. Kesit Modülü, Atalet Momenti, Kesme Ve Burkulma Mukavemeti **6-** 8
D. Dizayn Gerilmeleri **6-**11
E. İzin Verilen Sakin Su Eğilme Momentleri **6-**15
F. Geniş Güverte Açıklıklı Gemiler **6-**17
G. Dökme Yük Gemileri **6-**18
H. Yükleme Talimatı **6-**19
I. Konteyner Gemileri İçin Boyuna Mukavemet Standardı **6-**23

Bölüm 7 – Dış Kaplama

A. Giriş **7-** 2
B. Dip Kaplama **7-** 4
C. Dip Kaplama **7-** 6
D. Dip Kaplama **7-** 11

Bölüm 8 – Destek Yapıları

A. Giriş **8-** 2
B. Dip Yapıları **8-** 4
C. Posta Sistemi **8-**16
D. Güverte Yapıları **8-**26

Bölüm 9 – Baş Bodoslama

A. Genel **9-** 2
B. Yapısal Düzenleme **9-** 2
C. Baş Bodoslama **9-** 2

Bölüm 10 – Kıç Bodoslama

A. Tanımlar **10-** 2
B. Kıç Bodoslama **10-** 2
C. Şaft Braketleri **10-** 8
D. Elastik Stern Tüp **10-** 9

Bölüm 11 – Su Geçirmez Perdeler

A. Giriş **11-** 2
B. Boyutlandırma **11-** 5
C. Şaft Tünelleri **11-** 9

Bölüm 12 – Tank Yapıları

A. Genel **12-** 2
B. Boyutlandırma **12-** 4
C. Boyu Veya Eni Büyük Tanklar **12-** 8
D. Bitkisel Yağ Tankları **12-** 8
E. Asma Tanklar **12-** 9
F. İçme Suyu Tankları **12-** 9
G. Çalkantı Perdeleri **12-** 9
H. Sızdırmazlık Testi **12-** 10

Bölüm 13 – Üst Yapılar ve Güverte Evleri

A. Giriş **13-** 2
B. Etkin Olmayan Üst Yapıların Borda Ve Güverte Yapısı **13-** 4
C. Üst Yapı Uç Perdeleri Ve Güverte Evi Duvarları **13-** 5
D. Kısa Güverte Evi Güverteleri **13-** 6
E. Güverte Evlerinin Elastik Montesi **13-** 7
F. Dalgakıranlar **13-**10

Bölüm 14 – Buz Takviyeleri

A. Genel **14-**2
B. Tanımlar **14-**3
C. Sevk Makinası Gücü **14-**3
D. ICE-B4÷ICE-B1 Klaslama İşaretleri İçin Buz Takviyeleri **14-**5
E. ICE-B Klaslama İşareti İçin Buz Takviyeleri **14-**17

Bölüm 15 – Ambar Ağızları

A. Genel **15-**2
B. Ambar Kapakları **15-**3
C. Ambar Ağzı Mezarnaları ve Kirişleri **15-**28
D. Küçük Açıklıklar ve Kaportalar **15-**31
E. Makina ve Kazan Dairesi Kaportaları **15-**33

Bölüm 16 – Tekne Donanımı

A. Lumbuzlar, Pencereler Ve Işıklık Kaportaları **16-** 2
B. Frengiler, Alıcılar Ve Boşaltma Ağızları **16-** 3

C. Denizlikler **16-** 6
D. Hava Firar Boruları **16-** 7
E. Manikalar **16-** 9
F. Mürettebatın Korunması **16-** 11
G. Petrol Tankerlerinin Ve Dökme Yük Gemilerinin Kargo Alanlarına Ulaşım **16-**19
H. İşaret Direkleri **16-**27
I. Civatalı Bağlantılar **16-**28

Bölüm 17 – Teçhizat

A. Genel **17-** 2
B. Teçhizat Numarası **17-** 3
C. Demirler **17-** 3
D. Demir Zincirleri **17-** 7
E. Zincirlerin Gemiye Yerleştirilmesi **17-** 8
F. Bağlama Ve Yedekleme Donanımı **17-** 9
G. Bağlama Ve Yedekleme İle İlgili Fitingler Ve Taşıyıcı Tekne Yapıları **17-** 9

Bölüm 18 – Dümen ve Manevra Donanımı

A. Genel **18-** 2
B. Dümen Kuvveti Ve Burulması **18-** 5
C. Dümen Rodunun Boyutlandırılması **18-** 7
D. Dümen Kaplinleri **18-**15
E. Dümen Yelpazesı, Dümen Yatakları **18-**19
F. Dümen Şaftının Dizayn Akma Momenti **18-**25
G. Stoper, Kilitleme Düzeni **18-**25
H. Pervane Nozulları **18-**25

Bölüm 19 – Makine Montajı

A. Tasarım İlkeleri **19-**2
B. Motor Temelleri (Seatings) **19-**2
C. Titreşim Söndürücüler (Damperler) Ve Darbe Emiciler **19-**5

Bölüm 20 – Kaynaklı Birleştirmeler

A. Genel **20-** 2
B. Dizayn **20-** 3
C. Gerilme Analizi **20-**13

Bölüm 21 – Yangından Yapısal Korunma

A. Genel **21-** 3
B. Yolcu Gemilerinin Yangından Korunma Kuralları **21-** 3
C. 500 GT Ve Daha Büyük Olan Yük Gemilerinin Yangından Korunma Kuralları **21-**37
D. 500 GT'dan Daha Küçük Olan Yük Gemilerinin Yangından Korunma Kuralları..... **21-**53
E. 500 GT Ve Daha Büyük Olan Petrol Tankerlerinin Ve Kombine Taşıyıcıların Yangından Korunma Kuralları **21-**53

Bölüm 22 – Korozyondan Korunma

A. Korozyondan Korunmanın Esasları..... **22-** 3
B. Korozyon Koruması İçin Genel Prensipler..... **22-** 8
C. Yapısal Dizaynla Korozyondan Korunma **22-** 10
D. Korozyona Karşı Malzeme Seçimi..... **22-** 10
E. Kaplamalar **22-** 14
F. Kaplama Sistemlerinin Uygulanması..... **22-** 22
G. Kaplama Sistemlerinin Test, Kabul Ve Dokümantasyonu **22-** 23
H. Çeliğin Metal Kaplanması..... **22-** 24
I. Kaplama İşleminin Sertifikalandırılması..... **22-** 25
J. Katodik Koruma..... **22-** 26
K. Standartlar..... **22-** 35

Bölüm 23 – Baş, Kıç ve Borda Kapıları

A. Giriş..... **23-** 2
B. Baş Kapılar Ve İç Kapılar **23-** 3
C. Borda Ve Kıç Kapıları..... **23-** 10

Bölüm 24 – Gemilerin Tekne İmalatı Aşamasında Sağlanması Gereken Kalite Güvence Koşulları

A. Genel **24-** 2
B. Uygulama **24-** 2
C. Kısım 2 İçin Ek İstekler..... **24-** 7
D. Tersanenin İlk Değerlendirilmesi..... **24-** 8
E. Tersanenin Onaylanması **24-** 9
F. Onayın Sürdürülmesi **24-** 9
G. Onayın Askıya Alınması Veya İptali **24-** 9

Bölüm 25 – Havuz Sörveyleri Yerine Yapılacak Sualtı Sörveyleri İle İlgili İstekler

A. Genel **25-** 2
B. Sualtı koşulları **25-** 2
C. Özel Düzenlemeler..... **25-** 2
D. Sualtı Sörveyi İstekleri..... **25-** 3

Bölüm 26 – Stabilite

A. Genel **26-** 3
B. Hasarsız Stabilite **26-** 5
C. Bazı Gemi Tipleri İçin Ek Kriterler **26-** 18
D. Bazı Gemi Tipleri İçin Önerilen Kriterler **26-** 20
E. Kargo Ve Yolcu Gemileri İçin Bölmeleme Ve Yaralı Stabilite **26-** 28
F. Gemideki Yükleme Aleti **26-** 32
G. Alabora Olmaya Karşı Operasyonel Önlemler **26-** 38

Bölüm 27 – Dökme Yük Gemileri, Maden Cevheri Gemileri ve Dökme Yük ve Ağır Kargo için Takviyeler

A. Dökme Yük ve Ağır Kargo için Takviyeler **27-**3
B. Dökme Yük Gemileri **27-**3
C. Maden Cevheri Gemileri **27-**11
D. Su Ile Dolma Durumunda Izin Verilen Ambar Yükleri **27-**12
E. Dökme Yük Gemilerinde Ambarin Su Ile Dolmasi Durumunda Ondüleli Su Geçirmez Enine Perdelerin Boyutlarının Belirlenmesi **27-**15
F. Dökme Yük Gemileri Için Harmonize Edilmiş Klaslama İşaretleri Ve Ilgili Dizayn Yükleme Koşullari **27-**25
G. Ambar Kapak Ve Mazernalarının Boyutlandırılması **27-**29

Bölüm 28 – Petrol Tankerleri

A. Genel **28-** 2
B. Tanımlar **28-** 3
C. Geminin Yerleşimi **28-** 4
D. Stabilite **28-** 13
E. Tekne Donatımı **28-** 17
F. Kargo Tanklar Alanındaki Kirişlerin Ve Çerçevelerin Mukavemeti **28-** 19
G. Petrol Geçirmez Boyuna Ve Enine Perdeler **28-** 23
H. Çalkantı Perdeleri **28-** 24
I. Minimum Kalınlıklar **28-** 24
J. Dökme Kuru Yük Ve Petrol Taşıyan Gemiler **28-** 24
K. Ürün Listesi 1 ..... **28-** 27
L. Ürün Listesi 2 ..... **28-** 28

Bölüm 29 – Römorkörler

A. Genel **29-** 2
B. Tekne Mukavemeti **29-** 2
C. Tekne Donanımı **29**- 3
D. Yedekleme Donanımı **29-** 4
E. Demirleme/Bağlama Donanımı **29-**10
F. Hasarsız Durumda Stabilite **29-**10

Bölüm 30 – Yolcu Gemileri

A. Genel **30-** 3
B. Bölmeleme **30-** 3
C. Sugeçirmez Perdelerdeki Açıklıklar **30-** 5
D. Çift Dip **30**- 6
E. Perde Güvertesi Altındaki Dış Kaplama Açıklıkları **30**- 7
F. Perde Güvertesi Üzerindeki Su Geçirmez Bütünlük **30-** 9
G. Perde Kapıları **30-** 9
H. Dengeleme Düzenleri **30-**12
I. Su Geçirmez Perdelerin, Su Geçirmez Kapıların Ve Su Geçirmez Güvertelerin Yapımı Ve İlk Testleri **30-**12
J. Stabilite **30-**13
K. Su Girişinin Önlenmesi Ve Kontrolü **30-**13
L. Su Dolumu Algılama Sistemleri **30-**14
M. Su Dolumuna Neden Olan Kazadan Sonra Sistem Yeteneği ve Operasyonel Bilgiler **30**-15
N. Boru Sistemleri **30-**15

Bölüm 31 – Özel Hizmet Gemileri

A. Genel **31-** 2
B. Tanımlar **31-** 2
C. Stabilite Ve Bölmeleme **31-** 3
D. Yangından Korunma **31-** 3
E. Tehlikeli Yükler **31-** 3

Bölüm 32 –İkmal Gemileri

A. Genel **32-** 2
B. Borda Kaplaması, Postalar **32-** 2
C. Açık Hava Güvertesi **32-** 2
D. Üst Yapılar ve Güverte Evleri **32-** 3
E. Mahallere Ulaşımt **32-** 3
F. Teçhizat **32-** 3
G. Demir Elleçleme **32-** 3
H. Sınırlı Miktarlarda Tehlikeli ve Zararlı Sıvı Maddelerin Taşınması **32-** 4

Bölüm 33 – Dubalar ve Pontonlar

A. Genel **33-** 2
B. Boyuna Mukavemet **33-** 2
C. Perdeler **33-** 2
D. Yapısal Ayrıntılar **33-** 3
E. Yedekleme Donanımı **33-** 3
F. Manevra Donanımı **33-** 3
G. Teçhizat **33-** 4

Bölüm 34 – Tarak Gemileri

A. Genel **34-** 2
B. Stabilite **34-** 2
C. Boyuna Mukavemet **34-** 4
D. Yapısal Dizayn Esasları **34-** 4
E. Çamur Ambarı Yapısı **34-** 6
F. Kendinden Boşaltmalı Dubalar **34-** 7
G. Teçhizat **34-** 8

Bölüm 35 – Yüzer Havuzlar

A. Genel **35-** 2
B. Malzeme **35-** 3
C. Boyuna Mukavemet **35-** 3
D. Enine Mukavemet **35-** 3
E. Lokal Mukavemet **35-** 4
F. Stabilite **35-** 7
G. Yapım Sırasındaki ve Sonrasındaki Testler **35-** 7

Ek - Profillerin ve Kirişlerin Kesit Verileri, Fribord Markası, Buz Sınıfı Draft Markası

BÖLÜM 1

GENEL, TANIMLAR

Sayfa

A. GEÇERLİLİK, EŞDEĞERLİLİK **1-** 2
B. SINIRLANDIRILMIŞ SEFER BÖLGELERİ **1-** 2
C. ÖZEL YÜK TAŞIYAN GEMİLER **1-** 2
D. ULAŞILABİLİRLİK **1-** 2
E. STABİLİTE **1-** 2
1. Genel
2. Hasarlı Durumda Stabilitesi Kanıtlanmış Gemiler
3. Meyil Önleyici Düzenler
F. TİTREŞİM VE GÜRÜLTÜ **1-** 4
1. Mekanik Titreşim
2. Gürültü
G. ONAYA SUNULACAK DOKÜMANLAR **1-** 4
H. TANIMLAR **1-** 6
1. Genel
2. Ana Boyutlar
3. Posta arası a
4. Blok katsayısı C_B
5. Gemi hızı v_o
6. Güvertelerin Tanımları
J. ULUSLARARASI ANLAŞMALAR VE KODLAR **1-** 7
1. ICLL 66
2. MARPOL 73/78
3. SOLAS 74
4. IBC-Code
5. IGC-Code
K. YUVARLATMA TOLERANSLARI **1-** 8
L. ULUSAL OTORİTELERİN YÖNETMELİKLERİ **1-** 8
M. BİLGİSAYAR PROGRAMLARI **1-** 8
1. Genel
2. Programlar
N. İŞÇİLİK **1-** 8
1. Genel
2. Yapısal Ayrıntılar
3. Korozyondan Korunma
O. SEMBOL VE TANIMLAR **1-** 9

Not :

İtalik olarak belirtilen kısımlar, klaslamanın dışında kalan tavsiyeleri ve notları içerir. Yasal kurallardan alıntı olan ve klaslamanın dışında uyulması zorunlu bulunan tavsiyeler de italik olarak gösterilmiştir.

A. Geçerlilik, Eşdeğerlilik

1. Kurallar, **1A5** klasını alan, genişlik derinlik oranı normal sınırlar içinde kalan, **H** derinliği ise, aşağıda verilen değerlerden büyük olan çelik gemilere uygulanır;

- **L**/16 Sınırsız seferler ve **Y** (Yakın seferler)
- **L**/18 **K** 50 ve **K** 20 (Kıyı seferleri)
- **L**/19 **L** (Liman seferleri)

H derinliğinin yukarıdaki sınırların altına düşürülmesi mukavemet, rijitlik ve stabilitenin eşdeğer olduğu hesapla ispatlandığı takdirde, kabul edilebilir.

İnşa kontratı 01.04.2006'da veya daha sonra yapılan, **L** ≥ 90 m. olan dökme yük gemilerinin tekne yapısal dizaynı IACS'ın "Dökme Yük Gemileri ve Petrol Tankerleri için Ortak Yapım Kuralları (IACS Common Structural Rules for Bulk Carriers and Oil Tankers), Cilt 1 ve Cilt 2, Kısım 1"e uygun olacaktır.

Benzer şekilde, **L** ≥ 150 m. olan çift cidarlı petrol tankerleri için IACS'ın "Dökme Yük Gemileri ve Petrol Tankerleri için Ortak Yapım Kuralları (IACS Common Structural Rules for Bulk Carriers and Oil Tankers), Cilt 1 ve Cilt 2, Kısım 2", yukarıda belirtilen tarihten itibaren uygulanır. Bu gemiler için ayrıca Bölüm 28, A dikkate alınacaktır.

Her iki boy sınırının altında kalan dökme yük gemileri ve petrol tankerleri için, Bölüm 27 ve Bölüm 28'deki isteklerin uygulanmasına devam edilir.

2. Tipleri, bazı kısımları veya teçhizatları nedeniyle yapım kurallarına göre farklılık gösteren gemilerin yapı elemanları veya teçhizatları ilgili klas için **TL** gerekliliklerine eşdeğer bulunursa klaslanabilir.

3. Ana ve ek klas işaretleri için, "Klaslama ve Sörveyler" Bölüm 2, D.'ye bakınız.

4. Sualtı sörveyine uygun olan ve ek klas işareti olarak IWS verilmiş olan gemiler için, kural ve düzenlemelere bakınız.

B. Sınırlandırılmış Sefer Bölgeleri

1. **Y, K** ve **L** sınırlandırılmış sefer bölgelerinden birinde sefer yapması amaçlanan gemilerin boyuna ve enine yapılarının boyutlarının belirlenmesinde kullanılan dinamik yüklerde, Bölüm 5 ve 6'da belirtilen indirimler uygulanabilir.

2. **Y, K50, K20**, **L1** ve **L2** sefer bölgeleri için, "Klaslama ve Sörveyler", Bölüm 2, D.2.4'e bakınız.

C. Özel Yük Taşıyan Gemiler

Ağaç kütüğü örneğinde olduğu gibi, özel yük taşıyan bir gemide yükleme, istifleme ve boşaltma nedeniyle ambar bölgesinde oluşabilecek önemli gerilmelerin etkisi, yapının bu yüklere dayanabilmesi yönünden, incelenecektir.

D. Ulaşılabilirlik

1. Teknenin bütün bölümlerine sörvey ve bakım için ulaşılabilmelidir.

2. Petrol tankerlerinin ve dökme yük gemilerinin kargo alanlarına giriş emniyeti için Bölüm 16, G'ye bakınız.

E. Stabilite

1. Genel

24 m. ve daha büyük boydaki gemiler, sadece amaçlanan çalışma şekline göre hasarsız stabilitesinin yeterli olduğu gösterildikten sonra klaslanırlar.

Yeterli stabilite, İdare tarafından konulan standartlara uygunluk anlamını taşımaktadır. **TL**, eğer özel durumlar için gerekliyse, geminin tipi ve boyutunu dikkate alarak bu standartlardan sapma hakkını saklı tutar. Klas notasyonuna yansıtılan özel operasyonel kısıtlar imkansız kılmıyorsa, hasarsız stabilite seviyesi; 24 m ve

üzeri gemiler için her durumda IMO Resolution MSC.267 (85)) – Adoption of the International Code on Intact Stability, 2008 Kısım A'da (ilgili gemi tipine uygulanabilecek şekilde) belirtilenden az olamaz.

İlgili İdare tarafından başka kriterler kabul edilirse, bu kriterler klaslama amacıyla kullanılabilir.

MSC. 267(85) Kısım A Kural 2 Madde 2.3 – Aşırı Rüzgar ve Yalpa Kriteri (Hava Kriteri) sadece İdarenin özel tavsiyesi sonucu dikkate alınmalıdır.

Kısmen dolu sıvı tanklarındaki serbest yüzey etkileri için özel dikkat gösterilmesi gerekir. Bir bordadan diğerine uzanan çift dip tankları gibi, geometrisi gereği aşırı serbest yüzey momentine sahip olan ve dolayısıyla geminin başlangıç stabilitesini tehlikeye sokan tanklara özel dikkat gösterilmelidir. Genel olarak, bu tip tanklardan kaçınılmalıdır.

Yukarıdaki koşullar, mesela **FS** klas işareti verilmiş gemiler gibi, yaralı stabilite hesapları sonucu ortaya çıkan hasarsız stabilite gereklerini etkilemez.

İdare tarafından onaylanmış ve **TL**'yi ilgilendiren bir dokümanın takdimi klaslama amacıyla kabul edilebilir.

2. Hasarlı Durumda Stabilitesi Kanıtlanmış Gemiler

Hasarlı durumdaki stabilitesi kanıtlanmış olan gemilere **FS** ek klas işareti verilir. Klaslama ve Sörveyler Kuralları'nın Bölüm 2, D.2.7.2 maddesine göre, hasarlı durumdaki stabilitenin kanıtlanmasına ilişkin tanımı belirleyen 5 haneli kodlama Klas Sertifikası Eki'nde belirtilecektir.

2.1 Dökme yük gemileri ile ilgili yaralı stabilite istekleri

2.1.1 Yoğunluğu 1000 kg/m^3 ve üzerindeki katı dökme yükleri taşımak üzere dizayn edilen, boyu 150 m. ve üzerinde olan tek cidarlı dökme yük gemileri, yaz yüklü su hattına kadar yüklendiklerinde, tüm yükleme koşullarında herhangi bir ambarının su ile dolmasına dayanım göstermeli ve 2.1.2' de belirtildiği üzere, tatmin edici denge konumunda yüzmeye devam etmelidir.

Aşağıdaki maddede belirtilenlere bağlı olarak, su ile dolduktan sonraki denge konumu, A.514(13) No'lu kararla değiştirilen ICLL 1966 Kural 27'ye eşdeğer A.320(IX) kararı ekinde belirtilen denge konumu koşullarını sağlamalıdır. Sadece ambar bölgelerinin su ile dolmasının dikkate alınması yeterlidir.

Belirli bir kargo için; kargo bulunan su ile dolu ambar hacmi için esas alınan permabilite ile ambarın geri kalan boş hacmi için 0,95 olarak alınması durumu dışında, Yüklü kargo ambarının permabilitesi 0,90 ve boş kargo ambarının permabilitesi 0,95 kabul edilmelidir.

A.514(13) Kararınca değiştirilmiş A.320(IC) Kararınca kabul edilen, Uluslararası Yükleme Hattı Sözleşmesinin 27. Kuralına eşdeğer, Paragraf (8) Koşulları gereğince düşük fribord atanan dökme yük gemileri, Paragraf 2.1.1 şartlarını yerine getiriyor kabul edilebilir.

2.1.2 1988 Protokolü, Ek B'de Uluslararası Yükleme Hattı Sözleşmesi, 1966 ile bağlantılı olarak açıklanan, Kural 27(8) koşullarına uygun olarak düşük fribord notasyonu verilen dökme yük gemilerinde, su basmasından sonraki denge durumu, aynı protokolün ilgili koşullarını sağlamalıdır.

2.1.3 Güverte yükü taşıyan ve düşük fribord klası atanan gemiler, SOLAS Bölüm II-1, Kural 25-8 gereğince, ve Ayrım B-1'in olasılıklı yaralı stabilite analiziyle uyumlu olarak limit GM veya KG eğrileri sağlamalıdır (bakınız, IACS UI LL 65) .

3. Meyil Önleyici Düzenler

3.1 Tankların meyil önleyici düzenler olarak kullanılması durumunda, olası maksimum tank momentlerinin stabilite üzerine etkileri kontrol edilecektir. Konu ile ilgili kanıtlamalar, çeşitli draftlarda ve stabilite sınır eğrisinden elde edilen izin verilen maksimum ağırlık merkezleri esas alınarak yapılmalıdır.

3.2 Teknenin 10° den fazla meyili durumunda, Kısım 4, Makina Kuralları, Bölüm 16, P.1.4'e bakılmalıdır.

3.3 Tüm düzenler, Kısım 5, Elektrik Kuralları, Bölüm 7, G'ye uygun olmalıdır.

F. Titreşim ve Gürültü

1. Mekanik Titreşim

Yapı elemanları ve tekne, işletme koşullarında titreşim rezonansından mümkün olduğu kadar uzak tutulmalıdır. Bu sebepten sevk sisteminden ve basıncın dalgalanmasından gelen kuvvetlerin oluşmaları mümkün olduğu kadar azaltılmalıdır. Bundan başka sevk ünitesinin seçimine olduğu kadar, kıç bodoslamayı da içeren tekne hatlarına ve oluşabilecek kavitasyonun en aza indirilmesine de özel dikkat gösterilmelidir. Büyük gemilerin baş formunun biçimlendirilmesinde, denizden gelen zorlayıcı titreşimin sınırlı kalması sağlanmalıdır. Titreşim meydana getiren kritik zorlamalardan kaçınılamıyorsa, ön dizayn sırasında yorulmanın da göz önüne alındığı belirli sınırlar içerisinde teorik bir inceleme yapılmalıdır. Ana makina donanımı ve diğer tesisler için, Kısım 4, Makina Kuralları, Bölüm 1, D.'de belirtilen titreşim düzeyinden mümkün olduğu kadar daha düşük değerlerde kalınması sağlanmalıdır.

Yaşama ve çalışma alanlarındaki titreşim değerlerinin ulusal, uluslararası veya diğer standartlar ile kurallara uyma zorunluluğu bulunmuyorsa, ISO 6954'e uygunluğu tavsiye edilir. Dizayn sırasında titreşim kriteri olarak ISO 6954'ün alt geçiş (transition) eğrisinin kullanılması önerilir. Üst eğri, titreşim ölçümlerinin değerlendirilmesine esas alınır.

2. Gürültü

Özellikle mürettebatın çalışma alanlarında, yolcuların konaklama alanlarında vb. yerlerde gürültüyü mümkün olduğunca düşük tutacak uygun önlemler alınmalıdır. Eğer idare hükmün uygunluğunu makul ya da pratik olarak kabul ediyor ise SOLAS II-1/3-12'de tanımlanan 1600 gros ton ve üzerinde olan gemiler, "Gürültü Kodu" (MSC.337(91) ile kabul edilen)'na uygun olarak gemi üzerindeki gürültüyü azaltmak ve personeli gürültüden koruyacak şekilde inşa edilmelidir.

G. Onaya Sunulacak Dokümanlar

1. Yapı elemanlarının boyutlarını ve durumlarını net olarak gösteren aşağıdaki resimler ve belgeler kurallara uygunluklarının onaylatılması için üç kopya halinde gönderilmelidir.

1.1 Orta kesit

Enine kesit planları (orta kesit, diğer tipik kesitler), demir ve demirleme teçhizatlarının detayları da dahil olmak üzere, boyuna ve enine elemanların yerleştirme ve boyutlarına ait bütün bilgileri içermelidir.

1.2 Boyuna kesit

Boyuna kesit planı gemi yapısını teşkil eden boyuna ve enine kiriş ve çerçevelerin boyutlarına, su geçirmez perdelerin durumuna, güvertelerin desteklenmesine, güverte evleri ve üst yapıların yerleştirilmelerine ve aynı zamanda tekne üzerindeki can kurtarma botlarının mataforalarının ve yük direklerinin bağlantılarına ait bütün bilgileri içermelidir.

1.3 Güverteler

Güverte planları, güverte elemanlarının boyutlarını, ambar ağızlarının, makina ve kazan daireleri ile diğer güverte açıklıklarının boy ve genişliklerini göstermelidir. Her güverte için kargodan dolayı meydana gelen güverte yükleri, güvertelerin boyutlandırılmasına ve desteklenmesine esas alınmak üzere belirtilmelidir. Bunlardan başka, konulacak olan konteynerler ve fork liftlerinin çalışması nedeniyle meydana gelmesi muhtemel yüklere ait detaylar gösterilmelidir.

1.4 Dış kaplama

Dış kaplama açınımı resmi, bütün açıklıkların yeri ve boyutları ile deniz sandıklarının detaylarını da içermelidir.

1.5 Buz takviyeleri

1.1 ÷ 1.9' daki resimler, buz takviyelerine ait bütün detayları da içermelidir.

1.6 Perdeler

Perde resimlerinde, sıvı yoğunluğu, taşıntı borusu yüksekliği, basınç-vakum valflerinin (eğer varsa) ayar basıncı belirtilerek enine, boyuna perdeler ve çalkantı perdeleri ile tank perdeleri yer almalıdır.

1.7 Dip yapı

1.7.1 Çift ve tek dip resimlerinde enine ve boyuna

kirişlerin yerleştirilmeleri ve çift dip içerisindeki su ve petrol geçirmez bölümler gösterilmeli, dökme yük ve maden cevheri gemileri için iç dipte oluşan en büyük yük değeri verilmelidir.

1.7.2 Bölüm 7 ve 8.'e göre yapılacak havuzlama hesabı ve havuzlama planı bilgi için verilecektir.

1.8 Makina ve kazan temelleri

Makina ve kazan temelleri, temellerin altındaki dip yapı ve makina dairesindeki enine yapının resimleridir. Bunlarda makinanın oturduğu levhanın temellere bağlantısı ve makinanın tipi ve gücü belirtilmelidir.

1.9 Baş ve kıç bodoslama, dümen

Baş ve kıç bodoslamanın, dümen ve dümen taşıyıcılarının resimleridir. Dümen resmi, kullanılacak olan dümen yatak malzemesine, buz takviyesine ve gemi hızına ait bilgileri içermelidir. Şaft braketleri ile şaft çıkışının resimleri de verilmelidir.

1.10 Ambar ağızları

Ambar ağzı ve bütün ambar kapaklarının kontrüksiyon resimleri. Ambar ağzı mezarnaları resimleri; ambar ağzı operasyonu için gerekli olan stoper, kilit mekanizmaları vb. ekipmanların konulması için konulan delikler dahil olmak üzere tüm detayları içermelidir.

1.11 Boyuna mukavemet ile ilgili bilgiler

Boyuna eğilme momentleri, kesme kuvvetleri ve eğer zorunlu ise, burulma momentlerini kapsar. Gemi boyunca en kesit değerleri (kesit modülleri ve atalet momentleri) ile, öngörülen yükleme durumları için ağırlık dağılımları da belirtilmiş olmalıdır.

Yükleme talimatı bilgileri Bölüm 6. H 'ye göre verilmelidir.

1.12 Malzemeler

1.1 ÷ 1.10 ve 1.15'deki resimler, kullanılan tekne yapım malzemelerinin detaylarını içermelidir. (örneğin tekne yapım çeliği kalitesi, standartları, malzeme numaraları) Yüksek mukavemetli çelik ya da olağandışı tekne inşa çeliği kullanıldığı hallerde, olası onarımlar için gerekli resimler gemiye verilmelidir.

1.13 Kaynak birleştirmeleri

1.1 ÷ 1.10 ve 1.15'deki resimlerde, yapı elemanlarının kaynak birleştirmelerine ait bilgiler bulunmalıdır. (örneğin kaynak şekilleri, kaynak boyutları ve kaynak kalitesi). Kaynak birleştirmelerinin testi ve üretimi ile alakalı bilgi için Kısım3- Kaynak Kuralları'na bakınız.

1.14 Yük bağlama ve istifleme tertibatı

Resimler kargonun bağlanmasına ve yerleştirilmesine ait detayları içermelidir (örneğin; konteynerler ve otomobil güverteleri).

1.15 Temel yapıları ve alt takviyeler

Dümen makinası, ırgat, zincir tutucu ile direk ve matafora altına gelen takviyeli yapıların resimleri. Yüklerin yapı elemanlarına iletilmesinin detayını da içermelidir.

1.16 Kapatma koşulları

Kapatma durumunun belirtilmesi için, açık güvertede **ICLL 66**'ya göre pozisyon 1 ve 2'deki ve dış kaplamadaki, ambar ağızları, kargo kaportaları, kapılar, pencereler, borda lumbuzları, havalandırma ağızları, montaj açıklıkları, menholler, pis su boşaltım ağızları, frengiler, vb. tüm açıklıkların kapatma düzenlerinin ayrıntıları.

1.17 Hasarsız durumdaki stabilite

Yeni inşaatların ve/veya değişimlerin tamamlanmasının ardından boş gemi verilerinin belirlenmesi için meyil tecrübesi yapılmalıdır.

Çeşitli yükleme durumları için, stabilite değerlerinin hesaplanmasında gerekli olan tüm bilgileri içeren, hasarsız durumdaki stabilite ayrıntıları. Yeni inşaatlara klasın ilk verilişinde, hesaba dayalı ön (preliminary) ayrıntılar kabul edilebilir.

1.18 Hasarlı durumdaki stabilite

Hasarsız durumdaki stabilitenin kesin durumunu saptamak için istenen tüm bilgileri içeren, hasarlı durumdaki stabilite ayrıntıları. Enine su geçiş düzenlerine

ve borda boşaltım ağızlarına olduğu kadar, su geçirmez perdelerdeki kapatılabilir açıklıklara ve su geçirmez bölmelemeye ilişkin ayrıntıları içeren hasar kontrol planı.

1.19 Yangından yapısal korunma

Yangın kontrol ve emniyet planına ek olarak, bölmeleme düzenlemelerinin (A, B ve C bölmeleri olarak ayrılmış) **TL** onay numarası ile ilişkili bilgileri içeren resimler, havalandırma ve klima tertibatının resimleri.

1.20 İncelenmesi gereken özel hususlar

1.20.1 Özel amaç için inşa edilecek gemilerin tekne mukavemeti ve emniyetini onaylamak üzere, incelenmesi gerekli olan kısımlarının resimleri ve onlara ait bilgiler.

1.20.2 Gerekli görülürse ek resimler, hesaplar ve bilgiler istenebilir.

1.20.3 Onaylanmış resimlerden herhangi bir değişiklik için çalışmanın başlamasından önce **TL**'nin onayı alınmalıdır.

H. Tanımlar

1. Genel

Aksi belirtilmedikçe, takip eden bölümlerde verilen formüllerde, 2 ve 3'deki tanımlar için boyutların birimi [m] dir.

2. Ana Boyutlar

2.1 Boy L: Yaz yüklü su hattında, baş bodoslamanın ön tarafından dümen bodoslamasının arka tarafına veya dümen bodoslaması yoksa dümen rodunun eksenine kadar olan uzunluktur. **L** yaz fribordundaki en uzun yüklü su hattı boyunun %96'sından az olamaz ve %97'sinden büyük alınmasına gerek yoktur. Alışılagelmişin dışındaki baş ve kıç formuna sahip gemilerde **L** özel olarak tanımlanır.

2.2 Boy, L_c: (**ICLL 1966**, **MARPOL 73/78**, **IBC-Code** ve **IGC-Code**'lara göre) Omurga üzerinden ölçülen en küçük kalıp derinliğinin %85'indeki su hattı toplam boyunun %96 sı veya eğer daha büyükse, aynı su hattında baş bodoslamanın baş tarafından dümen rodu eksenine kadar olan boy alınır. Gemi meyilli omurgalı olarak dizayn ediliyorsa bu boyun ölçüleceği su hattı, dizayn su hattına paralel olarak alınır.

2.3 Boy L^*: (**1974 SOLAS** 'a göre) En derin bölmeleme su hattının en uç noktalarındaki dikeyler arasında ölçülen uzunluktur.

2.4 Bölmeleme boyu L_s: SOLAS 1974, Chapter II-1, Reg. 25-2.2.1'de ve Bölüm 26, E.3.4'de belirtilen tanıma bakınız.

2.5 Baş kaime: Baş kaime **L**, L_c ve L^*'nin ölçüldükleri su hattı ile baş bodoslamanın ön tarafının kesiştiği noktadaki dikeydir.

2.6 Genişlik B: Geminin en büyük kalıp genişliği (postaların dış kenarından ölçülen en büyük genişliktir).

2.7 Derinlik H: Gemi **L** boyu ortasında, kaide hattından en üst devamlı güvertedeki kemerenin en üst kenarına kadar gemi bordasındaki düşey uzaklıktır.

Etkin üst yapılar boyunca yapı elemanlarının boyutlarının belirlenmesinde **H** derinliği üst yapı güvertesine kadar ölçülür.

2.8 Su çekimi (draft) T: Gemi **L** boyu ortasında, kaide hattın-dan yaz yüklü su hattı için fribord markasına kadar olan düşey uzaklıktır. Kereste fribordu olan gemiler için su çekimi **T** kereste fribordu markasına kadar olan uzaklıktır.

3. Posta arası a: Bir postanın endaze hattından komşu postanın aynı tarafta kalan endaze hattına kadar ölçülen uzaklık.

4. Blok katsayısı C_B: Su çekimi **T** ve boy **L** için blok katsayısı

$$C_B = \frac{V}{\mathbf{L} \cdot \mathbf{B} \cdot \mathbf{T}} \quad \text{dir.}$$

V = Su çekimi **T** değerindeki deplasman hacmi, [m^3]

5. Gemi hızı v_o: Yaz yüklü su hattında ve MCR'ye

(maksimum devamlı güç) karşılık gelen pervane devir sayısında, geminin sağlaması gereken maksimum servis hızı [kn].

Değiştirilebilir piçli pervanelerde, v_o hızı, maksimum piç esas alınarak belirlenecektir.

6. Güvertelerin Tanımları

6.1 Perde güvertesi

Su geçirmez perdeler tarafından taşınan güverte.

6.2 Fribord güvertesi

Fribord hesabının esas alındığı güverte.

6.3 Mukavemet güvertesi

Etkin boyuna yapının üst tabanı olan güverte parçası veya güvertenin tamamı.

6.4 Açık güverte

Bütün serbest güvertelerden ve güvertelerin parçalarından deniz koşullarına maruz olanlar açık güvertelerdir.

6.5 Alt güverteler

En üst devamlı güvertenin altındaki ilk güverteden aşağıya doğru güverte No.2,3 vb. olarak tanımlanan alt güvertelerdir.

6.6 Üst yapı güverteleri

Üst yapı güverteleri, en üst devamlı güvertenin hemen üzerinde olan, baş kasara güvertesi, köprü güvertesi, kıç kasara güvertesi olarak isimlendirilen güvertelerdir. Köprü güvertesi üzerindeki üst yapı güverteleri ikinci üst yapı güvertesi, üçüncü üst yapı güvertesi olarak isimlendirilir.

6.7 Ambar ağızları, kapılar ve havalandırmaların düzenlenmesi için aşağıdaki bölgeler belirlenir:

Pozisyon 1

- Açık fribord güvertesi üstü
- Set güverte üstü
- Baş tarafta $\mathbf{L_c}$ nin 1/4'ü içerisinde fribord güvertesi üstündeki ilk açık üst yapı güvertesi üstü

Pozisyon 2

- Baş kaimeden $\mathbf{L_c}$ nin 1/4'ü uzaklığındaki bir noktanın kıç tarafında kalan fribord güvertesi üzerinden en az standart bir üst yapı yüksekliğinde yerleştirilmiş açık üst yapı güverteleri üstü
- Baş tarafta $\mathbf{L_c}$ nin 1/4'ü içerisinde fribord güvertesi üzerinden en az iki standart üst yapı yüksekliğinde yerleştirilmiş açık üst yapı güverteleri üstü.

J. Uluslararası Anlaşmalar ve Kodlar

Başvuru yapılan Uluslararası Anlaşmalar ve Kodlar aşağıda belirtilmiştir;

1. ICLL 66

Uluslararası Yükleme Sınırı Anlaşması, 1966.

2. MARPOL 73/78

En son geçerli değişimleri ve 1978 Protokolünü de içermek üzere, "Gemilerin Denizi Kirletmesini Önlemek için Uluslararası Anlaşma, 1973".

3. SOLAS 74

En son geçerli değişimleri ile birlikte, "Denizde Can Güvenliği Uluslararası Antlaşması, 1974".

4. IBC-Code

En son geçerli değişimleri ile birlikte, "Tehlikeli Kimyasal Maddeleri Dökme Olarak Taşıyan Gemilerin Donatımına ve Yapımına İlişkin Uluslararası Kod".

5. IGC-Code

En son geçerli değişimleri ile birlikte, "Sıvılaştırılmış Gazları Dökme Olarak Taşıyan Gemilerin Donatımına ve Yapımına İlişkin Uluslararası Kod".

K. Yuvarlama Toleransları

Levha kalınlıklarının seçiminde standartlara uygun olarak kalınlıkları tam ve buçuklu yapabilmek için, ondalıkları 0,2 ve 0,7 mm. den küçük olanlar tama ve yarıma indirilerek, 0,2 ve 0,7 mm. den büyük olanlar yarıma ve tama yükseltilerek yuvarlatılır.

L. Ulusal Otoritelerin Yönetmelikleri

"Tekne Yapım Kuralları" nı kullananlara kolaylık olması için, geçerli Kural isteklerinden farklılık gösteren, fakat, boyutlandırmaya ve dizayna etki eden, değişik ulusal idare yönetmeliklerine ilişkin uyarılar, çeşitli bölümlerde verilmiştir. Bu uyarılar özel olarak belirtilmiştir.
Ulusal idarelerin yönetmeliklerine uygunluk, Klas verilmesi için zorunlu değildir.

M. Bilgisayar Programları

1. Genel

1.1 **TL**, gemilerin yapısal dizaynına ilişkin esnekliği arttırmak için, bilgisayar programları ile desteklenmiş doğrudan hesap yöntemlerini de kabul edebilir. Bu hesap yönteminin amacı, kural isteklerine uygun olarak yapılmış bir dizayna eşdeğer olduğunun kanıtlanmasıdır.

1.2 Doğrudan hesap yöntemleri, optimum bir dizaynın elde edilmesinde de kullanılabilir. Bu durumda, kontrol için yalnız sonuç değerleri sağlanmalıdır.

2. Programlar

2.1 Bilgisayar programlarının seçimi serbesttir. **TL** tarafından, önceden belirlenmiş test örnekleri ile karşılaştırılarak kontrol edilebilir. Ancak, programlar için **TL** tarafından genel olarak geçerli bir onay verilmez.

2.2 Doğrudan hesaplama yöntemleri, aşağıda belirtilmiş konular için kullanılabilir:

- Boyuna mukavemet,
- Kiriş ve ızgara sistemleri,
- Detay mukavemet,
- Global mukavemet.

2.3 Bu tip hesaplar için, hesaba esas olan model, sınır şartları ve yük durumları için, önceden **TL** ile anlaşmaya varılacaktır. Hesap dokümanları, giriş ve çıkış verilerini de içerecek şekilde verilecektir. Kontrol sırasında, **TL**, gerekli görürse, ayrıca bağımsız karşılaştırma hesapları yapabilir.

N. İşçilik

1. Genel

1.1 İşyerinden istenenler

1.1.1 İşyeri, malzemenin uygun kullanımını, imalat işlemlerini ve bünye elemanlarının eksiksiz yapılmasını, vs. sağlayacak uygun teçhizat ve imkanlarla donatılmış olmalıdır. **TL** işletmenin uygunluğunu tetkik etme veya işletmedeki mevcut potansiyele göre imalatın kapsamını sınırlama yetkisine sahiptir.

1.1.2 İşyerinde yeterli derecede uzman personel bulunmalıdır. İşyerindeki kontrol personelinin isim ve sorumluluk alanları **TL**'na bildirilmelidir. **TL** uzmanlıkların kanıtlanmasını isteme hakkına sahiptir. Kaynak ve kontrol personeli ile ilgili hususlar için Kaynak Kuralları'na bakınız.

1.2 Kalite kontrolü

1.2.1 Uygulanabildiği ve gerektiği kadar, işyeri işletmesi tüm yapı elemanlarının, gerek imalat gerekse montaj safhasında, tamamlanmış olduklarını, ölçülerinin doğru olduğunu, işçiliğinin tatminkar ve gemi yapım standartlarına uygun olduğunu kontrol etmek zorundadır.

1.2.2 İşyeri işletmesi tarafından kontrol ve gerekli düzeltmeler yapıldıktan sonra, imalatlar, boyasız halde ve rahatça ulaşılabilecek şekilde, kontrol için **TL** sörveyörüne gösterilecektir.

1.2.3 Sörveyör; imalatları, işletme tarafından uygun şekilde kontrol edilmediği gerekçesiyle reddedebilir ve işletme tarafından gerekli düzeltmelerin ve kontrollerin

uygun şekilde tamamlanmasından sonra tekrar sunulmasını talep edebilir.

2. Yapısal Ayrıntılar

2.1 İmalat dokümanlarındaki ayrıntılar

2.1.1 Kalite ve uygulanabilirliği ile ilgili bütün önemli ayrıntılar imalat dokümanlarında (işçilik resimleri, vs.) yer almalıdır. Bunlar sadece boyutlar olmayıp aynı zamanda, müsaade edilebilen toleranslar, yüzey durumları (işleme), kullanılan özel imalat metotları, kontrol ve kabul istekleridir. Kaynaklı birleştirme detayları için Bölüm 20, A.1'e bakınız.

2.1.2 İmalat dokümanlarında eksiklik veya ayrıntıların yetersiz olmasından dolayı, imalatın kalite ve uygulanabilirliği garanti edilemez veya şüpheli olduğunda, **TL** gerekli düzeltmeleri isteyebilir. Bu, resimlerde onay safhasında istenmemiş olmasına veya yetersiz ayrıntıların neticesi olarak açıkça gerektiği belirtilmemesine rağmen, tamamlayıcı veya ek elemanların (örneğin; takviyelerin) konulması talebini içerir.

2.2 Delikler, levha kenarları

2.2.1 Deliklerin, ambar ağızları köşelerinin, vs. serbest kenarları (kesilen kısımlar), düzgün bir şekilde hazırlanmalı ve çentik bulunmamalıdır. Genel bir kural olarak, kesim hatlarında oluşan kesim hataları ancak uygun bir taşlama işlemi ile giderilmelidir. Tüm keskin kenarlar kırılmalı, eğer gerilmeler büyükse yuvarlatılmalıdır.

2.2.2 Alevli veya mekanik olarak kesilen levhaların veya profillerin serbest kenarları keskin olmamalı ve 2.2.1'de belirtildiği şekilde işleme tabi tutulmalıdır. Bu işlem, kesit alanı değişimi veya benzer devamsızlıklara, kesim hatlarına, özellikle şiyer levhası üst kenarı ve kaynak birleştirmelerine, uygulanır.

2.3 Soğuk şekil verme

2.3.1 Eğme, flenç basma ve katlama gibi soğuk şekil verme işlemleri esnasında eğme yarıçapı ortalaması 3t (t=sac kalınlığı) değerinin altına düşmemelidir. Eğme yarıçapı hiçbir yerde (2t) den az olamaz. Soğuk şekil verilmiş bölgedeki kaynak için Bölüm 20 B.2.6 'ya bakınız.

2.3.2 Çatlamayı önlemek amacıyla soğuk şekil vermeden önce, alevli kesme veya mekanik kesme çapakları giderilmelidir. Soğuk şekil vermeden sonra tüm elemanlar, özellikle, eğim nihayetleri (sac kenarları) çatlak kontrolüne tabi tutulmalıdır. İhmal edilebilecek çok küçük kenar çatlakları dışında, çatlakları bulunan elemanlar reddedilir. Kaynakla tamire müsaade edilmez.

2.4 Montaj ve alıştırma

2.4.1 Tekil elemanların ve seksiyonların montajında, büyük kuvvetlerin uygulamasından kaçınılmalıdır. Mümkün olduğu kadar elemanlardaki büyük deformasyonlar montajdan önce düzeltilmelidir.

2.4.2 Perdeler, güverteler, vs. ile kesişen kiriş, kemere, stifner, posta, vs. gibi elemanların birbirlerini karşılaması temin edilmelidir. Kritik parçalarda, montajda tekrar kaynakla doldurulmak üzere gerektiğinde delik kontrolü yapılır.

2.4.3 Düzeltmeler, kaynak işlemi bittikten sonra malzeme özelliklerinin önemli ölçüde etkilenmemesi şartıyla yapılır. Tereddütlü durumlarda, **TL** kaynak işlem veya işçilik testinin yapılmasını isteyebilir.

3. Korozyondan Korunma

Tekne ve diğer kısımların ve ekipmanların yeteri kadar korozyondan korunmaları Bölüm 22'de belirtilen kurallara ve kılavuzlara göre sağlanmalıdır. Ayrıca teknenin su altı kısmı için deniz organizmaları kontrol ölçümleri dikkate alınmalıdır.

O. Sembol ve Tanımlar

g = Yer çekimi ivmesi [9.81 m/s^2]

GM = Metasantr yüksekliği [m]

k = Malzeme faktörü

P = Dizayn basıncı [kN/m^2]

F = Tekil kuvvet [kN]

V = Gemi hızı [kN]

x = Boyuna eksende kıçtan mesafe [m]

y = Enine koordinat [m]

z = Düşey koordinat[m]

ρ_L = Sıvı yoğunluğu [t/m^3]

a_V = Düşey ivme [m/s^2]

t = Levha kalınlığı [mm]

t_k = Korozyon artırımı [mm]

t_{min} = Minimum levha kalınlığı [mm]

Δ = Gemi deplasmanı [t]

T = Sıcaklık [$^\circ$C]

ℓ = Taşınmayan boy [m]

i_S = Puntel atalet yarıçapı [cm]

λ_S = Puntelin narinlik derecesi

R_{eH} = Nominal akma sınırı [N/mm^2]

I = Kesit atalet momenti [cm^4]

W = Kesit modülü [cm^3]

σ = Normal gerilme [N/mm^2]

τ = Kayma gerilmesi [N/mm^2]

E = Elastisite Modülü [N/mm^2]

S = Statik Moment [m^3]

M = Eğilme Momenti [kNm]

Q = Kesme kuvveti [kN]

BÖLÜM 2

YAŞANABİLİRLİK

Sayfa

A. GENEL **2-** 2
1. Giriş
2. Uygulama
3. Kısıtlamalar
4. Kapsam
5. Tanımlar
6.Onay için Gönderilecek Dökümanlar
B. TİTREŞİM **2-** 3
1. Genel
2. Uluslararası Titreşim Standartları
3. Kısaltmalar
4. Tanımlar
5. Yapısal Titreşim
6. Ölçümler
7. Kabul Ölçütleri
C. GÜRÜLTÜ **2-** 9
D. İKLİM KONTROL **2-** 9
1. Genel
2. Uluslararası Standartlar
3. Kısaltmalar
4. Tanımlar
5. Çevre Isısı Uygunluğu
6. Havalandırma
7. Ölçümler
E. AYDINLATMA **2-**16
1. Genel
2. Uluslararası Standartlar
3. Kısaltmalar
4. Tanımlar
5. Aydınlatma Düzeyleri
6. Acil Durumda Aydınlatma
7. Ölçümler
F. MÜRETTEBATIN GEMİDE BARINMASI **2-**19
1. Genel
2. Havalandırma ve Isıtma
3. Yatak Düzenlemesi
4. Yemek Hizmeti
5. Sıhhi Mahaller
6. Dinlenme
7. Çamaşırhane

A. Genel

1. Giriş

1.1 Bu bölüm gemi adamlarının, çalışma ve yaşam ortamlarının çevresel koşullar ve bazı durumlarda kargo ve yolcu gemileri üzerindeki fiziksel özelliklerin iyileştirilmesi yoluyla, performans kalitelerini artırmak amacıyla geliştirilmiştir.

1.2 Gemi sahibi ya da tersanenin isteği doğrultusunda, mürettebatın gemide barındırılması ve çevre koşulları (yani gürültü, iklim kontrolü ve aydınlatma) ile ilgili bu bölümde verilen minimum kriterleri yerine getiren gemilere **ACCOM** notasyonu verilecektir. Mürettebat barınımı, Tüm-gövde titreşimi ve iklim kontrolünün tümü açısından daha sıkı yaşanabilirlik kriterlerine uyan gemiler, kayıtta **ACCOM+** notasyonu ile ayırt edileceklerdir. Bu notasyonlar arasındaki farkların özeti Tablo 2.1'de verilmiştir.

2. Uygulama

Bu bölüm, opsiyonel (ACCOM) ya da (ACCOM+) notasyonlarının talep edildiği yeni ve mevcut gemilere uygulanır. Yaşanabilirlik kriterleri, mürettebatın barındırılmasının ve çalışma ve yaşama için kullanılan çalışma alanlarının kabul edilebilirliğinin ölçüsüdür. Bu bölümün kriterlerini karşılamak; dizaynın fiziksel unsurlarını yerine getirecek fakat Uluslararası Çalışma Örgütü (ILO) 92 ve 133 Konvansiyonlarının prosedürel ve yönetsel niteliklerini karşılamayacaktır. Ancak, her bir Bayrak İdaresi tarafından koyulan ek kriterlerde aynı zamanda uygulanabilir.

3. Kısıtlamalar

3.1 Bu kurallara aşağıdaki gemilere uygulanmaz;

- 500 GT'dan düşük tonajlı gemiler;
- Yardımcı makine ile teçhiz edilip edilmesine bakılmaksızın, esas olarak yelken ile sevk edilen gemiler
- Balık avı veya balina avında ya da benzer amaçlarla kullanılan gemiler
- Hidrofiller ve hava yastıklı tekneler

3.2 Bu kurallar, makul ve uygulanabilir olduğunda aşağıda verilenlere uygulanacaktır;

- Römorkörler,
- 200 ve 500 GT arasındaki gemilere,
- Olağan deniz sefer rutinindeki balina avı yapan ya da benzeri amaçları bulunan gemilerdeki mürettebatın barındırılması için.

4. Kapsam

Bu bölüm, kargo ve yolcu gemilerinin dizayn ve yerleşiminin kontrol edilebilen, ölçülebilen ve değerlendirilebilen beş (5) yaşanabilirlik unsuruna odaklanır. Bu beş (5) unsur bu bölümde iki ana başlığa ayrılır: Yaşam mahalleri ve çevre koşulları.

Tablo 2.1 Notasyon

Notasyon	Yaşam mahalleri	Çevre Koşulları			
		Titreşim	Gürültü	İklim kontrolü	Aydınlatma
ACCOM	Yaşam mahalleri için ACCOM kriterlerini karşılamalıdır.	Performans bazlı titreşim seviyesi kriterlerini karşılamalıdır.	ACCOM ile ACCOM + arasında fark yoktur.	Ayarlanan sıcaklığın limitler içinde kalmasını sağlayan kriterler	ACCOM ile ACCOM + arasında fark yoktur.
ACCOM +	Yaşam mahalleri için ek ACCOM + kriterlerini karşılamalıdır.	Konfor bazlı titreşim seviye kriterlerini karşılamalıdır.		Konfora uygun ayarlama yapmayı sağlayan kriterler	

Yaşam mahalleri kriterleri; mürettebatın yemek yediği, uyuduğu, eğlendiği, günlük faaliyetlerini gerçekleştirdiği mahallerin ve açık güverte alanlarının boyutsal ve fiziksel unsurları ile ilgilidir.

Yaşanabilirliğin çevre koşulları unsurları; mürettebatın iş, boş zaman ve dinlenme süresince maruz kaldığı çevre koşulları ile ilgilidir. Bu bölüm özellikle aşağıdaki maddeler için kriter, limit ve ölçüm metodolojilerini sunmaktadır:

- Titreşim
- Gürültü
- İklim Kontrolü
- Aydınlatma
- Yaşam mahalleri

5. Tanımlar

Yaşam mahalleri: Esas amacı dinlenmek ve eğlenmek olan tekne alanlarıdır. Yaşam mahalleri; kamara, lüks kamara, tıbbi tesisler (revirler), ofisler, genel ve dinlenme odalarını kapsar. Bu bölümünde yaşam mahalleri ayrıca yemekhane, çamaşırhane, kiler ve atölyeleri de kapsar.

Çevre Koşulları: Çevre koşulları, mürettebatın çalışma, dinlenme ve boş zamanlarında maruz kaldığı çevre koşullarını ifade eder. Bu bölüm özellikle tüm gövde titreşimi, gürültü, iklim kontrolü ve aydınlatma ile ilgili kriterleri ve limitleri belirtmektedir.

Kargo Gemisi: Kargo gemisi, özel olarak yolcu gemisi olmayan ve ticari amaçla kullanılan gemi tipleridir.

Yaşanabilirlik: Gemi koşullarının, insan verimliliği ve konforu için hakim araştırma ve standartlara göre titreşim, gürültü, iklim kontrol, aydınlatma ve aynı zamanda fiziksel ve mekansal karakteristikler açısından kabul edilebilirliğidir.

Yolcu Gemisi: Esas amacı; taşıma ve eğlence amaçlı oniki (12)'den fazla yolcu taşımak olan gemilerdir. Bu tanım kruvaziyer ve feribotları (geleneksel ve yüksek hızlı tekneler) içerir

Eğlence ve umumi mahaller: Mürettebat yaşam mahallerinin, salonlar, yemek odaları, dinlenme salonları ve benzer kalıcı kapalı mahaller için kullanılan bölümleridir.

Çalışma alanları: Çalışmaya ayrılmış alanlar. Çalışma alanlarının kategorileri şunları içerir: seyir mahalleri, servis mahalleri (mutfak, çamaşırhane) ve makine mahalleri.

6. Onay için Gönderilecek Dökümanlar

6.1 Gemi inşaatı başlamadan önce mürettebat barındırmasının konumunu ve genel yerleşimini belirtilen ölçekte gösteren bir gemi planı onay için sunulacaktır.

6.2 Mürettebat barındırması inşaatı başlamadan önce ve mevcut bir gemide mürettebat barındırması değiştirilmesi ya da yeniden inşasından önce barındırma ile ilgili belirlenen ölçekte ve detayda, her mahalin dağılımı, döşeme ve fitinglerin düzeni, havalandırma gereçleri ve düzenlenmesi, aydınlatma ve ısıtma ve sıhhi düzenlemeler onaya sunulacaktır. Acil durumda ya da geçici düzeltmelerde ya da kayıt bölgesi dışında gerçekleşen yeniden inşa durumunda eğer planlar daha sonra onaya sunuluyorsa bu hükümle yeteri derecede uygunluk sağlanacaktır.

B. Titreşim

1. Genel

1.1 Bu bölüm, titreşimin mürettebat ve yolcular için yaşanabilirlik ve konfor açısından etkisinin değerlendirilmesi ve sınırlandırılması ile ilgili kurallara ayrılmıştır. Ayrıca, tekne yapısının titreşimi ile ilgili değerlendirme süreçleri ve istekler de bu bölümde yer almaktadır.

1.2 Ana ve yardımcı gemi makinaları ile bunlara ait donanımlar ile ilgili titreşim standartları Bölüm 19, A ve **TL** Kısım 4, Makina Kuralları, Bölüm 1, D.4'te, ana şaft

ile ilgili titreşim standartları Bölüm 5, D'de ve burulma titreşimleri ile ilgili titreşim standartları Bölüm 6'da verilmiştir. Elektronik donanım titreşim standartları ise Bölüm 1, F.1'de yer almaktadır.

1.3 Çalkalanma (sloshing), dövünme, yaylanma ve şok (darbe) gibi diğer salınım yüklemeleriyle ilgili konular bu bölümün kapsamı dışındadır.

1.4 Titreşim kuralları aksi belirtilmedikçe her tip deplasman gemisine uygulanabilir. Savaş gemileri, yolcu gemileri, yatlar, küçük balıkçı tekneleri, römorkörler, vb. özel amaçlar için tasarlanan gemilere ait ek gereksinim ve kurallar **TL** Tekne Kuralları Kısım 1'in ilgili bölümlerinde ayrıca verilmiştir. Titreşim ile ilgili kurallar ve istekler hem de yeni inşa edilecek gemilere hem de klaslanacak mevcut gemiler için geçerlidir.

1.5 Teorik hesaplamalar ve/veya titreşim ile ilgili hesapların onayı klaslama sürecinin içinde değildir. Ancak, talep edilmesi halinde **TL** bu konuda ek hizmet sunabilir.

1.6 Prosedürlerin ve ölçümlerin temel prensipleri ve cihazlar ve yöntemlerin ayrıntıları ile ilgili tanımlar için, tanınmış ulusal ve uluslararası standartların esas alınması gereklidir. Özellikle belirli bir basım yılı belirtilmedikçe, aşağıdaki standartların güncel basımları kullanılacaktır.

TL Kuralları'nın ilgili standartlardan farklılıklar göstermesi halinde, **TL** Kuralları'nda tanımlanan süreçler ve gereksinimler uygulanacaktır.

1.7 Prensip olarak bu bölümde tanımlanan titreşim limit değerlerini aşan durumlar kabul edilmez. Ancak, yapısal detaylar için global gerilme değerleri biliniyor ise standart titreşim limit değerleri **TL**'nun onayı ile değiştirilebilir. Eğer bir özel durum ayrıntılı olarak incelenmiş ve bulgular sağlam bir temele dayandırılmışsa, **TL** ile yapılacak özel bir anlaşma altında burada tanımlanan gereksinim ve kurallardan ayrılan farklı bir uygulama onaylanabilir.

1.8 Bir gemi için elde edilen ölçüm sonuçlarının, aynı yükleme durumu ve ağırlık dağılımına sahip kardeş (ikiz) gemiler için de geçerli olup olmadığına **TL** karar verir.

2. Uluslararası Titreşim Standartları

- ISO 2041, "Mechanical vibration, shock and condition monitoring – Vocabulary and Definitions"
- ISO 6954, "Mechanical vibration – Guidelines for the measurement, reporting and evaluation of vibration with regard to habitability on passenger and merchant ships."
- ISO 20283-2, "Mechanical vibration – Measurement of vibration on ships – Part 2: Measurement of structural vibration"
- ISO 20283-3, "Mechanical vibration – Measurement of titreşim on ships – Part 3: Pre-installation vibration measurement of shipboard equipment"
- ISO 8041, "Human response to vibration – Measuring instrumentation"

3. Kısaltmalar

r.m.s. **:** Kareler Ortalamasının Karekökü (Root Mean Square)

ISO **:** Uluslararası Standartlar Kurumu (International Organization for Standardization)

TS **:** Türk Standartları

FFT **:** Hızlı Fourier Dönüşümü (Fast Fourier Transformation)

4. Tanımlar

Titreşim terminolojisi, tanımlar ve birimler TS 2774 ve/veya ilgili uluslararası standartlar ile uyumlu olmalıdır. Aksi belirtilmedikçe, ISO 2041, ISO 20283-2, ISO 20283-3 standartlarındaki kabuller, tanımlar ve tarifler bu bölümün amacına göre geçerlidir. ISO 2041, ISO 20283-2 ve ISO 20283-3 standartlarındaki temel parametreler ve titreşime ait birimler, ilgili standartta tanımladığı gibi uygulanabilir.

Titreşim düzeyi: İncelenen titreşim düzeyi; eğer r.m.s. deplasman (mm) ya da ivme (mm/s^2) cinsinden ifade edilmemişse, r.m.s. hız (mm/s) cinsinden belirtilmelidir.

Yapısal titreşim: Gemi yapısının üzerinde ölçülen titreşim düzeyine denir.

Global yapısal titreşim: Geminin ana yapısal kısımlarının titreşim şekli olarak tanımlanır. Tekne kirişi, üst yapı ve gemi kıç yapısı, geminin ana yapısal parçaları olarak incelenir.

Yerel yapısal titreşim: Yerel yapısal titreşim geminin yerel yapısal kısımlarının titreşim şekilleriyle belirlenen titreşimler olarak tanımlanır. Üst bina, direk, tank perdeleri, derin postalar, stifnerler ve levhalar geminin yerel yapılarıdır.

Serbest Rota: Sabit hız ve rota ile, makina devri değişimi yapmadan, $\pm 2^o$ veya daha az dümen kontrolü ile sürdürülen seyir halidir.

Makina Titreşimi: Makina grubu ve onların bileşenleri, ekipmanlar, boru donanımları, vb. gibi kısımlarda ölçülen titreşim düzeyidir.

Ekipman: Gemiye dışarıdan monte edilmek üzere tasarlanan ve yapıda titreşim kaynağı olabilecek her türlü makina, sistem, alt sistem veya bileşen olarak tanımlanır.

5. Yapısal Titreşim

5.1 Genel

5.1.1 Yapısal titreşim, yapısal bütünlüğü sağlamak amacıyla sınırlı olacaktır. Buna ek olarak, titreşim düzeyleri, çalışma koşulları ve gemideki genel konfor düzeyi için belirlenen sınırları aşmamalıdır.

5.1.2 Kabul edilebilir yapısal titreşim yorulma çatlaklarını başlatacak düzeyin altında olmalıdır ya da yorulma çatlakları için düşük risk belirtmelidir.

5.1.3 Yapısal titreşim global ya da yerel olarak belirlenmeli veya tanımlanmaılıdr.

5.1.4 Genel olarak, yapısal titreşim ölçümleri her üç eksenel yön (x, y ve z) için yapılmalıdır. Yapısal bileşenin işlevine veya ölçüm amacına göre, tek eksenel yön için de ölçüm yapılabilir.

5.2 Global Yapısal Titreşim

Tekne kirişi tasarımı sırasında yapısal özellikler belli oldukça, kuru ve ıslak global titreşim özellikleri uygun bir hidrodinamik teori ile birlikte 2 boyutlu (kiriş) veya 3 boyutlu (sonlu elemanlar) modeller ile tahmin edilebilir. Bu tip hesaplar için 1.5'deki hususlar uygulanabilir.

5.3 Yerel yapısal titreşim

Yapısal tasarım aşamasında, üst binadaki yerel ve desteklenmiş panellerin, makina dairesi ve kıç yapılarının doğal frekans değerleri, basitleştirilmiş teorik formüllerle ya da sonlu elemanlar analizi ile tahmin edilebilir.

6. Ölçümler

6.1 Genel

6.1.1 Bu bölümde, tahrik sisteminin neden olduğu yapısal titreşimin ölçüm, değerlendirme ve raporlama prosedürleri ile ilgili genel kural ve özel gereksinimler açıklanmaktadır.

6.1.2 Bazı durumlarda yapısal titreşime yol açabilen şaftların veya krankşaftların burulma titreşimleri bu bölümde dikkate alınmamıştır. Bu bağlamda, ihtiyaç duyulduğu zaman Kısım 4, Bölüm 6. B, C, D ve E'deki gereksinimler dikkate alınmalıdır.

6.2 Ölçüm ve Kalibrasyonda Kullanılacak Aletler

6.2.1 Ölçüm ve kalibrasyon aletleri ISO 6954 ve ISO 8041 standartları ile ulusal TS EN ISO 8041 standardı ile uyumlu olmalıdır.

6.2.2 Titreşim ölçümleri için, en az bir ivme ölçer veya bir amplifikatöre bağlı hız sensörü ve FFT analizörü içermelidir. **TL** gerekli görüldüyse böyle ölçümlerin ileri analizler için kaydedilmesini önerir.

6.2.3 Algılayıcıların konuşlandırılması, geminin boyuna, enine ve düşey eksenlerin doğrultusundaki ölçümleri kapsayacak şekilde olmalıdır.

6.2.4 Ölçüm süresi en az 1 dakika olmalıdır. Eğer belirgin frekans bileşenleri 2 Hz'den düşük bir aralıkta ise, ölçüm süresi en az 2 dakika olmalıdır.

6.3 Ölçüm Koşulları

Bu bölümde, yapısal titreşim ölçümleri için gerekli olan asgari kural ve gereklilikler açıklanacaktır.

- Titreşim ölçüm ve testleri, tersane ve armatör tarafından kabul edilen şartlar altında yürütülmelidir.
- Tersane ve armatör arasında kabul edilen koşullar bu bölümün yanı sıra ISO 20283-2 ve ISO 20283-3 standartlarındaki gereklilikleri de karşılamalıdır.

TL titreşim ölçümleri için, değişik gemi tipleri ve/veya operasyonel kısıtlar gibi diğer şartları da göz önüne alabilir.

6.3.1 Çevresel Koşullar

6.3.1.1 Su derinliği, gemi su çekimi yüksekliğinden 5 kat daha derin olmalıdır. Eğer gemi sığ sularda çalışacaksa, uygun bir su derinliği seçilmelidir.

6.3.1.2 Deniz durumu 3 veya altında olmalıdır. Eğer titreşim testleri 3 deniz durumundan daha büyük denizlerde yapılacaksa, bu durum ölçüm raporunda belirtilmeli ve rapor düşük frekansların filtrelendiği (>2 Hz) ölçüm datasına uygulanmış sinyal analizi kısmını kapsamalıdır.

6.3.1.3 Titreşim testlerinin 10000 tondan hafif gemiler için, 2 veya daha düşük deniz durumunda gerçekleştirilmesi tavsiye edilir.

6.3.1.4 Ölçüm sırasındaki baskın çevre koşulları, bütün açıklamaları ile ölçüm raporuna dahil edilmelidir.

6.3.2 Yükleme Koşulları

6.3.2.1 Gemi, pervanesi tamamen suya batacak kadar, minimum yüklü olmalıdır. Geminin ölçümler sırasındaki yükleme koşulu tercihen tasarlanmış çalışma koşullarında olacaktır. (balast veya yüklü durum)

6.3.2.2 Titreşim ölçümleri sırasındaki yük koşulları bütün açıklamaları ile birlikte ölçüm raporunda belirtilmelidir.

6.3.3 Rota

6.3.3.1 Titreşim ölçümleri, 4'de tanımlanan geminin serbest seyirinde gerçekleştirilmelidir.

6.3.3.2 Dümen haraketleri en az düzeyde tutulmalıdır.

6.3.3.3 Gemi tipi ve çalışma koşulları dikkate alınarak, **TL** gemi iskele alabanda, sancak alabanda ve tornistan manevraları sırasında da oluşan titreşim düzeylerinin belirlenmesini isteyebilir.

6.3.3.4 Testler sırasındaki gemi rotası bütün açıklamaları ile birlikte titreşim ölçüm raporunda yer almalıdır.

6.3.4 Hız ve makina gücü

6.3.4.1 Çalışma şartları altında ortaya çıkan sehim ve ilgili doğal titreşim şekillerini ve doğal frekansları belirlemek amacıyla yapılan ölçümler, gemi Serbest Rota koşullarında seyrederken, maksimum sürekli gücünün yaklaşık 30% ile 100% 'üne denk gelen hız aralığında yürütülecektir.

6.3.4.2 Titreşim ölçümleri sırasında, ISO 20283-2 standardında yer alan gemi hız ve makina gücü ile ilgili tavsiyeler uygulanacaktır.

6.3.4.3 Testler sırasındaki gemi hız ve makina gücü bütün ayrıntıları ile ölçüm raporunda yer almalıdır.

6.4 Ölçüm Konumları

6.4.4.1 Bu bölümde, titreşim ölçümlerinin gemi yapısı üzerindeki konumları ve yönleri açıklanacaktır. Ölçüm

konumları ve yönleri gemi tipi ve yükleme koşullarına göre değişebilir. Ölçüm konumları ve yönlerinin belirlenmesinde ISO 20283-2 standardının kural ve tavsiyeleri uygulanır.

6.4.4.2 Makina dairesi ve ilgili kompartmanlardaki titreşim ölçümlerinin yapılacağı konumlar ile ilgili gereklilikler Kısım 4, Bölüm 1, D.4 ve D.8 maddelerinde belirtilmiştir.

6.4.4.3 **TL** ölçümlerin her bir güverte üzerinde en az 2 konumdan ve her 3 yön için yapılmasını önerir. Diğer konumlar için ölçümlerin sadece düşey doğrultuda yapılması gerekir.

6.4.4.4 Eğer mümkünse, uygun ölçüm pozisyonları teorik global titreşim analizi dikkate alınarak belirlenmelidir. Eğer herhangi bir teorik analiz mümkün değilse, ölçüm pozisyonları ISO 20283-2 stadartındaki Ek A dikkate alınarak seçilebilir.

6.5 Ölçüm raporu

Yapısal titreşim düzeylerini belirlemek için yapılan ölçüm sonuçları bir rapor halinde **TL** 'na sunulacaktır. Rapor formatı, ölçüm teknikleri, koşulları, veri analizi metodları ve ölçümün amacına göre değişebilir. Ancak rapor, 6.5.1 ve 6.5.2 maddelerinde belirtilen kural ve gereklilikleri sağlamalıdır.

6.5.1 Veri analizi

6.5.1.1 Ölçümler, FFT teknikleri kullanılarak analiz edilmeli ve frekans aralığında ve frekans spektrumu formunda sunulmalıdır.

6.5.1.2 Titreşim düzeylerinin sınır değerleri ISO 6954 standardında da belirtildiği gibi, 1- 80 Hz frekans aralığında toplam frekans ağırlıklı değerleri r.m.s (mm/s) cinsinden ifade edilmelidir.

6.5.1.3 **TL**, 1 Hz ile 80 Hz arasında gerçekleştirilecek spektral analizin en az 350 spektral değer elde edilerek ve frekans spektrumundaki tepe değerlerini daha doğru hesaplamak için uygun bir pencere fonksiyonu kullanılarak yapılmasını önerir.

6.5.1.4 Ölçülmüş verilerin, yukarıda açıklanan yöntemlerden farklı analiz teknikleri ile çözümlenmesi veya zaman kayıtları ve waterfall diyagramları gibi farklı formatlarda sunulması **TL** onayına bağlıdır.

6.5.2 Verilerin raporlanması

6.5.2.1 **TL**, raporlamada ve verilerin sunumunda aşağıda belirtilen birimlerin kullanılmasını tavsiye eder. Eğer başka birimler kullanılacaksa, bu birimler belirsizliği önlemek açısından açıklanmalıdır.

İvme **:** milimetre bölü saniye kare (mm/s^2)

Hız **:** milimetre bölü saniye(mm/s)

Deplasman **:** milimetre (mm)

Basınç **:** kilopaskal (kPa)

6.5.2.2 Rapor asgari olarak aşağıdaki bilgi ve verileri içermelidir:

- Başvurulan Uluslararası Standartların isim ve kodları.
- Testlerin yapıldığı yer ve zaman, testi gerçekleştiren kişi ve kurumlar hakkında genel bilgiler.
- Test yapılan geminin tasarım özellikleri ve boyutları.
- Sevk ve şaft sisteminin özellikleri.
- Ana güç sistemini oluşturan ana makina ve/veya türbinin özellikleri.
- Titreşim ölçümleri sırasındaki deniz durumu, dalga yönü, omurga hattı altında kalan su derinliği, baş ve kıç dikmelerdeki su çekimi, pervanenin tamamen suyun içinde olduğu durum.
- Test sırasındaki geminin durumu.
- Dönüştürücülerin konum ve oryantasyonları:

- Tekne kirişi ve makina dönüştürücülerinin konum ve oryantasyonlarını gösteren bir kroki
- Yerel titreşim ölçümleri için dönüştürücülerin kesin konum ve yönlerini gösteren ayrı bir kroki.
- Kayıt ekipmanları ve kalibrasyon prosedürü.
- Ölçüm sonuçları;
- Veri analizi metodu,
- Ölçümler sırasında karşılaşılan bütün önemli titreşim düzeylerinin şiddetleri ve konumlarını belirten tablolar,
- Deplasman, hız ve ivme genliklerini gösteren grafikler.
- Eğer mevcutsa kıç pik tankının durumu.
- Eğer mevcutsa, makinaların enine desteklerinin yerleşimi.
- Eğer mevcutsa, düşey titreşim sönümlendiricilerinin yerleşimi ve tipi.
- Eğer mevcutsa, burulma titreşim sönümlendiricilerinin yerleşimi ve tipi.
- Eğer mevcutsa, titreşim dengeleyicinin yerleşimi ve tipi.

6.5.2.3 Ölçüm konumu ve olası özel tipte ölçümlere bağlı olarak, **TL** aşağıdaki gibi ek bilgi, çizim ve dokümantasyon talep edebilir,

- Endaze planı,
- Orta kesit resmi,
- Pervane yerleşim resmi (pervane kleransları dahil),
- Güvertelerin yerel rezonans bölgelerinde enine (sancak-iskele) ve boyuna (baş ve kıçtaki enyakın su geçmez perdeler arası) titreşim karakteristikleri,
- Manevralar sırasındaki titreşim ölçümlerinin sonuçları,

Eğer **TL** tarafından talep edilirse, ek dokümantasyon ana raporun bir parçası olarak geciktirilmeden ve tüm gerekli açıklamalarıyla teslim edilmelidir.

7. Kabul Kriterleri

7.1 Genel

7.1.1 Mürettebat ve yolcuların yaşanılabilirlik ile ilgili kabul edilebilir en yüksek yerel yapısal titreşim düzeyleri bu bölümde açıklanacaktır.

7.1.2 Ana sevk sistemi, yardımcı makinalar ve makina kompartmanları için en yüksek kabul edilebilir titreşim düzeyleri TL Kısım 4, Makina Kuralları, Bölüm 1, D.4 ve D.8 maddelerinde açıklanmıştır.

7.1.3 Titreşim kabul kriterleri genelde geminin şartnamesi içinde tanımlanırlar. Dolayısıyla bu değerler, armatör ve tasarımcı arasında belirlenen sınırlara uygun olarak belirlenmelidir.

7.2 Yaşanılabilirlik açısından titreşim sınırları

7.2.1 Titreşim Kabul kriterleri gemideki yolcu ve mürettebat için gerekli olan en düşük yaşanılabilirlik koşullarını belirler. Gemi yaşanılabilirliği için minimum koşullar, ISO 6954'ün maksimim izin verilebilir titreşim seviyeleri ile belirlenmş ve Tablo 2.2'de verilmiştir. Frekans ağırlıklı ortalamalar, ISO 2631-2 standardında belirtilen ve Tablo 2.3 'de gösterilen birleştirilmiş frekans ağırlık değerleri kullanılarak alınacaktır. Eğer daha düşük titreşim düzeyleri gerekli görülürse, **TL** ek kısıtlamalar getirebilir.

7.2.2 Değerler, Tablo 2.2'de gösterildiği gibi 1 Hz ile 80 Hz arasındaki frekans ağırlıklı ivme r.m.s değerleri (mm/s^2) ve frekans ağırlıklı hız r.m.s (mm/s) değerleri açısından tanımlanacaktır. Daha fazla bilgi için, Tablo 2.3'deki frekans ağırlıklı değerlerin baz alındığı insan hassasiyet eğrisi ISO 6954'te bulunabilir.

7.2.3 Armatör ve tasarımcının karşılıklı anlaşması üzerine, gemi tipi, boyutu, yüklemeleri ve çalışma koşullarına bağlı olarak müsaade edilebilir titreşim düzeyleri için ek kısıtlamalar getirilebilir.

Tablo 2.2 Geminin değişik alanlarında yaşanılabilirliği için kullanılan 1 Hz ile 80 Hz arasındaki frekans ağırlıklı r.m.s değerleri

	Gemi Alanları					
	Yolcu Konaklaması		Mürettebat Konaklaması		Çalışma alanları	
	İvme [mm/s^2]	Hız [mm/s]	İvme [mm/s^2]	Hız [mm/s]	İvme [mm/s^2]	Hız [mm/s]
En yüksek kabul edilebilir titreşim düzeyi	143	4	214	6	286	8
Daha düşük değerlerinde olumsuz bir etkiye sebep olmayacak değerler	71,5	2	107	3	143	4
Not: *Tablodaki yüksek ve düşük titreşim değerleri arasında kalan titreşimler, gemi üzerinde çoğunlukla maruz kalınan ve kabül edilen değerleri ifade etmektedir.*						

7.3 Yerel yapılar için titreşim sınırları

7.3.1 Bu bölümde yerel yapılar için verilen titreşim düzeyleri, normal çalışma koşulları altında oluşabilecek aşırı titreşimden kaynaklanan hasar riskini azaltmak için referans olarak kullanılır.

7.3.2 **TL** tarafından gerekli görüldüğü takdirde, yerel yapılar için belirlenen titreşim düzeyleri manevralar sırasında yapılan ölçümlere de uygulanabilir. Benzer şekilde, özel koşullar altında titreşim limitleri daha da sınırlandırılabilir.

7.3.3 Belirli yerel yapılar için titreşim sınırları, armatör ve tasarımcı arasında karşılıklı olarak anlaşıldığı takdirde gemi özelliklerine bağlı olarak değişebilir.

7.3.4 7.3.4.1 and 7.3.4.2 maddelerinin gerekleri, yerel yapısal titreşimlerin kabul edilebilir düzeylerini belirlemekte temel olarak kullanılır. Her bir koşul için, bu gereklerin yeterliliği **TL** tarafından ayrı ayrı değerlendirilecektir.

7.3.4.1 1 Hz – 5 Hz frekans aralığında ayrı ayrı düşey, yatay ve boyuna doğrultudaki her bir pik tepki bileşeni için deplasman değerinin 1.0 mm 'yi geçmemesi önerilir. 2.0 mm 'den daha büyük değerlerin görülmesi halinde bir miktar hasar beklenmelidir. 1.0 mm 'den büyük, fakat 2.0 mm 'den düşük deplasman değerleri **TL** 'nin özel onayına tabi olacaktır.

7.3.4.2 5 Hz ve üzerindeki frekans aralığında bulunan düşey, yatay ve boyuna doğrultudaki her bir pik tepki bileşeni için, hız maksimum değerinin 30 mm/s değerini aşmaması tavsiye edilir ve olası hasarın da 60 mm/s üzerindeki hız değerlerinde olması beklenir. 30 mm/s 'den büyük 60 mm/s 'den düşük hız değerleri **TL** 'nin özel onayına tabi olacaktır.

C. Gürültü

"Gürültü Kodu" (MSC.337(91) ile kabul edilen) uygulanacaktır.

Bu gereklilikler; geminin tamamlanmasını müteakiben ölçüm prosedürleri ve Kod'da verilen Gürültü Sörvey Raporu'na göre ölçümler ve raporlama ile doğrulanacaktır. Ölçümler; **TL** Sörveyörleri'nce yürütülecek, şahit olunacak ya da değerlendirileceklerdir. Potansiyel problemleri engellemek için gürültü seviyeleri, inşa esnasında hesaplamalarla tahmin edilebilir.

D. İklim Kontrolü

1. Genel

1.1 Bu bölümde, gemi mürettebatı ve yolcular için kabul edilebilir iklim kontrolü standartları için sağlanması gereken kriterler verilmiştir.

Tablo 2.3 1 – 80 Hz arası tanımlanan birleştirilmiş frekans ağırlık değerleri, 1/3 octave bandlarındaki merkez frekansları kullanılarak hesaplanmıştır, band sınırlaması dahil edilmiştir.

Frekans [Hz]		Girdi olarak ivme		Girdi olarak hız	
Nominal	Gerçek	Ağırlık Faktörü	dB	Ağırlık Faktörü	dB
1	1.000	0.833	-1.59	0.147	-16.68
1.25	1.259	0.907	-0.85	0.201	-13.94
1.6	1.585	0.934	-0.59	0.260	-11.68
2	1.995	0.932	-0.61	0.327	-9.371
2.5	2.512	0.910	-0.82	0.402	-7.91
3.15	3.162	0.872	-1.19	0.485	-6.28
4	3.981	0.818	-1.74	0.573	-4.83
5	5.012	0.750	-2.50	0.661	-3.59
6.3	6.310	0.669	-3.49	0.743	-2.58
8	7.943	0.582	-4.70	0.813	-1.80
10	10.00	0.494	-6.12	0.869	-1.22
12.5	12.59	0.411	-7.71	0.911	-0.81
16	15.85	0.337	-9.44	0.941	-0.53
20	19.95	0.274	-11.25	0.961	-0.35
25	25.12	0.220	-13.14	0.973	-0.23
31.5	31.62	0.176	-15.09	0.979	-0.18
40	39.81	0.140	-17.10	0.978	-0.20
50	50.12	0.109	-19.23	0.964	-0.32
63	63.10	0.0834	-21.58	0.925	-0.67
80	79.43	0.0604	-24.38	0.844	-1.48

1.2 İç iklim kontrolü kriterleri, çevre ısısı uygunluğu and havalandırma standartlarını da kapsamaktadır.

1.3 Bu bölümdeki kural ve düzenlemeler hem yeni inşa hem de servisteki gemiler için uygulanacaktır.

1.4 İklim kontrolü ile ilişkin kural ve düzenlemeler bütün deplasman tekneleri için geçerlidir. Ancak bu kural ve düzenlemeler, savaş gemileri, yolcu feribotları, yolcu gemileri, yatlar , küçük balıkçı tekneleri, romorkörler vs.. gibi özel amaçlı gemiler ve tahrik sisteminde pervane bulunmayan gemiler için geçerli değildir. **TL** Tekne Kurallarının ilgili bölümlerinde verilen ilave ve/veya değişik kural ve gereklilikler, yukarıda bahsedilen özel amaçlı gemilere uygulanır.

1.5 Yolcu ferileri ve gemileri, kimyasal tankerler, tehlikeli yük taşıyan gemiler, Ro-Ro gemileri ve makina mahalleri için özel veya ilave iklim kontrolü kriterleri ilgili **TL** kurallarında belirtilmiştir.

1.6 Özdeş yük dağılımı ve sevk sistemlerine sahip aynı şekilde donatılmış ve monte edilmiş kardeş gemiler olsa bile iklim kontrolü ölçümleri her gemi için ayrı ayrı icra edilmelidir.

2. Uluslararası Standartları

2.1 Aşağıdaki uluslararası standartların, iklimlendirme ve havalandırma sistemlerinin tasarımı ve kontrolü sürecinde kullanılması tavsiye edilir. Standartların en son sürümleri uygulanmalıdır.

- ISO 80000-5, “Quantities and units – Part:5

Thermodynamics".

- ISO 7547, "Shipbuilding – Air conditioning and Ventilation of accommodation spaces on board ships – Design conditions and basis of calculations".

- ISO 8861, "Shipbuilding – Engine room Ventilation in diesel-engined ships – Design requirements and basis of calculations".

- ISO 8862, "Air conditioning and Ventilation of machinery control rooms on board ships – Design conditions and basis of calculations".

- ISO 8864, "Shipbuilding – Air conditioning and Ventilation of wheelhouse on board ships – Design conditions and basis of calculations".
- ISO 9785, "Ships and marine technology – Ventilation of cargo spaces where vehicles with internal combustion engines are driven – Calculation of theoretical total airflow required".

- ISO 9943, "Shipbuilding – Ventilation and air treatment of galleys and pantries with cooking appliances".

- ANSI/ASHRAE Standard 62.1-2007, " Ventilation for Acceptable Indoor Air Quality".

2.2 Gemilerde konforlu bir çevre ısısı düzeyinin belirlenmesi için aşağıdaki standartların uygulanması tavsiye edilir. Standartların en son sürümleri uygulanmalıdır.

- ANSI/ASHRAE Standard 55, "Thermal Environmental Conditions for Human Occupancy".

- ISO 7547, "Ships and marine technology — Air conditioning and Ventilation of accommodation spaces — Design conditions and basis of calculations".

- ISO 7726, "Ergonomics of the thermal environment — Instruments for measuring physical quantities".

- ISO 7730, "Ergonomics of the thermal environment — Analytical determination and interpretation of Thermal Comfort using calculation of the PMV and PPD indices and local Çevre Isısı Uygunluğu criteria".

3. Kısaltmalar

ASHRAE: American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers (Amerikan Isıtma, Soğutma ve İklimlendirme Mühendisleri Birliği)

RH : Bağıl Nem

ISO : Uluslararası Organization for Standardization (Uluslararası Standardizasyon Organizasyonu)

TS : Türk Standartları

HVAC : Heating, Ventilation and Air Conditioning (Isıtma, Havalandırma ve İklimlendirme)

4. Tanımlar

Isıtma, havalandırma ve iklimlendirme terminolojisi, tanımlar ve birimler, ilgili ulusal ve/ya da uluslararası standartlar ile uyumlu olmalıdır. Aksi belirtilmedikçe, bu bölümde ISO 80000-5 uluslararası standartlarında belirtilen vasayımlar, tanımlar ve özellikler geçerlidir.

Çevre Isısı Uygunluğu : "Çevre ısısının uygun olduğunu ifade eden zihinsel durumu" ölçme amacıyla kullanılan bir derecelendirme, sıralama veya öznel endeks sistemi (ISO 7730: 2005).

Havalandırma: Havalandırma, havanın mekanik veya doğal olarak bir mahalden dışarı veya bir mahalden içeri taşınarak hava ihtiyacının karşılama işlemidir. Konfor ve sağlık açısından bakıldığında, havalandırma konusu hem nicelik hem nitelik içerir.

Düşey Değişim: Kapalı bir mahaldeki düşey konuma bağlı olan sıcaklık farkı. Düşey değişim, baş ve ayaklarda oluşabilecek potansiyel loka konforsuzlukların gösteren bir tanımdır.

Bağıl Nem: Aynı sıcaklık ve toplam basınç altında,su buharının kısmi basıncının (yoğunluk), doyma basıncına (yoğunluk) olan oranıdır.

Cereyan: Hava değişiminden dolayı vücutta oluşan istenmeyen yerel soğumalar.

5. Çevre Isısı Uygunluğu

5.1 Genel

5.1.1 Bu bölüm kapsamında ele alınan termal çevresel değişkenleri, hava sıcaklığı, hava hızı ve bağıl nem gibi ortam özelliklerini içerir.

5.1.2 Düşey eğilim, bir insanın kafası ve ayakları arasında sıcaklık farklılıkların oluşabileceği mahalleri belirlemek için kullanılır.

5.1.3 Bu bölüm, yolcular tarafından 15 dakika veya daha üzün süre kullanılacak olan kabinler, kamaralar, ortak oturma alanları, yemek yeme alanları ve revir gibi mahaller için uygulanır. Benzer şekilde, mürettebat tarafından normal ve günlük rutin işleri için, 15 dakika veya daha uzun süre kullanılacak olan mahallerde bu bölüm kapsamındadır. Mürettebat mahallerine örnek olarak, mürettebat yaşam mahalleri, köprü üstü, makina kontrol odası, revir ve iç çalışma alanları gösterilebilir.

5.2 Hava sıcaklığı ve nem

Sıcaklık ve nem düzeyleri için kabuller aşağıdaki gibidir:

5.2.1 Hava Sıcaklığı

5.2.1.1 ACCOM Notasyonu için

HVAC sistemi; önceden ayarlanmış, kış aylarında 20 ile 25°C arası, yaz aylarında 22 ila 27°C arası dönüş hava sıcaklığını bir dizi yaşam alanı için bir HVAC bölgesine sağlayacak kapasiteye sahip olmalıdır. Bu sıcaklık, bir sıcaklık kontrol cihazı vasıtasıyla sağlanacaktır. Her bölge tekrar ısıtma ve nemden arındırma amaçları ile bir termostata sahip olacaktır.

5.2.1.2 ACCOM+ Notasyonu için

HVAC systemi, kış aylarında 20 ile 25°C'lik ve yaz aylarında 22 ile 27 °C'lik ayarlanabilir hava sıcaklığını tüm insan bulunan iç mahallerde devam ettirebilecek kapasitede olmalıdır. Bu sıcaklık, bir sıcaklık kontrol cihazı tarafından muhafaza edilecektir. Her insan bulunan mahal, sıcaklık düzenlemesi için kendi kontrol mekanizmasına sahip olacaktır.

5.2.2 Bağıl Nem

En düşük %30 ile en yüksek %70 arası

5.2.3 Hava Değişim Hızı

Kapalı mahaldeki hava değişim hızı, saat başına en az 6 tam değişim olacaktır. Bakınız Tablo 2.4.

5.2.4 5.2.1 ve 5.2.3 'te belirtilen sıcaklık ve nem için yapılan kabullerden farklı olarak kullanılacak kabullere özel olarak belirlenen servis aralığı için izin verilebilir.

5.2.5 HVAC sistemi, bütün mürettebat mahalleri, yolcu yaşam ve dinlenme mahallerindeki hava sıcaklığını 18°C ile 28°C arasında değişen ayarlanabilir bir aralıkta sürdürme yeteneğine sahip olmalıdır.

5.2.6 Sıcaklık, bir sıcaklık kontrol sistemi aracılığıyla ile korunacaktır. İçinde insan bulunan bütün mürettebat mahalleri ve yolcu kabinlerinin sadece o mekana ait bir termostatı olmalıdır. Diğer bütün yaşam ve dinlenme mahalleri için merkezi bir termostatik kontrol ünitesi yeterlidir.

5.2.7 HVAC sistemi, bağıl nemi, en düşük 30% en yüksek 70% olacak şekilde sağlama ve idame ettirme yeteneğine sahip olmalıdır.

5.3 İç mekanlardaki düşey sıcaklık eğilimi

Güvertenin 10 cm yukarısındaki nokta ile 170 cm yukarısındaki sıcaklık farkı 2°C'ı geçmemelidir.

5.4 Hava Hızı

5.4.1 İşgal edilen mahallerdeki hava hareketleri Şekil 2.1 'de gösterilen sınırlar içinde olmalıdır.

5.4.2 Hava hızı üst değeri sadece insanların aktif olduğu mahallerde uygulanabilir.

5.4.3 Hava akışının hızı ve yönü rahatsız edici cereyanlara engel olacak şekilde seçilmelidir.

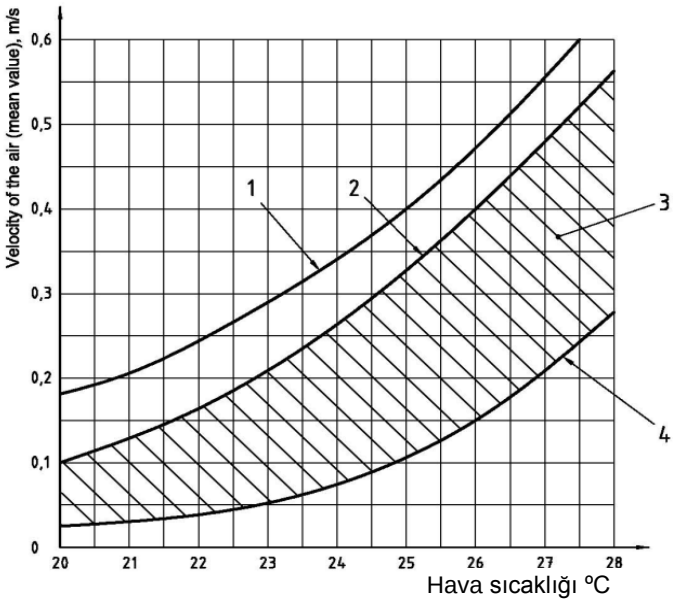
6. Havalandırma

6.1 Havalandırma sisteminin yerleşimi ve kanal boyutları hava temini sırasında resirkülasyona neden olmayacak şekilde seçilmelidir.

6.2 Revirlerde, hava sağlama kanalına bir adet geri döndürmez kapak konulmalıdır.

6.3 Çamaşırhane, kurutma ve ütüleme odalarında, egzoz üreten cihazlar yüksek ısı ve nem emisyonuna sahip bölgelere kurulmalıdır.

6.4 Havalandırma ekipmanının gürültü düzeyi tolere edilebilir düzeyde olmalıdır.



1: Üst değer

2: Ortalama değer

3: Tavsiye edilen hava hızı değerleri

4: Alt değer

Şekil 2.1 İşgal edilen mahallerdeki hava hareketleri

6.5 Kanallar, merkezi hava sağlayıcı üniteleri, hava filtreleri, toz tutucular, ısı değiştiricileri, tekrar ısıtıcılar ve hava terminalleri kolay kontrol ve düzenli bakım zamanlarında kolay yerleşim sağlayacak şekilde konumlandırılmalıdırlar.

6.6 Doğal havalandırması yapılacak mahallerde hava giriş ve çıkışı için uygun donanımlar sağlanmalıdır.

7. Ölçümler

7.1 Genel

Bu bölümde, iç mekanik iklim kontrolü için kullanılacak ölçüm aletleri, ölçüm prosedürü, değerlendirme ve raporlama prosedürleri ile ilgili genel kural ve özel gereksinimler açıklanacaktır.

7.2 Ölçüm Aletleri

Termal ölçüm aletleri, ISO 7726 ve ISO 7730 standartlarında belirtilen uygulanabilir minimum özellikleri karşılamalı ya da daha üzerine çıkmalıdır.

7.3 Ölçüm Koşulları

İklim kontrol parametrelerinin ölçümü, bu bölümde açıklanacak kural ve şartları sağlaması gerekir. Gemi tipi ve çalışma koşullarına bağlı olarak farklı ölçüm koşulları altında gerçekleştirilecek iklim kontrol ölçümleri **TL** onayına tabiidir.

Aşağıdaki ölçüm koşulları referans olarak alınmalıdır. **TL** gerekli görüldüğü takdirde, ek kısıtlamalar getirebilir.

7.3.1 Çevresel koşullar

7.3.1.1 Eğer ölçüm yapılan bölgedeki termal koşullar; hava koşulları ve gün içindeki zamana karşı yüksek duyarlılıkta ise, ölçümler termal parametrelerin en yüksek ve en düşük değerlerini belirleyebilmelidir.

7.3.1.2 Eğer gemi çalışma bölgesini değiştirir ve beklenen en yüksek olasılıklı deniz durumu önemli ölçüde değişirse, **TL** testlerin ve ölçümlerin tekrar edilmesini talep edebilir.

7.3.1.3 Ölçüm raporu, ölçümler sırasındaki çevresel koşulalların ayrıntılı durumunu belirten bir bölüm mutlaka içermelidir.

7.3.2 Cihazların çalışması

7.3.2.1 HVAC sistemi normal operasyon koşulları ya da modu altında çalıştırılmalıdır.

7.3.2.2 Ölçüm ve analiz cihazlarının üretici bilgileri, tip ve seri numarası, kesinlik, örnekleme frekans değeri ve çözünürlüğü gibi ayrıntılar dokümante edilmelidir.

7.3.2.3 İlgili ölçüm sisteminin kalibrasyon sertifikaları, saha kurulumu ve saha testleri öncesi ve sonrası yapılan kalibrasyon kontrol sonuçlarının kopyaları ile birlikte temin edilmelidir.

7.3.3 İç mekan düzeni

7.3.3.1 Normal kullanımı açık olmasını gerektirmediği sürece kapı ve pencereler kapalı tutulmalıdır. Test sırasında açık kapı veya pencere mevcutsa bu durum ölçüm raporunda bildirilmelidir.

Tablo 2.4 Hava değişim miktarları

Havalandırılan mahal	Saatteki hava değişimi Besleme havası	Saatteki hava değişimi Egzoz havası	Açıklamalar
Yaşama / yatma yerleri	6 (8)	-	Parantez içindeki değerler, %20 yeniden sirkulasyonu yapılan hava için geçerlidir.
Yemek salonları, salonlar, ofisler	12 (15)	12 (15)	
Revirler	12	12	
Kuzineler	12+28 (15+25)	40	
Büfeler	15 (20)	15 (20)	
Kuru kumanyalıklar	5 (10)	5 (10)	
Tuvaletler		10-15	
Çamaşırhaneler	10-20	15-30	
Kurutma odaları	25	30	

7.3.3.2 Mahaller genel ekipman ve o mahale uygun olan mobilyalar ile donatılmalı ve mahalde bulunan bütün ekipmanlar normal çalışma koşullarında çalışır halde bulunmalıdır.

7.3.3.3 Verilen her mahal için ölçümlerin yapıldığı zamanda etkin olan iç mekan yerleşimi, ayrıntılı olarak ölçüm raporlarında belirtilecektir.

7.3.4 Personel

Ölçümler sırasında, ölçüm yapılacak alanlarda, o mekandaki ekipmanın çalışması için gerekli olan personel ve ölçüm yapan kişiler bulunmalıdır.

7.4 Ölçüm Konumları ve Süreleri

Bu bölümde, iklim kontrolü testi için ölçüm konumlarının ve sürelerinin belirlenmesi ile ilgili şartlar açıklanmıştır. Gemi tipi ve çalışma koşullarına bağlı olarak ölçüm konumları ve süreleri değişiklik gösterebilir ve **TL** gerekli görüldüğü takdirde ek kısıtlamalar getirebilir.

7.4.1 Mahaller

İklim kontrol parametreleri aşağıdaki mahallerde gerçekleştirilmelidir.

- Bütün yaşam mahallerinde,

- Kabin ve revirlerde.

Aksi belirtilmedikçe ölçümler, mahallerin tam ortasında gerçekleştirilecektir.

7.4.2 Sensör konumları

Test ve ölçümlerin yapılacağı her mahal için, sensör konumları aşağıdaki gibi standardize edilmiştir:

- Genel hava sıcaklığı ve nem düzeylerinin ölçülmesi için hava sıcaklığı ve bağıl nem ölçme cihazlandırması mahalin yaklaşık olarak ortasına yapılacaktır. Hava sıcaklığı aynı anda güverteden yaklaşık olarak 10 cm, 110 cm ve 170 cm yüksekte ölçülecektir. Bağıl nem ise yaklaşık olarak güverteden 170 cm yüksekte ölçülecektir.

- Yolcuların uzandığı, oturduğu veya 20 dakikadan daha üzün süre ayakta durduğu mahallerde, hava hızı verisi, mahalin merkezinde ve güverteden yaklaşık olarak 10 cm, 110 cm ve 170 cm yüksekte toplanmalıdır. Amaç, bu konumlarda hava akışının aşırı hızlı olmadığını göstermektir.

7.4.3 Ölçüm süreleri

7.4.3.1 Hava sıcaklığı ve nem ölçümleri 2 saat için her 10 dakikada bir yapılacaktır. Ölçüm yapılan her mahal için 2 saatlik periyotlar için yapılan ölçümlerin en yüksek, en düşük ve ortalama değerleri raporlanacaktır.

7.4.3.2 Herhangi bir yerde ortalama hava hızının belirlenmesi için ölçüm süresi 3 dakika olmalıdır.

7.4.3.3 Ölçümlerin yapıldığı mahallerde iklimlendirme ihtiyaçlarına bağlı olarak olağan dışı karakteristikler söz konusu ise, **TL** ölçüm süreleri ile ilgili ek istekler getirebilir.

7.5 Ölçüm Raporu

7.5.1 İklim kontrol sistemlerinin ölçüm ve test sonuçları ölçüm raporu formatında **TL** 'na sunulacaktır. Ölçüm raporu formatı; ölçüm koşullarına, ölçüm amacına, veri analizi prosedürüne vs. bağlı olarak farklılık gösterebilir. Ancak, ölçüm raporu içeriği asgari olarak aşağıda belirtilen sonuçları içermelidir.

Aşağıdaki detaylar test aşamasının her periyodu için sağlanmalıdır:

- Yükleme koşulu.

- Mürettebat kapasitesi ve test sırasında gemi üzerindeki personel sayısı.

- Makina çalışma koşulları.

- Test sırasındaki gemi rotası, hızı, enlem ve boylam koordinatları.

- Hava koşulları; rüzgar hızı ve yönü, dış ortam sıcaklığı, dış ortam nemi ve barometrik basınç gibi meteorolojik veriler.

- Deniz durumu.

- Sonuçları bozabilecek herhangi olağandışı aktivite veya koşulların göstergesi.

Aşağıdaki sonuçlar ölçüm konumuna ve notasyona uygun olarak örnekleme periyoduna göre tablo formatında sunulacaktır:

- Ölçüm pozisyonu.

- Ölçüm sırasında orada bulunan kişi sayısı.

- Ölçüm periyodu.

- Ölçümün başladığı saat.

- Güverteden 10 cm yükseklikteki en düşük, en yüksek ve ortalama hava sıcaklığı.

- Güverteden 110 cm yükseklikteki en düşük, en yüksek ve ortalama hava sıcaklığı.

- Güverteden 170 cm yükseklikteki en düşük, en yüksek ve ortalama hava sıcaklığı.

- Güverteden 170 cm yükseklikteki en düşük, en yüksek ve ortalama bağıl nem.

- Güverteden 10, 110 ve 170 cm yükseklikteki hava hızı.

- Güverteden 170 cm yükseklikteki ortalama hava sıcaklığı ile güverteden 10 cm yükseklikteki ortalama hava sıcaklığı farkı sonucu hesaplana düşey değişim.

- İlgili test periyotları ve iç mekan ölçümlerine bağlı olarak rüzgar hızı ve yönü, dış ortam sıcaklığı,dış ortam nemi ve barometrik basınç değerleri.

7.5.2 Ölçüm konumları ve şartlarına bağlı olarak **TL** ek bilgi ve dokümantasyon talep edebilir. **TL** tarafından gerekli görüldüğü takdirde, bir ek dokümantsyon herhangi bir gecikme olmadan ve detaylı olarak hazırlanarak var olan raporun bir parçası şeklinde teslim edilecektir.

E. Aydınlatma

1. Genel

1.1 Bu bölüm, gemilerdeki genel ve görev aydınlatması için aydınlık düzeylerinin değerlendirilmesi ve düzenlenmesi ile ilgili kriterleri açıklar.

1.2 Bir gemideki aydınlatma, insanların konforunu sağlayacak ve güvenliğine olanak sağlayacak şekilde tasarlanacaktır.

1.3 Bu bölümdeki kural ve düzenlemeler, hem yeni inşaa hem de servisteki gemiler için uygulanacaktır.

1.4 Aydınlatma ile ilişkin kural ve düzenlemeler bütün deplasman tekneleri için geçerlidir. Ancak bu kural ve düzenlemeler, savaş gemileri, yolcu feribotları, yolcu gemileri, yatlar, küçük balıkçı tekneleri, romorkörler vs.. gibi özel amaçlı gemiler için farklılıklar gösterebilir. Yukarıda belirtilen farklı tipteki gemiler için değişebilen aydınlatma kriterleri **TL** onayına tabiidir.

1.5 Genel aydınlatma ile ilgili isteklere bağlı olarak, uyku kabinleri, salonlar, yemekhaneler ve dinlenme alanları mümkün olduğunca doğal ışık ile aydınlatılacaktır. Doğal aydınlatmanın mümkün olmadığı mahallerde, aydınlatma ışıklandırma ile sağlanacaktır.

1.6 Bu bölüm, aydınlatma ekipmanları için ışıklandırma aksesuarları ve lambaların seçimi ile ilgili kural ve düzenlemeleri kapsamaz. Bunun için IEC 60092-306 en son versiyonu kullanılabilir. Monte edilecek aydınlatma ünitelerinin IP numaraları, **TL** Kısım 5, Elektrik Kuralları Bölüm 1 K.1'de açıklanmıştır.

1.7 Bu bölümdeki kurallar, seyyar aydınlatma, seyir fenerleri, hareketli projektör, gündüz işaret feneri, işaret feneri, ilgili kontrol ve izleme ekipmanları ve seyir için kullanılan aydınlatmalara uygulanamaz.

1.8 Aydınlatma sistemlerinin sertifikalanması, markalanması, mekanik ve elektriksel kurulumu ile ilgili kural ve düzenlemeler için **TL** Kısım 5, Elektrik Kuralları, Bölüm 11 ve ISO 60598-1 standardına bakınız.

1.9 Özdeş ağırlık dağılımı ve sevk sistemlerine sahip, aynı şekilde donatılmış kardeş gemiler üzerinde bile olsa, aydınlatma kriterleri için yapılacak test ve ölçümler her gemi için ayrı ayrı gerçekleştirilmelidirler.

2. Uluslararası Standartlar

Gemilerideki aydınlatma kriterleri ile ilgili kural, gereklilik ve önerilerin geliştirilmesinde **TL** tarafından tanınan ve yaygın bir biçimde kullanılan uluslararası standartlar aşağıda belirtilmiştir.

- ASTM F1166-07, " Standard Practice for Human Engineering Design for Marine Systems, Equipment, and Facilities".

- ISO 8995-1 (CIE S 008/E), "Lighting of Indoor work Places".

- IEC 60092-306, “Electrical installations in ships – Part 306: Equipment – Luminaires and Lighting accessories”.

3. Kısaltmalar

ASTM : American Society for Testing and Materials (Amerikan Test ve Malzeme Birliği)

IEC : The International Electrotechnical Commission (Uluslararası Elektroteknik Komisyonu)

IP : Ingress Protection (Koruma Sınıfı)

IESNA: Illuminating Engineering Society of North America (Kuzey Amerika Aydınlatma Mühendisliği Birliği)

4. Tanımlar

Aydınlatma ile ilgili dokümantasyonda kullanılan terminoloji, tanımlar ve birimler, ilgili ulusal ve/ya da karşılık gelen uluslararası standartlar ile uyumlu olmalıdır.

Genel Aydınlatma : Aydınlatma, özel ve yerel ihtiyaçlar dışında, öncelikli olarak bir mahal boyunca düzenli bir aydınlık düzeyi sağlamak için tasarlanan aydınlatmadır. Bu tip aydınlatma sabit lambalarla yapılır.

İş Amaçlı Aydınlatma: Belirli bir iş için gerekli olan ışık düzeyini karşılamak için sağlanan aydınlatmadır. İş amaçlı aydınlatma, genel ışık düzeyine ek olarak sağlanan toplam aydınlık düzeyine işaret eder. Bu tip aydınlatma, sabit lambalar veya duvar aplikleri, ayaklı lambalar veya masa lambaları ile sağlanabilir.

İş Düzlemi: İşin yapılabilmesi için görme eyleminin gerçekleştiği yatay, düşey veya eğimli düzlem. Eğer bu konuda bilgi yetersizse, iş düzleminin yatay bir düzlem olduğu, oturarak gerçekleştirilen işler için güverteden 75 cm yukarıda bulunduğu, ayakta gerçekleştirilen işler için güverteden 100 cm yukarıda olduğu kabul edilecektir.

5. Aydınlatma Düzeyleri

5.1.1 Çeşitli gemi mahallerinde tercih edilen veya izin verilen en düşük aydınlatma düzeyleri Tablo 2.5’de verilen ASTM gereksinimleri ile uyumlu olmalıdır.

Tablo 2.5’de sözü geçmeyen mahaller için belirlenen aydınlatma düzeyleri özel onay almak üzere **TL**’ye ayrıca sunulacaktır.

5.1.2 Geminin herhangi bir yerindeki aydınlatma düzeyinin Tablo 2.5’de belirtilen en düşük aydınlatma düzeyinin altında olmasına izin verilmez. Bu değerler, lambaların ve aydınlatmaların kullanım yaşları yüzünden meydana gelen azalma payını da içerir.

6. Acil Durumda Aydınlatma

Acil durum aydınlatması SOLAS ve IMO Kuralları’nda ayrıca belirtilmektedir ve bu bölümde yer alan aydınlatma düzeylerinin seçimi ile ilgili gereksinimlerin dışında kalmaktadır. Acil durumda aydınlatma ile ilgili kural ve gereksinimler **TL** Kısım 5, Elektrik Kuralları, Bölüm 3, C ‘de açıklanmıştır.

7. Ölçümler

7.1 Genel

Bu bölümde, aydınlatma testleri için ölçüm aletleri, ölçüm, değerlendirme ve raporlama prosedürleri ile ilgili genel kural ve özel gereksinimler açıklanacaktır.

7.2 Ölçüm Aletleri

Aydınlatma ölçüm aletleri, ISO 8995-1 (CIE S 008/E) uluslararası standartlarında belirtilen minimum aydınlatma ölçüm gereklerini karşılamalı ya da bu gerekliliklerin üzerinde olmalıdır.

7.3 Ölçüm Koşulları

Aydınlık düzeylerinin ölçümü sırasındaki geçerli koşulların, bu bölümde açıklanacak kural ve şartları sağlaması gerekir. Gemi tipi ve çalışma koşullarına bağlı olarak farklı ölçüm koşulları altında

gerçekleştirilecek aydınlatma ölçümleri **TL** onayına bağlıdır.

Aşağıdaki ölçüm koşulları referans olarak alınmalıdır. **TL** gerekli görüldüğü takdirde, ek kısıtlamalar getirebilir.

7.3.1 Çevresel Koşullar

7.3.1.1 Ölçümler sırasında, ay ışığı, rıhtım aydınlatması gibi doğal veya yapay dış kaynaklı ışıkların ölçüm yapılan mahalle girmesi engellenmelidir. Bunun mümkün olmadığı durumlarda, aydınlatma ölçümlerinden önce dışarıdan kaynaklanan ışık miktarı tüm aydınlatma kapatılarak uygun konumlarda ölçülerek belirlenmelidir.

7.3.1.2 Aydınlatma testlerinin ve ölçümlerinin çalışma koşullarına bağlı olmadığı kabul edildiğinden bu test ve ölçümler limanda veya denizde veya iki durumda da gerçekleştirilebilir.

7.3.1.3 Aydınlık düzeyi ölçümleri sırasındaki mevcut çevresel koşullar, ölçüm raporlarında tam olarak açıklanacaktır.

7.3.2 Ekipman

Ölçüm ve analiz cihazlarının üretici bilgileri, tip ve seri numarası, kesinlik, örnekleme frekans değeri ve çözünürlüğü gibi ayrıntılar belgelenmelidir.

İlgili ölçüm aletlerinin kalibrasyon sertifikaları, saha kurulumu ve saha testleri öncesi ve sonrası yapılan kalibrasyon kontrollerinin sonuçlarının yazılı kopyaları ile birlikte temin edilmelidir.

7.3.3 İç düzenleme

7.3.3.1 Normal kullanımı açık olmasını gerektirmediği sürece kapı ve pencereler kapalı tutulmalıdır. Test sırasında açık kapı veya pencere mevcutsa bu durum ölçüm raporunda bildirilmelidir.

7.3.3.2 Mahaller normalde orada bulunan genel ekipman ve mobilyalar ile donatılmalıdır.

7.3.3.3 Verilen her mahal için ölçümlerin yapıldığı zamanda baskın gelen iç mekan yerleşimi, ayrıntılı olarak ölçüm raporlarında belirtilecektir.

7.3.4 Personel

Ölçümler sırasında ölçüm yapılacak alanlarda, o mekandaki ekipmanın çalışması için gerekli olan personel ve ölçüm yapan kişiler bulunmalıdır.

7.4 Ölçüm Zamanı ve Konumları

7.4.1 Minimum aydınlatma seviyesinin yapay aydınlatmayla sadece gece vakti sağlandığı cam ve lumbuz olan mahallerde, ölçümler hava karardıktan sonra yapılmalıdır.

7.4.2 Cam ve lumbuz olmayan iç mekanlarda ölçümler gündüz de yapılabilir.

7.4.3 İş amaçlı aydınlatma olan mahallerdeki aydınlatma ölçümleri, ya iş yapılırken, ya da 4 'de tanımlanan iş düzleminde gerçekleştirilmelidir.

7.4.3.1 0,2 m^2 'den küçük iş tezgahları için, yüzeylerin merkezinde tek bir ölçüm yapılacaktır.

7.4.3.2 0,2 m^2 'den büyük iş tezgahlarının yüzeyleri, aydınlık ölçümleri için karelere bölünecek ve köşe noktalarında yapılan ölçümlerden elde edilen sonuçların ortalaması alınacaktır.

7.5 Ölçüm Raporu

7.5.1 Aydınlatma düzeylerini belirlemek için yapılan ölçüm sonuçları bir rapor halinde **TL** 'na sunulacaktır. Rapor formatı, ölçüm teknikleri, koşulları, veri analizi metodları ve ölçümün amacına göre değişebilir. Ancak, rapor aşağıda belirtilen kural ve gereklilikleri sağlamalıdır.

Aşağıdaki bilgiler her ölçüm periyodu için ayrı ayrı sağlanmalıdır:

- Test süresince yapılan aydınlatmanın güç kaynağı.
- Ölçüm koşulları, zamanı ve konumu.

Aşağıdaki sonuçlar, her bir mahal için tablo halinde sunulacaktır:

- Mahal adı ve sayısı.

- Ölçülen mahaldeki iş alanları (varsa)

- Genel aydınlatma için aydınlatma düzeyi.

- Ölçüm yapılan mahaldeki her iş tezgahı veya yüzeyi veya iş düzlemindeki aydınlatma düzeyi.

- Kabin ve kamaralardaki aydınlatma düzeyi ışıklar kapalı ve perde, panjur ve kör kapaklar kapalı iken ölçülecektir.

7.5.2 Ölçüm noktaları uygun bir çizim üzerinde gösterilecektir.

7.5.3 TL ölçüm konumları ve şartlarına bağlı olarak ek bilgi ve dokümantasyon talep edebilir. **TL** tarafından gerekli görüldüğü takdirde, ek dokümantasyon herhangi bir gecikme olmadan ve detaylı olarak hazırlanacak, asıl raporun bir parçası olarak teslim edilecektir.

F. Mürettebatın Gemide Barınması

1. Genel

1.1 Tüm denizci yaşam yerlerinde yeterli tavan boşluğu bulunacaktır. Tam ve serbest hareketin gerekli olduğu tüm denizci yaşam yerlerinde minimum izin verilen tavan boşluğu 203 cm (80 inç)'den az olmayacaktır. Yetkili otorite, herhangi bir mahaldeki ya da mahal kısmındaki tavan boşluğu için bazı sınırlı azaltımlara, bu azaltımın mantıklı olduğuna ve denizcilerin konforunu bozmayacağına ikna olursa izin verebilir.

1.2 Yaşam yerleri yeterli olarak yalıtılacaktır. (Gürültü izolasyonu ve iç mekan iklim değişkenleri C. Gürültü ve D. İklim Kontrolü alt bölümlerinde belirtilmiştir. Yatak odalarına kargo ve makine mahallerinden ya da mutfaktan, kilerden, kurutma odalarından ya da umumi tuvalet mahallerinden doğrudan açıklık bulunmayacaktır.

1.3 Bu bölgeleri yatak odalarından ayıran perde kısımları ve harici perdeler çelik ya da diğer onaylı malzemelerden su geçirmez ve gaz geçirmez olacak şekilde etkin şekilde inşa edilmelidir.

1.4 İç perdeleri, panel ve kaplamayı, zemin ve birleşimleri yapmak için kullanılan malzeme, amaca uygun olacak ve sağlıklı bir çevreyi mümkün kılacaktır.

Perde yüzeyleri ve güverte kısımları yüzeyi kolaylıkla temiz tutulabilecek malzemeden olmalıdır. Haşerat barındırabilecek hiçbir konstrüksiyon kullanılmamalıdır.

Yatak odaları ve yemekhanelerde perde yüzeyleri ve güverte kısımları; kolayca temiz tutulabilecek, dayanıklı ve toksik içermeyecek şekilde tamamlanmış renge sahip olacaktır.

Denizci yaşam yerlerindeki güverteler onaylı malzemeden ve konstrüksiyondan olmalıdır ve nem geçirmez kaymaz yüzey sağlamalıdır ve kolayca temizlenmelidir.

Zemin kaplamalarının kompozit malzemelerden yapıldığı durumlarda kenarlı birleştirmeler çatlakların önleneceği şekilde profillendirilmelidir.

Keçe, halılama gibi güverte kaplamaları; zeminde zaman zaman oluşan su, yağ ya da sıvı gibi sebeplerle kayma durumunun mümkün olduğu yerlerde temin edilmelidir.

1.5 Uygun aydınlatma (E. Aydınlatmada belirtilmiştir) ve yeterli drenaj sağlanmalıdır.

Güverte dreynleri; su basması tipindeki (flood type cleaning) yıkamaya maruz kalan tüm yemek servis bölgelerinde ya da güverte üzerine/üzerinden su ya da diğer sıvıların verildiği ya da tahliye edildiği normal operasyonlar için göz önünde bulundurulmalıdır.

Yemek servis alanları için güverte dreyn sayısı ve konumu, tam drenajın normal koşullarda meyil ve trimde mümkün olacak şekilde tasarlanmalıdır. Buz eritme odası dışında erzak odalarında güverte dreyni bulunmayacaktır. Güverte dreynleri çamaşırhaneye konulacaktır.

Tablo 2.5 Gemiler için Aydınlatma Düzeyleri

Çalışma Mahali veya İş Türü	Aydınlık Düzeyi		Çalışma Mahali veya İş Türü	Aydınlık Düzeyi	
	Tercih Edilen (Lux)	En Düşük (Lux)		Tercih Edilen (Lux)	En Düşük (Lux)
Montaj (Tezgah çalışması)			**Toplanma İstasyonu**	-	200
Kaba iş	540	325	**Tıbbi Mahaller**		
Orta ayrıntılı iş	810	540	Bekleme alanı	755	540
İnce ayrıntılı iş	3230	2155	Teşhis/ Muayene Alanı	1075	810
Fırın	540	325	**Ofisler**		
Akü Mahalli	300	200	Genel	755	540
Köprü	-	325	Bilgisayar iş istasyonu	540	300
İş makinaları operasyonu	1075	540	Sıradan görsel işler	540	325
Kargo Elleçleme (Havaya açık güverte)	-	150	**Paint Room**		
Harita Odası			Genel	-	325
Genel Aydınlatma	-	150	Renk Eşleştirme	-	2155
Harita Masası	1075	810			
Kontrol Odaları			**Pompa Dairesi**	340	225
Genel Aydınlatma	540	-			
Bilgisayar işi	300	-	**Seperatör Dairesi (Sintine ve yağ)**	500	-
Konsol (ön)	540	325	**Yürüyüş yolları**	215	150
Konsol (yan)	325	110	**Pompa grubu ve valfler**	200	-
Kompresör / Pompa / Jeneratör	300	200	**Radar Odası**	-	200
Vinç Kabini	540	400	**Telsiz odası**	-	540
Elektrik Ekipman Testi	540	325	**Tabela**		
Asansör	325	215	Büyük Yazı	325	110
Kaçış Yolları	-	30	Duyuru	540	325
Fan Odası	-	150	Küçük Tip/ Uzun okuma	755	540
Yangın Pompası Odası	300	200	**Dinlenme odaları**	-	300
Yemek Depolama			**Tamir Odaları**		
Soğutulmayan	-	200	Genel Aydınlatma	540	325
Soğutulan	-	100	Araç / Gereç Tamir	2155	1075
Mutfak	755	540	**Hijyenik Alanlar**		
Pusula Odası	-	200	Genel	-	325
HVAC Odası	300	200	Lavabo ve Aynalar	-	540
Instrument Shop	540	325	Tuvalet	-	150
Çamaşırhane			**Servis Alanları (Genel)**	210	110
Genel	-	540	**Şaft Yolu**	215	110
Elle Baskılama		100	**Büfeler**	-	500
Malzeme bekletme alanları	-	200	**Basamak ve Merdivenler**	215	110
Laboratuvar	540	360	**Gemi Ambarları**		
Kütüphane	-	540	Genel Amaçlı	110	55
Yükleme/Boşaltma Mahali	-	150	Büyük Parçalar	200	-
Bekleme Salonu	-	300	Küçük Parçalar	300	-
Manifold Alanı	-	100	Hassas Parçalar	540	-
Makina Dairesi	-	200	**Dümen Makinası Dairesi**	540	300
Makina Atölyeleri			**Tevzii Tabloları**	540	325
Genel Aydınlatma	540	325	**Tanklar**	215	215
Hassas İş Tezgahları	1075	745	**Kaynak/Mekanik Atölye**	500	-
Bakım Platformu	-	200	**Irgat Dairesi**	-	100
			Çalışma ve Tamir Alanı	700	-
Salon (Kafeterya)	-	300			

1.6 Barındırma, dinlenme ve yemek servis tesisleri; Kural 4.3'deki ve "Maritime Labour Convention, 2006 – The Regulations and the Code"un gemilerdeki gürültü, titreşim ve diğer çevresel faktörlere ve kimyasalların tehlikeli seviyelerine maruz kalma riskini önlemeye ve denizciler için kabul edilebilir çalışma ve gemide yaşama çevresi sağlamaya ilişkin sağlık ve güvenliğin korunması ve kazaların önlenmesine ilişkin ilgili hükümlerini karşılayacaktır. (titreşim, gürültü ve iç mekan iklimi çevre koşulları kalitesi ve aydınlatma için tehlikeli seviyeler B.Titreşim, C.Gürültü, D.İklim Kontrolü ve E.Aydınlatma'da belirtilmiştir.

2. Havalandırma ve Isıtma

2.1 Yatak odaları ve yemekhaneler yeterli derecede havalandırılacaklardır. (D. İklim Kontrolü'nde belirtilmiştir.)

2.2 Sıcaklık iklim koşullarının gerektirmediği seferlerde düzenli olarak bulunan gemiler hariç; gemilerde denizci yaşam yerleri, her türlü ayrı telsiz odası, ve merkezi makine kontrol odasına iklimlendirme cihazı teçhiz edilecektir. (D. İklim Kontrolü'nde belirtilmiştir.)

2.3 Uygun bir ısıtma sistemi vasıtasıyla - özel olarak tropical iklimlerde sefer yapan gemiler hariç - yeterli ısıtma sağlanacaktır. (D. İklim Kontrolü'nde belirtilmiştir.)

2.4 Yolcu gemilerinde izin verilebilen bazı özel düzenlemelere tabi olan aydınlatma gereklerine ilişkin olarak, yatak odaları ve yemekhaneler, yeterli yapay ışıklandırma temin edilen doğal aydınlatma ile aydınlatılacaktır (yapay aydınlatma E. Aydınlatma'da belirtilmiştir).

2.5 Revir yaşam yerleri için gerekliliklere ilişkin olarak, 15 ya da daha fazla denizci taşıyan ve üç günden daha uzun seferlerde bulunan gemilerde özel olarak sıhhi amaçlarla kullanılan ayrı revir yaşam yerleri sağlanmalıdır. Yetkili otorite, bu gereklilikte kıyı seferi yapan gemiler için hafifletme yapabilir. Yetkili otorite, ilgili yaşam yerinin her hava koşulunda kolaylıkla ulaşılabilir olduğundan, içinde kalanlara konforlu yerleşim sağladığından ve onların uygun tıbbi yardımı almalarına yardımcı olduğundan emin olmalıdır.

2.6 Tüm gemilere; güverte ve makine birimleri tarafından kullanılmak üzere ayrı ofisler ya da ortak gemi ofisi konulacaktır. 3000 grostondan düşük olan gemiler, gemi sahiplerine ve ilgili denizci örgütlerine danışıldıktan sonra yetkili otorite tarafından bu gereklilikten muaf tutulabilir.

2.7 Sivrisinek istilası altındaki limanlara düzenli olarak sefer yapan gemiler, yetkili otorite tarafından gerekli görülen uygun gereçlerle donatılacaklardır.

Lumbuzlara, manikalara ve açık güvertedeki kapılara uygun görülürse yeterli sineklik teli sağlanacaktır.

3. Yatak Düzenlemesi

3.1 Düzenlendiği şekliyle Uluslar arası Denizde Can Emniyeti Sözleşmesi, 1974, (SOLAS Konvansiyonu) Kural 2(e) ve (f)'de belirtildiği gibi, yolcu gemileri dışındaki gemilerde yatak odaları yükleme hattının üzerinde gemi ortasında ya da kıç tarafta konumlandırılacaktır. Gemi boyutu, tipi, geminin amaçlanan servisi gibi sebeplerle başka konumların mümkün olmadığı özel durumlarda yatak odaları geminin baş tarafına konulabilir ancak baş çatışma perdesinin baş tarafına asla konulamaz.

3.2 Yolcu gemilerinde ve IMO Özel Amaçlı Gemiler için Güvenlik Kodu, 1983, ve sonraki sürümlere uygun olarak inşa edilen özel gemilerde (buradan sonra özel amaçlı gemiler olarak adlandırılacaktır) yetkili otorite, aydınlatma ve havalandırma için yeterli düzenlemelerin yapılması şartıyla, yükleme hattı altındaki yatak odalarını onaylayabilir ancak hiçbir durumda çalışma koridorlarının hemen altına konumlandırılmayacaklardır.

Yaşam yerleri, dinlenme ve yemek sağlama tesisleri mümkün olduğunca makinalardan, dümen makinası odalarından, güverte vinçlerinden, havalandırma, ısıtma ve iklimlendirme düzeneklerinden ve diğer gürültülü makine ve düzeneklerden uzak konumlandırılacaklardır.

Yatak odaları ve yemek odaları için havalandırma sistemi, havanın yeterli koşullarda tutulacak ve her türlü hava ve iklim koşulunda yeterli hava hareketini sağlayacak şekilde kontrol edilmelidir.

3.3 Yolcu gemileri dışındaki diğer gemilerde her denizci için ayrı bir yatak odası sağlanacaktır. 3000 grostondan düşük gemilerde ya da özel amaçlı gemilerde, gemi sahipleri ve denizci organizasyonları ile danışıldıktan sonra yetkili otorite tarafından bu gereklilikten muafiyet verilebilir.

3.4 Denizci ve denizciye eşlik eden partneri için olabildiğince konfor sağlamak amacıyla gemide yeterli yatak düzenlemeleri bulunacaktır.

Erkekler ve kadınlar için ayrı yatak odaları sağlanacaktır.

Denizcilerin odası, mümkün olduğunca nöbetlerin ayrılacağı ve gündüz çalışan hiçbir denizcinin gözcülerle oda paylaşmayacağı şekilde düzenlenecektir.

3.5 Yatak odaları yeterli konforu sağlayacak ve temizlik sağlayacak şekilde yeterli boyutta ve düzgün teçhizlenmiş olacaklardır. (Oda boyutu 3.7, 3.8 ve 3.9 da belirtilmiştir)

Ranzaların, dolapların, konsolların ve koltukların kapladıkları alanlar yüzölçümü hesabına ilave edilirler. Dolaşmak için kullanılan alanı gerçekten arttırmayan dar veya şekilsiz alanlar ile eşya konulmayacak yerler hesaba ilave edilmez.

Yatak odaları donatımı ranza ve dolaplara ek olarak aşağıdakileri içerir:

- Bir masa ve sandalye,
- Işıklı ayna,
- Odadaki herkesin tuvalet ihtiyaçları için küçük bir kabin,
- Bir kitap rafı,
- Palto askıları.

Her ranzanın başına elektrikli kitap okuma ışığı

3.6 Her denizci için ayrı bir ranza her durum için sağlanmalıdır. Ranzanın minimum iç boyutları en az 198 cm'ye 80 cm olacaktır.

Ranza güverte üzerinden en az 300 mm yukarıda olacaktır.

Her ranza yukarısında 610 mm açıklık olacaktır.

Ranza iskeleti, onaylı malzemeden yapılacak; sert, düz ve aşınmayacak özellikte olacak ve haşerat barındırmayacaktır.

Tüp yapılı çerçeveden yapılan ranza iskelet açıklıkları tamamen kapatılacak ve haşerat barındırabilecek deliklerden arınmış olacaktır.

3.7 Tek ranzalı denizci yatak odalarında zemin alanı aşağıdaki verilenlerden az olmayacaktır:

- 3,000 grostondan az gemilerde 4.5 m^2
- 3,000 groston ve üzeri fakat 10,000 grostondan az gemilerde 5.5 m^2
- 10,000 groston ve üzeri gemilerde 7 m^2

3.8 Bununla beraber; 3000 grostondan az gemilerde, yolcu gemileri ve özel amaçlı gemilerde, tek ranzalı yatak odaları temin etmek amacıyla yetkili otorite azaltılmış zemin alanına izin verebilir.

3.9 Yolcu gemileri ve özel amaçlı gemiler dışındaki 3000 grostondan az gemilerde yatak odaları en fazla iki denizci tarafından kullanılabilir. Böyle yatak odalarının zemin alanı 7 m^2 'den az olmayacaktır.

3.10 Yolcu gemilerinde ve özel amaçlı gemilerde, gemi zabitli görevi yapmayan denizcilerin yatak odalarının zemin alanları aşağıda verilenlerden az olmayacaktır:

- İki kişi barındıran odalarda 7.5 m^2 (80.73 ft^2);
- Üç kişi barındıran odalarda 11.5 m^2 (123.78 ft^2);
- Dört kişi barındıran odalarda 14.5 m^2 (156.08 ft^2).

3.11 Özel amaçlı gemilerde yatak odaları dört kişiden fazla kişi barındırabilir. Böyle yatak odalarının zemin alanı kişi başına 3.6 m^2 (38.75 ft^2)'dan az olmayacaktır.

3.12 Yolcu gemileri ve özel amaçlı gemiler dışındaki gemilerde gemi zabiti görevi yapan denizcilerinin yatak odaları, özel oturma odası ya da dinlenme odası konulmadıysa, kişi başına yüzey alanı aşağıda verilenlerden az olmayacaktır:

- 3,000 grostondan az gemilerde 7.5 m^2 (80.73 ft^2)
- 3,000 groston ve üzeri fakat 10000 grostondan az gemilerde 8.5 m^2 (91.49 ft^2)
- 10,000 groston ve üzeri gemilerde 10 m^2 (107.64 ft^2)

3.13 Yolcu gemileri ve özel amaçlı gemilerde gemi zabitleri görevleri yapan denizciler için yüzey alanı, özel oturma odası ya da dinlenme odası temin edilmediyse, ast zabitler için kişi başına zemin alanı aşağıdakilerden az olmayacaktır:

- 7.5 m^2 (80.73 ft^2);
- Üst zabitler için 8.5 m^2 (91.49 ft^2)'den az olmayacaktır;
- Ast zabitler operasyon kademesinde, üst zabitler yönetim kademesinde düşünülecektir.

3.14 Kaptan, baş çarkçı ve baş seyir zabiti; yatak odalarına ek olarak komşu oturma odası, dinlenme odası ya da denk ek mahallere sahip olacaklardır. 3,000 grostondan az gemiler, gemi sahibi ve ilgili denizci örgütleri ile danışıldıktan sonra bu gereklilikten yetkili otorite tarafından muaf tutulabilir.

Uygun olduğu zaman, yukarıdaki gereklilikler ikinci kaptan için de talep edilebilir.

3.15 Odayı kullanan herkes için yeterli hacme sahip (minimum 475 litre ya da 0.475 m^3 (16.77 ft^3)) giysi dolabı ve konsol ya da 56 litreden az olmayan denk bir mahal konulmalıdır (eğer konsol, giysi dolabına entegre ise giysi dolabı için minimum hacim 500 litre olmalıdır ve bir raf konulmalıdır ve kullanıcı tarafından gizliliği sağlamak için kilitlenebilmelidir)

3.16 Her yatak odasına; gerekli olduğu şekilde konforlu bir oturma düzeneği ile sabit, açılır kapanır ya da kayan tipte olabilen masa ve ya sıra konulacaktır.

4. Yemek Hizmeti

4.1 Yemekhaneler yatak odalarından uzak konumlandırılacak ve mutfağa olabildiğince yakın olacaklardır. 3,000 grostondan düşük gemiler bu gereklilikten gemi sahibi ve ilgili denizci örgütü ile danışıldıktan sonra yetkili otorite tarafından muaf tutulabilir.

Yemek hatları ve yemekhaneler hava koşullarından, rahatsız edici görüntülerden (çöp boşaltma alanları gibi) ve rahatsız edici kokulardan (makine, ambar, tuvalet, yangın odaları gibi) korunmalıdır.

4.2 Yemekhaneler; onları herhangi bir zamanda kullanacak denizci sayısını dikkate alarak yeterli boyutlu, konforlu ve teçhizlenmiş (devam eden ara öğün ve içecek tesisleri dahil) olacaklardır. Uygun olacak şekilde ayrı veya ortak yemekhane tesisleri için hükümler oluşturulacaktır.

Yemekhane tesisleri ortak ya da ayrı olabilir. Bu açıdan karar, denizci ve gemi sahibi temsilcileriyle görüşüldükten sonra ve yetkili otoritenin onayına tabi olarak alınmalıdır. Gemi boyutları ve denizcilerin ayırt edici kültürel, dini ve sosyal ihtiyaçları gibi faktörler dikkate alınacaktır.

Yolcu gemisi dışındaki gemilerde denizci yemekhanelerinin yüzey alanı planlanan koltuk kapasitesinde kişi başına 1.5 m^2 'den az olmayacaktır.

Denizciler gemideyken aşağıdakiler her zaman mevcut olacaktır:

- Uygun olarak konumlanmış ve yemekhane (leri) kullanan kişi sayısı için yeterli kapasiteye sahip bir buzdolabı.

- Sıcak içecekler için tesisler; ve

- Soğuk su tesisleri.

Büfelerin yemekhanelere ulaşılabilir olmadığı zamanlarda mümkünse yemekhane araçları için yeterli dolaplar ve bulaşık araçları için uygun tesisler sağlanacaktır.

Yemekhaneler; onları herhangi bir zamanda kullanabilecek personel sayısına yetecek kadar masa ve sandalyeye sahip olacaklardır. Masa ve sandalyelerin üstleri kolaylıkla temizlenebilecek kapasitede olmalıdırlar.

Kuru, soğutulmuş ve dondurulmuş gıdanın yeterli depolanması; sefer süresi ya da normal gıda ikmal zaman çizelgeleri baz alınarak öngörülen kütle ve buna ilişkin hacme bağlı olarak temin edilir.

Yemekhane araçları için yeterli dolaplar sağlanacaktır.

5. Sıhhi mahaller

5.1 Tüm sıhhi mahaller; açık havaya diğer yaşam mahallerinden bağımsız olarak havalandırmaya sahip olacaktır.

Birden fazla kişinin kullanımı amaçlanan sıhhi mahallerde; yerleşim yeterli derecede aydınlatılacak, ısıtılacak ve havalandırılacaktır.

Tüm tuvalet mahalleri, rahatsız edici kokuların ve yoğuşmaların makul ölçüde arındırılması için yeterli derecede havalandırılacaktır.

5.2 Tüm denizcilerin; gemide minimum sağlık, hijyen ve makul konfor standartlarını sağlayan kadın ve erkek için ayrı ayrı konulmuş sıhhi tesislere güvenli ulaşımı sağlanacaktır.

Tuvaletler; yatak odalarına ve yıkama odalarına uygun ancak ayrık olarak, yatak odalarından ya da yatak odaları ile başka ulaşım olmayan tuvaletler arasından bir geçişten doğrudan geçiş yapılmayacak şekilde konumlandırılacaklardır. Bu gereklilik, dört denizciden fazla kişi barındırmayan iki uyku odası arasındaki bir kompartmandaki bir tuvalete uygulanmaz ve eğer bir kompartmanda birden fazla tuvalet varsa gizliliği sağlamak için yeterli derecede perdeleneceklerdir.

Sıhhi mahaller, mahale girmeden kadın erkek olarak ayırt edilebilir olacaktır.

Tüm tuvaletlerde her zaman kullanılabilir olacak sifon sistemleri ve el yıkama sistemleri bulunacaktır.

Duşlara su temin eden su ısıtıcıları, yemek servis alanları gibi yüksek su sıcaklığı ihtiyaçları olan bölgelere destek amacıyla kullanılmayacaktır. Eğer böyle bir destek mevcutsa kızgın sudan zarar görmeyi engelleyecek düzenekler sağlanacaktır.

Sıhhi mahallerdeki zeminler; kaymaz tipteki güverte kaplamasına sahip olacaklar ve kolaylıkla temizleneceklerdir.

Sıhhi mahallerdeki perdeler; çelikten ya da diğer onaylı malzemelerden yapılacak ve güverte seviyesi üzerinden 230 mm'ye (9 inç) kadar su geçirmez olacaklardır.

Umumi tuvalet tesisi teknenin kontrol odalarına uygun şekilde konumlandırılacaktır.

5.3 Seyir köprüsüne ve makine mahaline kolay ulaşılabilen bir yerde ya da makine dairesi kontrol merkezi yakınlarında sıhhi tesisler mevcut olacaktır. 3,000 grostondan küçük gemiler, gemi sahipleri ve ilgili denizci örgütleri ile danışıldıktan sonra yetkili otorite tarafından bu gereklilikten muaf tutulabilir.

Sıhhi tesisler, bir tuvalete ve sıcak ve soğuk akan içilebilir kalitede su temin eden lavaboya sahip olacaklardır.

Eğer uygun şekilde seyir köprüsü yakınlarına konumlandırılmadıysa, umumi tuvalet tesisi gemi ofisi yakınlarında konumlandırılacaktır.

5.4 Tüm gemilerde; kişisel tesisleri bulunmayan her altı ya da daha az kişi için minimum bir tuvalet, bir lavabo ve bir küvet ya da duş ya da her ikisi de uygun bir konumda sağlanacaktır.

5.5 Yolcu gemileri muaf tutulmak üzere, her yatak odasına sıcak ve soğuk temiz su sağlayan bir lavabo konulacaktır (her kişisel banyo konulduğu ve bu banyoda böyle bir lavabo konulduğu durumlar hariç olmak üzere) .

5.6 Sıcak ve soğuk akan temiz su, tüm yıkama mahallerinde mevcut olacaktır.

Lavabolara ve duşlara su sağlayan su ısıtıcıları, yüksek sıcaklık gereksinimleri olan (örneğin yemek hizmet mahallerine) destek sağlamayacaktır. Eğer destek sağlıyorlarsa kızgın sudan zarar görmeyi engelleyecek düzenekler sağlanacaktır.

6. Dinlenme

6.1 Tüm gemiler; denizcilerin görevde olmadığı zaman ulaşabileceği, gemi boyutu ve gemideki denizci sayısı göz önüne alınarak yeterli alana sahip açık güverte üzerinde mahal ya da mahallere sahip olacaktır.

6.2 Uygun denizci dinlenme tesisleri, sosyal aktivite alanları ve hizmet alanları, gemide çalışmak ve yaşamak zorunda olan denizcilerin özel ihtiyaçlarını karşılayacak şekilde uygunlaştırılarak tüm denizcilerin kullanımında olacak şekilde Kural 4.3 ve sağlık ve güvenlik koruma ve kaza önleme ile ilgili "Maritime Labour Convention, 2006 – The Regulations and the Code" hükümleri dikkate alınarak gemiye sağlanmalıdır.

Dinlenme tesisleri için donatım minimum olarak bir kitaplık ve okuma, yazma ayrıca mümkünse oyun tesisleri içerecektir.

Uygun olduğu durumda aşağıdaki tesislerin denizciye ücretsiz olacak şekilde gemiye konulmasına dikkat edilmelidir:

- Bir sigara içme odası;
- Televizyon izleme ve radyo yayınlarının dinlenmesi;
- Film arşivi, sefer süresine uygun olacak şekilde ve gerektiğinde mantıklı aralıklarla değiştirilecek şekilde sağlanan film gösterimi;
- Egzersiz ekipmanı, masa oyunları ve güverte oyunları dahil spor ekipmanları;
- Mümkünse yüzme tesisleri;
- Arşivi, sefer süresine uygun olacak şekilde ve gerektiğinde mantıklı aralıklarla değiştirilecek şekilde sağlanan mesleki ve diğer kitapları içeren bir kütüphane;
- Dinlenme amaçlı el beceri tesisleri;
- Radyo, televizyon, video kayıt cihazları, DVD/CD oynatıcı, kişisel bilgisayar ve yazılımları ve kasetçalar gibi elektronik ekipman;
- Uygun olduğunda, ulusal, dini ya da özel ritüellerine ters olmadığı takdirde, denizciler için barların temin edilmesi.
- Makul şekilde ücretlendirilmiş olarak; gemiden kıyıya telefon iletişimine, emaile ve mümkünse internet tesislerine makul ulaşım.

7. Çamaşırhane

7.1 Uygun olarak konumlandırılmış ve döşenmiş çamaşırhane tesisleri mevcut olacaktır.

Denizcilerin kullanması için konulan çamaşırhane tesisleri aşağıdakileri içerecektir:

- Çamaşır makineleri;
- Kurutma makineleri ya da yeterli ısıtılan ve havalandırılan kurutma makineleri; ve
- Ütüler ve ütü tahtaları ya da muadilleri.

Mürettebat sayısına ve normal sefer süresine uygun bir boyutta elbise yıkama ve kurutma için tesisler mevcut olacaktır.

Çamaşırhane tesisleri; denizcilere her gün için temiz ve kuru iç çamaşırı ve her beş (5) gün için temiz ve kuru dış elbise ve yatak takımı sağlayacak şekilde yeterli olacaktır.

Yıkayıcılar ve kurutucular (eğer temin edildiyse) kıyafetlerin yıkayıcıdan kurutucuya geçeceği şekilde birbirine bağlantılı olarak yerleştirilecekler ve kapasiteleri örtüşecektir.

Çamaşırhaneden gelen hava tahliyesi teknede tekrar dolaşmayacaktır.

BÖLÜM 3

TASARIM ESASLARI

Sayfa

A. MALZEMELER **3-** 2
- **1.** Genel
- **2.** Levhalar ve Profiller için Tekne Yapım Çeliği
- **3.** Dövme Çelik ve Dökme Çelik
- **4.** Alüminyum Alaşımları
- **5.** Östenitik Çelikler
- **6.** Diğer Malzemeler ve Ürünler

B. YAPISAL AYRINTILAR **3-** 10
- **1.** Genel
- **2.** Teknenin Üst ve Alt Tabanı
- **3.** Desteklenmeyen Boy
- **4.** Uç Bağlantıları
- **5.** Levha Kaplamanın Etkin Genişliği
- **6.** Güverte Derin Kemerelerinin ve Kirişlerinin Rijitliği
- **7.** Boyuna ve Enine Elemanlar
- **8.** Çentik Gerilmelerinin Değerlendirilmesi
- **9.** Korozyon Payları
- **10.** Simetrik Olmayan Profillerdeki Ek Gerilmeler

C. BURKULMA DEĞERLENDİRMESİ **3-**20
- **1.** Genel
- **2.** Semboller ve Tanımlar
- **3.** Kritik Burkulma Gerilmesi
- **4.** Ölçüt

D. YORULMA DEĞERLENDİRMESİ **3-**24
- **1.** Genel
- **2.** Tanım
- **3.** Kapsam
- **4.** Kalite Güvencesi
- **5.** Ayrıntı Sınıflandırması Yöntemi ile Kaynaklı Birleştirmeler ile Levhaların Serbest Kenarları için Yorulma Mukavemeti Analizi
- **6.** "S-N" Eğrileri
- **7.** Yapısal (Hot Spot) Gerilmesi

E. SU GEÇİRMEZ BÖLMELERİN TEST PROSEDÜRLERİ **3-**48
- **1.** Genel
- **2.** Uygulama
- **3.** Test Tipleri ve Test Tanımı
- **4** Test Prosedürleri

A. Malzemeler

1. Genel

TL yapım kurallarında belirtilen yapı elemanları için kullanılacak olan bütün malzemeler, **TL** Malzeme (ve Kaynak) Kurallarına uygun olmalıdır Farklı özellik ve karakteristiklere sahip malzemeler de kullanılabilir. Bu tip malzemelerin kullanılabilmesi için; malzemeye ait kimyasal özelliklerin, mekanik özelliklerin, kaynak özelliklerinin, üretim tekniklerinin, vb. gibi tanımlayıcı özelliklerin onay için **TL**'na teslim edilmesi gerekir.

2. Levhalar ve Profiller için Tekne Yapım Çeliği

2.1 Normal Mukavemetli Tekne Yapım Çeliği

2.1.1 Normal tekne yapım çeliği, en üst anma akma sınırı değeri R_{eH}, en az 235 N/mm^2 ve çekme mukavemeti ise, 400-500 N/mm^2 değerinde olan çelik.

2.1.2 Normal mukavemetli tekne yapım çeliği için, ilerideki bölümlerdeki formüllerde kullanılan **k** malzeme faktörü **1** olarak alınır

2.1.3 Normal tekne yapım çeliği sağlamlık özellikleri birbirinden farklı olan, **TL**-A, **TL**-B, **TL**-D ve **TL**-E kalitelerine göre gruplandırılır. Tekne yapı elemanlarında kullanılacak her bir kalite için 2.3'e bakınız.

2.1.4 Eğer, bazı özel yapılarda akma sınırı değeri 235 N/mm^2'den daha düşük olan çeliklerin kullanılması kabul edilmiş ise, **k** malzeme faktörü aşağıda belirtilen eşitlik yardımıyla belirlenir:

$$k = \frac{235}{R_{eH}}$$

2.2 Yüksek Mukavemetli Tekne Yapım Çeliği

2.2.1 Yüksek mukavemetli tekne yapım çeliği, akma ve çekme özellikleri, normal tekne yapım çeliğinin üstünde olan çeliktir. Malzeme kurallarına göre yüksek mukavemetli tekne yapım çeliği, en üst anma akma sınırı R_{eH} ın 315, 355 ve 390 N/mm^2 değerlerine sahip olmalarına göre, üç gruptur. Yüksek mukavemetli çeliğin kullanıldığı yerlerde, çeşitli bölümlerde bahsedilen **k** malzeme faktörü için Tablo 3.1'de gösterilen değerler alınır.

Tablo 3.1 Malzeme faktörü, k

R_{eH} [N/mm^2]	k
315	0,78
355	0,72
390	0,68

Tabloda gösterilenlerden farklı anma akma sınırına sahip yüksek mukavemetli yapım çeliği için **k** malzeme faktörü aşağıdaki formülle bulunur:

$$k = \frac{295}{R_{eH} + 60}$$

Uyarı:

Özellikle yüksek mukavemetli tekne yapım çeliği kullanılmışsa, burkulma ve yorulma mukavemeti ölçütü nedeniyle izin verilen gerilme değerlerinin sınırlanması istenebilir.

2.2.2 Yüksek mukavemetli tekne yapım çeliği sağlamlık özellikleri birbirinden farklı olan, kalite gruplarına ayrılır. Bunlar; **TL**-AH 32/36/40, **TL**-DH 32/36/40, **TL**-EH 32/36/40/47 ve **TL**-FH 32/36/40 tır.

*Not: **TL**-EH47 ile ilgili hükümler için Kısım 2 Malzeme Kuralları Bölüm 3 J uygulanacaktır.*

2.2.3 Yapı elemanlarında yüksek mukavemetli çeliğin kısmen veya tamamen kullanıldığı, gemi sertifikalarında uygun bir işaretle gösterilecektir.

2.2.4 Onaylanmak için teslim edilen resimlerde hangi tekne yapı elemanlarının yüksek mukavemetli tekne yapım çeliğinden yapılacağı gösterilir. Bu resimler teknede herhangi bir durumda onarım yapılabilmesi için, gemiye verilmelidir.

2.2.5 Yüksek mukavemetli tekne yapım çeliğinin kaynak işlemi hakkında, Kısım 3, Tekne Yapımında Kaynak Kuralları'na bakınız.

2.3 Tekne için Malzeme Seçimi

2.3.1 Malzeme sınıfları

Gemi yapı elemanlarında malzeme seçimi için Tablo 3.2'de verilen malzeme sınıfları belirlenmiştir.

2.3.2 Boyuna yapı elemanları için malzeme seçimi

Çeşitli yapı elemanlarının malzemeleri, Tablo 3.2 ÷ Tablo 3.8'de belirtilen malzeme sınıflarına ve kalitelerine karşılık gelenden daha düşük kalitede olamaz. Genel istekler Tablo 3.2'de, ek minimum istekler aşağıdaki tablolarda verilmiştir:

Tablo 3.3: Tablo 3.4'te belirtilen sıvılaştırılmış gaz tankerleri hariç, boyu 150 m'yi geçen ve tek mukavemet güverteli gemiler için

Tablo 3.4: Boyu 150 m'yi geçen cidar tipli sıvılaştırılmış gaz tankerleri için

Tablo 3.5: Boyu 250 m'yi geçen gemiler için

Tablo 3.6: SOLAS regulation XII/6.4.3'a tabi olan tek cidarlı dökme yük gemileri için,

Tablo 3.7: Buz takviyeli gemiler için

Her sınıftan tekne elemanlarının kalınlığa bağlı malzeme kalitesi istekleri Tablo 3.8'de belirtilmiştir.

Tablo 3.2'den Tablo 3.7'ye özel olarak belirtilmeyen yapısal elemanlarda, genelde A/AH kalite malzeme kullanılabilir. Çelik kalitesi, mevcut levha kalınlığına ve malzeme sınıfına karşılık gelecektir.

Dümen ve pervane bosasını, dümenleri, dümen boynuzunu ve şaft braketlerini destekleyen kıç bodoslama kaplama malzemesi, genel olarak Sınıf II'ye karşılık gelen kalitelerden daha düşük olmayacaktır. Gerilme birikmelerine maruz kalan dümen ve dümen gövde levhalarında (örneğin; yarı askılı dümenlerin alt destekleri doğrultusunda ya da askılı dümenlerin üst kısmında) Sınıf III kullanılacaktır.

2.3.3 Lokal yapı elemanları için malzeme seçimi

2.3.3.1 Boyuna tekne yapısına ait olmayan lokal yapı elemanları için malzeme seçimi genel olarak Tablo 3.9'a göre yapılabilir. Dövme çelik veya dökme çelikten yapılan elemanlar için 3 uygulanacaktır.

2.3.3.2 Dümen yelpazesinin gerilme yığılmaları bulunan kısımlarında (örneğin; yarı askılı dümenlerin en alt mesnetinde), sınıf III malzemesi kullanılmalıdır.

2.3.3.3 Özel olarak adı geçmeyen elemanlar için normalde A/AH kalite kullanılabilir. Ancak, gerilme düzeyine bağlı olarak, **TL** daha yüksek kaliteleri de isteyebilir.

2.3.3.4 Gemi ortası 0,6**L** dışında yer alan makine yataklarının üst levhalarında, 40 mm. kalınlığın üstü için, A kalite normal gemi yapım çeliği de kullanılabilir.

2.3.4 Düşük sıcaklık ortamındaki yapı elemanları için malzeme seçimi

2.3.4.1 Devamlı olarak 0°C altındaki sıcaklık ortamındaki, örneğin soğutulmuş yük ambarındaki veya bitişiğindeki yapı elemanları için malzeme seçimi, mukavemet elemanlarının tasarım sıcaklığına göre yapılır.

Tasarım sıcaklığı, tasarım dış ortamı sıcaklığı da göz önüne alınarak, sıcaklık dağılım hesabı ile çıkarılan sıcaklık derecesidir. Tasarım dış ortam sıcaklık derecesi, sınırsız seferler için

Hava için + 5°C

Deniz suyu için 0°C

2.3.4.2 Düşük sıcaklıktaki bölgelerde sürekli sefer yapan gemilerde (-20°C ve daha düşük), örneğin; kış mevsiminde Kuzey veya Güney kutup denizlerindeki düzenli seferlerde, havaya açık yapıların malzemeleri, 2.3.4.5'de belirtildiği şekilde alınacak olan tasarım sıcaklığı t_D esas alınarak seçilecektir.

En düşük balastlı su hattı (BWL) üzerinde havaya açık çeşitli mukavemet elemanlarının malzemeleri, yapısal elemanların kategorilerine bağlı olarak (İKİNCİL, ANA ve ÖZEL) Tablo 3.10'da verilen sınıf I, II ve III'e karşılık gelenlerden daha düşük kalitede olamaz. Havaya açık olmayan yapılarla, en düşük balastlı su hattı altındaki yapılar için 2.3.2 ve 2.3.3'e bakınız.

2.3.4.3 Her bir malzeme sınıfının kalite gerekleri, kalınlığa ve tasarım sıcaklığına bağlı olarak Tablo 3.11'de belirtilmiştir. t_D<-55°C olan tasarım sıcaklıkları için malzemeler özel olarak incelenecektir.

2.3.4.4 Sınıf III veya E/EH veya FH kalitesindeki her bir levha sırasının genişliği en az 800+5 · **L**, maksimum 1800 mm. olmalıdır.

Kıç bodoslama, dümen boynuzu, dümen ve şaft braketlerinin levha malzemeleri, 2.3.3'de verilen malzeme sınıflarına karşılık gelenlerden daha düşük kalitelerde olamaz.

Tablo 3.2 Genel olarak gemide kullanılan malzeme sınıfları ve kaliteleri

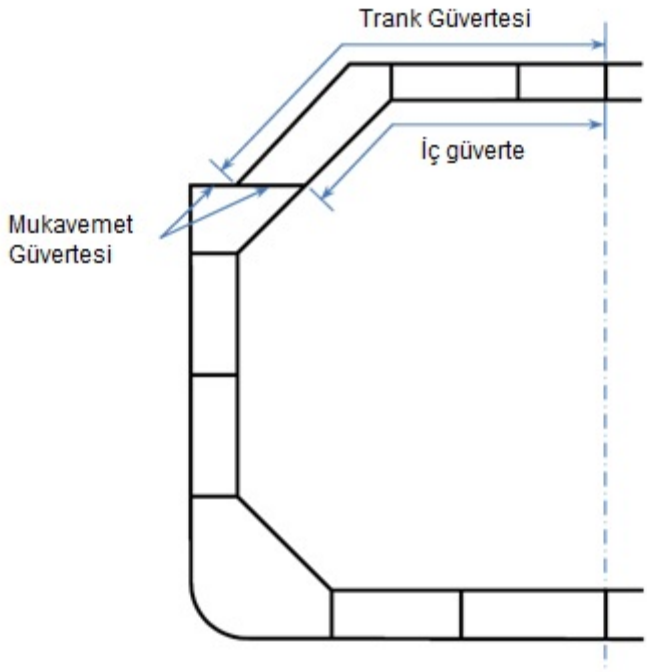
Yapı elemanları kategorisi	Malzeme sınıfı / kalitesi
İkincil: **1.** Birincil kategoriye ait olanlar dışındaki boyuna perde levhaları **2.** Birincil kategoriye veya özel kategoriye dahil olanlar dışındaki, havaya açık güverte kaplaması **3.** Borda kaplaması	- 0,4L gemi ortasında Sınıf I - 0,4L gemi ortası dışında A/AH kalite
Birincil: **1.** Omurga sırası dahil, dip kaplama **2.** Özel kategoriye ait olanlar hariç mukavemet güvertesi kaplaması **3.** Ambar ağzı mezarnaları hariç, mukavemet güvertesi üzerindeki yapısal elemanların sürekli boyuna kaplaması **4.** Boyuna perdenin en üst sırası **5.** Üst borda tankının düşey sırası (ambar ağzı yan kirişi) ve eğimli en üst sırası	- 0,4L gemi ortasında Sınıf II - 0,4L gemi ortası dışında A/AH kalite
Özel: **1.** Mukavemet güvertesindeki şiyer sırası **(1)** **2.** Mukavemet güvertesindeki stringer levhası **(1)** **3.** Çift cidarlı gemilerin, iç cidar perdesi civarındaki güverte kaplaması hariç, boyuna perde üzerindeki güverte kaplaması sırası **(1)**	- 0,4L gemi ortasında Sınıf III - 0,4L gemi ortası dışında Sınıf II - 0,6L gemi ortası dışında Sınıf I
4. Konteyner gemilerinde ve benzeri ambar ağzı açıklığı olan diğer gemilerde, kargo ambar ağzı açıklıklarının dış köşelerindeki mukavemet güvertesi kaplaması	- 0,4L gemi ortasında Sınıf III - 0,4L gemi ortası dışında Sınıf II - 0,6L gemi ortası dışında Sınıf I - Kargo bölgesi içinde min. Sınıf III
5. Dökme yük gemileri, cevher gemileri, kombine taşıyıcılar ve benzeri ambar ağzı açıklığı olan diğer gemilerde, kargo ambar ağzı açıklığının köşelerindeki mukavemet güvertesi kaplaması **5.1** Cidar tipli sıvılaştırılmış gaz tankerlerinde sıvı ve gaz kubbelerinin açıklıklarının köşelerindeki trank güvertesi ve iç güverte kaplaması	- 0,6L gemi ortasında Sınıf III - Kargo bölgesinin geri kalanında Sınıf II
6. Genişliğinin tamamında çift dibi bulunan ve boyu 150 m.den az olan gemilerdeki sintine dönümü levhası **(1)**	- 0,6L gemi ortasında Sınıf II - 0,6L gemi ortası dışında Sınıf I
7. Diğer gemilerdeki sintine dönümü levhası **(1)**	- 0,4L gemi ortasında Sınıf III - 0,4L gemi ortası dışında Sınıf II - 0,6L gemi ortası dışında Sınıf I
8. Mezarna üst levhası ve flenci dahil, 0,15 L.den daha uzun boyuna ambar ağzı mezarnası **9.** Boyuna ambar ağzı mezarnalarının uç braketleri ve güverte evi geçişleri	- 0,4L gemi ortasında Sınıf III - 0,4L gemi ortası dışında Sınıf II - 0,6L gemi ortası dışında Sınıf I - En az D/DH kalite olmalıdır.
(1) *Gemi geometrisi nedeniyle sınırlanmıyorsa, Sınıf III olması gereken her bir levha sırasının, 0,4* ***L*** *gemi ortasındaki genişliği en az 800+5****L*** *[mm], en fazla 1800 mm. olmalıdır.*	

Tablo 3.3 Tablo 3.4'te belirtilen sıvılaştırılmış gaz tankerleri hariç, boyu 150 m'den büyük ve tek mukavemet güverteli gemiler için minimum malzeme kaliteleri

Yapı elemanları kategorisi	Malzeme kalitesi
Mukavemet güvertesi kaplamasının boyuna mukavemet elemanları	- 0,4L gemi ortasında B/AH kalite
Mukavemet güvertesi üzerindeki devamlı boyuna mukavemet elemanları	- 0,4L gemi ortasında B/AH kalite
Dip ile mukavemet güvertesi arasında devamlı boyuna perde(ler) bulunmayan gemilerin tek cidar levhaları	- Kargo bölgesi içinde B/AH kalite

Tablo 3.4 Boyu 150 m'yi aşan cidar tipli sıvılaştırılmış gaz tankerleri için minimum malzeme kaliteleri (1)

<table>
<tr><th colspan="2">Yapı elemanları kategorisi</th><th>Malzeme kalitesi</th></tr>
<tr><td colspan="2">Boyuna mukavemete katılıyorsa, Mukavemet güvertesinin boyuna kaplaması</td><td>Gemi ortası 0.4L içinde B/AH Kalite</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Mukavemet güvertesi üzerindeki Mukavemet elemanının sürekli boyuna kaplaması</td><td>Trank güverte kaplaması</td><td>Gemi ortası 0.4L içinde Sınıf II</td></tr>
<tr><td>● İç güverte kaplaması</td><td rowspan="2">Gemi ortası 0.4L içinde B/AH Kalite</td></tr>
<tr><td>● Trank güvertesi ve iç güverte arasındaki boyuna Mukavemet elemanı kaplaması</td></tr>
<tr><td colspan="3">(1)Tablo 3.4, Şekil 3.1'de gösterildiği gibi güverte düzenlemeleri bulunan cidar tipli sıvılaştırılmış gaz tankerlerine uygulanır. Tablo 3.4, Mukavemet güvertesi üzerinde "çift güverte"si olan benzer gemi tiplerine de uygulanabilir..</td></tr>
</table>



Şekil 3.1 Cidar tipli sıvılaştırılmış doğal gaz tanker için tipik gövde düzenlemesi

Tablo 3.5 Boyları 250 m.den büyük gemiler için minimum malzeme kaliteleri

Yapı elemanları kategorisi	Malzeme kalitesi
Mukavemet güvertesindeki şiyer sırası **(1)**	- 0,4L gemi ortasında E/EH kalite
Mukavemet güvertesindeki stringer sırası **(1)**	- 0,4L gemi ortasında E/EH kalite
Sintine dönümü sırası **(1)**	- 0,4L gemi ortasında D/DH kalite
(1) *Gemi geometrisi nedeniyle sınırlanmıyorsa, E/EH kalitesinde her bir levha sırasının, 0,4 L gemi ortasında genişliği en az 800 + 5 L [mm], en fazla 1800 mm. olmalıdır.*	

Tablo 3.6 SOLAS XII/6.4.3'e tabi tek cidarlı dökme yük gemileri için minimum malzeme kaliteleri

Yapı elemanları kategorisi	Malzeme kalitesi
Adi postanın alt braketi **(1) (2)**	D/DH kalite
Borda kaplaması ile alt borda tankı meyilli levhası veya iç dip kaplamasının kesişme noktasının 0,125 ℓ altında ve üstünde yer alan iki nokta arasında yer alan (kısmen veya tamamen) borda kaplaması **(2)**	D/DH kalite
(1) *"Alt braket" ifadesi, borda kaplaması ile alt borda tankı meyilli levhası veya iç dip kaplamasının kesişme noktasının 0,125 ℓ üzerinde yer alan noktaya kadar olan, postaların alt kısımlarının gövdeleri ve alt braketlerin gövdeleri anlamındadır.* **(2)** *Postaların ℓ aralığı, taşıyıcı yapılar arasındaki mesafedir.*	

Tablo 3.7 Buz takviyeli gemiler için minimum malzeme kaliteleri

Yapı elemanları kategorisi	Malzeme kalitesi
Levhalar için buz takviye alanındaki borda kaplaması	B/AH kalite

Tablo 3.8 Levha kalınlığı ve malzeme sınıfına göre kullanılacak çelik kaliteleri

Kalınlık (1) t [mm]		**> 15**	**> 20**	**> 25**	**> 30**	**> 35**	**> 40**	**> 50**
Sınıf	**≤ 15**	**≤ 20**	**≤ 25**	**≤ 30**	**≤ 35**	**≤ 40**	**≤ 50**	**≤ 100 (3)**
I	A/AH	A/AH	A/AH	A/AH	B/AH	B/AH	D/DH	D/DH **(2)**
II	A/AH	A/AH	B/AH	D/DH	D/DH **(4)**	D/DH **(4)**	E/EH	E/EH
III	A/AH	B/AH	D/DH	D/DH **(4)**	E/EH	E/EH	E/EH	E/EH

(1) *Yapı elemanlarının gerçek kalınlığı*
(2) *t > 60 mm. için E/EH.*
(3) *t > 100 mm. için TL ile anlaşmaya varılacaktır.*
(4) *Nominal akma gerilmesi $R_{eH} \geq 390$ N/mm2 için, EH.*

Tablo 3.9 Lokal yapı elemanları için malzeme seçimi

Yapı elemanı	Malzeme sınıfı
Loça borusu, stern tüp, boru dikmeler **(3)**	I
Kiriş sisteminin gövdesi ve alın laması, ambar kapakları	II **(1)**
Dümen yelpazesi **(2)**, dümen boynuzu, topuk, kıç bodoslama, pervane braketi	II
(1) *Normalize edilmiş, normalize edilmiş haddelenmiş veya termo-mekanik haddelenmiş sacdan soğuk kesilmiş eleman ve haddelenmiş profil kullanılıyorsa, malzeme sınıfı I uygundur.* **(2)** *2.3.3.2'ye bakınız.* **(3)** *Soğutulmuş kargo ambarları ile ilgili boru dikmeler için Tablo 3.11 uygulanır.*	

Tablo 3.10 Düşük sıcaklıklara açık yapılar için malzeme sınıfları ve kaliteleri

Yapı elemanları kategorisi	Malzeme sınıfı	
	0,4L gemi ortası içinde	0,4L gemi ortası dışında
İKİNCİL: - Açık güverte kaplaması, genel - BWL üzerindeki borda kaplaması **(5)** - BWL üzerindeki enine perdeler **(5)**	I	I
ANA: - Mukavemet güvertesi kaplaması **(1)** - Boyuna ambar mezarnaları hariç, mukavemet güvertesi üstündeki devamlı boyuna elemanlar - BWL üzerindeki boyuna perdeler **(5)** - BWL üzerindeki üst yan tank levhaları **(5)**	II	I
ÖZEL: - Mukavemet güvertesindeki şiyer levhası **(2)** - Mukavemet güvertesindeki stringer levhası **(2)** - Boyuna perdenin üzerindeki güverte levhası **(3)** - Devamlı boyuna ambar ağzı mezarnaları **(4)**	III	II

(1) *Büyük ambar ağzı açıklıklarının köşe levhaları özel olarak incelenecektir. Yüksek yerel gerilmelerin olduğu bölgelerde sınıf III veya E/EH kalite malzemeler kullanılacaktır.*
(2) *250 m. den büyük gemilerde, 0,4L gemi ortasında E/EH kaliteden daha düşük olamaz.*
(3) *Genişliği 70 m. yi aşan gemilerde, güverte kaplamasının en az 3 sırası sınıf III olmalıdır.*
(4) *En az D/DH kalite olmalıdır.*
(5) *BWL = Balastlı su hattı.*

Tablo 3.11 Düşük sıcaklıklardaki sınıf I, II ve III için malzeme kalitesi gerekleri

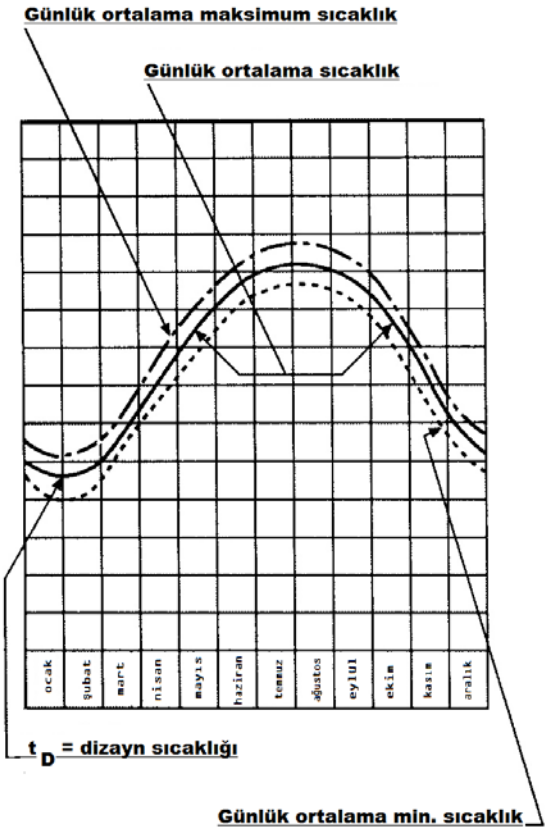
Sınıf I				
Levha kalınlığı [mm]	**t_D -20 / -25 °C**	**t_D -26 / -35 °C**	**t_D -36 / -45 °C**	**t_D -46 / -55 °C**
t ≤ 10	A / AH	B / AH	D / DH	D / DH
10 < t ≤ 15	B / AH	D / DH	D / DH	D / DH
15 < t ≤ 20	B / AH	D / DH	D / DH	E / EH
20 < t ≤ 25	D / DH	D / DH	D / DH	E / EH
25 < t ≤ 30	D / DH	D / DH	E / EH	E / EH
30 < t ≤ 35	D / DH	D / DH	E / EH	E / EH
35 < t ≤ 45	D / DH	E / EH	E / EH	FH
45 < t ≤ 50	E / EH	E / EH	FH	FH
Sınıf II				
Levha kalınlığı [mm]	**t_D -20 / -25 °C**	**t_D -26 / -35 °C**	**t_D -36 / -45 °C**	**t_D -46 / -55 °C**
t ≤ 10	B / AH	D / DH	D / DH	E / EH
10 < t ≤ 20	D / DH	D / DH	E / EH	E / EH
20 < t ≤ 30	D / DH	E / EH	E / EH	FH
30 < t ≤ 40	E / EH	E / EH	FH	FH
40 < t ≤ 45	E / EH	FH	FH	
45 < t ≤ 50	E / EH	FH	FH	
Sınıf III				
Levha kalınlığı [mm]	**t_D -20 / -25 °C**	**t_D -26 / -35 °C**	**t_D -36 / -45 °C**	**t_D -46 / -55 °C**
t ≤ 10	D / DH	D / DH	E / EH	E / EH
10 < t ≤ 20	D / DH	E / EH	E / EH	FH
20 < t ≤ 25	E / EH	E / EH	E / FH	FH
25 < t ≤ 30	E / EH	E / EH	FH	FH
30 < t ≤ 35	E / EH	FH	FH	
35 < t ≤ 40	E / EH	FH	FH	
40 < t ≤ 50	FH	FH		

2.3.4.5 t_D tasarım sıcaklığı, çalışma bölgesindeki günlük ortalama hava sıcaklığının en düşüklerinin genel ortalaması olarak alınacaktır (Şekil 3.2'ye bakınız). Bu konuda aşağıdaki tanımlar uygulanır:

Genel ortalama : En az 20 yıllık gözlemlerden elde edilen istatistiksel ortalama.

Ortalama : Bir gün ve gecenin ortalaması.

En düşük : Bir yıl süresince en düşük.



Şekil 3.2 Sıcaklık için kullanılan genel tanımlar

Mevsimlik sınırlı seferler için, işletim süresinde öngörülen en düşük değer alınır.

2.4 Kalınlıkları Doğrultusunda Zorlanan Yapı Elemanları

Kalınlık doğrultusundaki yüksek gerilmelerde, örneğin; fazla miktarda kaynak metali içeren tek taraflı veya çift taraflı **T** kaynak bağlantılarında, kaynak çekmesinden dolayı meydana gelen gerilmelerde, kalınlık doğrultusunda özelliğini koruyan çelikler kullanılması tavsiye edilir.

3. Dövme Çelik ve Dökme Çelik

Bu kurala tabi olan baş, kıç ve dümen bodoslaması ve diğer yapı bileşenlerinin malzemesi olarak dövme ve dökme çelik için **TL** Kısım 2, Malzeme Kuralları'ndaki istekler geçerlidir. Dövme ve dökme çeliğin çekme mukavemeti 400 N/mm^2'den az olmayacaktır. Dövme ve dökme çelikler 2.3'e göre seçilmelidir. Buna göre mukavemet özellikleri yanı sıra sağlamlık gerekleri ve kaynak edilebilirliğe de dikkat edilmelidir.

4. Alüminyum Alaşımları

4.1 Genel

4.1.1 Alüminyum alaşımlarına ait özellikler **TL** Kısım 2, Malzeme Kuralları gereklerini sağlamalıdır. 5000 Serisi alüminyum-magnezyum alaşımları ya da 6000 Serisi alüminyum-magnezyum-silisyum alaşımları kullanılır.

4.1.2 Düşük sıcaklıklarda çalışacak yapılarda ya da başkaca özel amaçlar için tasarlanmış yapılarda alaşımların kullanılması **TL**'nun iznine tabiidir.

4.1.3 Aksine bir hüküm olmadıkça, alüminyum alaşımları için Young modülü 70000 N/mm^2 ve Poisson oranı 0,33 olarak alınır.

4.2 Kalıptan çekilen (ekstrüze edilmiş) kaplama

4.2.1 Stifnerli levha olarak kalıptan çekilen malzemeler kalıp çekme levha olarak kullanılabilirler.

4.2.2 Uygulama genel olarak güverteler, bölmel perdeleri, üstyapılar ve güverte yapılarıyla sınırlandırılmıştır. Diğer kullanımlar **TL** tarafından durum bazlı olarak izin verilebilir. .

4.2.3 Kalıptan çekilen kaplamalarda, stifnerlerin ana gerilmeler doğrultusuna paralel olacakları şekilde düzenlenecektir.

4.2.4 Kalıptan çekilen kaplama ile birincil takviyeler arasındaki birleştirmelere özel dikkat ve önem verilmelidir.

4.3 Kaynaklı birleştirmelerin mekanik özellikleri

4.3.1 Kaynak işlemi sırasında açığa çıkan ısı, yüzey sertleştirme yöntemi uygulanan Alüminyum alaşımları (O/H111 koşulu dışında kalan 5000 serisi) ile ısıl işlemle sertleştirilmiş Alüminyum alaşımlarının (6000 serisi) yerel olarak mekanik mukavemetini düşürür.

4.3.2 5000 Serisi Alüminyum alaşımlarının kaynakla birleştirilmesinde O/H111 koşulu geçerlidir. Kaynaklı birleştirmelerde yetersizliğin ortaya çıkması durumunda, çok daha yüksek malzeme dayanımı özellikleri aranır.

4.3.3 6000 serisi Alüminyum alaşımlarının kaynakla birleştirilme özellikleri **TL** ile anlaşmaya varılacaktır.

4.4 Malzeme faktörü k_{Al}

4.4.1 Alüminyum alaşımları için malzeme faktörü k_{Al}, aşağıda verilen formül ile hesaplanır.

$$k_{Al} = \frac{235}{R'_{lim}}$$

Burada,

R'_{lim} = $R'_{p0.2}$ kaynaklı durumunda ana metalin (parent metal) minimum garanti edilen akma gerilmesi [N/mm^2] fakat R_m' kaynaklı durumunda ana metalin minimum garanti edilen çekme gerilmesinin [N/mm^2] %70'inden büyük alınmayacaktır.

$R'_{p0.2}$ = $\eta_1 \cdot R_{p0.2}$

R_m' = $\eta_2 \cdot R_m$

$R_{p0.2}$ = Teslim koşullarında ana metalin minimum garanti edilen akma gerilmesi [N/mm^2]

R_m = Teslim koşullarında ana metalin minimum garanti edilen çekme mukavemeti [N/mm^2]

η_1, η_2 = Tablo 3.12'ye bakınız.

4.4.2 İki farklı Alüminyum alaşımının birbirine kaynaklanması gerektiğinde, bölmeler için malzeme faktörü k_{Al} kaynakla birleştirilecek Alüminyum alaşımlarından hangisinin değeri büyükse o seçilir.

Tablo 3.12 Kaynaklı yapılar için Alüminyum alaşımları

Alüminyum alaşımlar	η_1	η_2
Soğuk işlem ile sertleştirilme uygulanmamış Alüminyum alaşımları (Kaynakla birleştirilmelerinde O/H111 koşulu gerçekleşen alaşımlar)	1	1
Soğuk işlem ile sertleştirilmiş Alüminyum alaşımları (O/H111 koşulu gerçekleşmeden kaynakla birleştirilmiş alaşımlar)	$\frac{R'_{p0.2}}{R_{p0.2}}$	$\frac{R'_m}{R_m}$
Isıl işlem ile sertleştirilmiş alaşımlar (6000 serileri) **(1)**	$\frac{R'_{p0.2}}{R_{p0.2}}$	0,6

Açıklamalar:

(1) *Yeterli bilginin olmadığı zamanlarda, η_1 katsayısının değeri Tablo 3.13'de tanımlanan metalürjik verim katsayısı β'ya eşit alınacaktır.*

$R'_{p0.2}$: Kaynaklanmış alaşım malzemenin en düşük akma gerilmesi, N/mm^2.

R'_m : Kaynaklanmış alaşım malzemenin en düşük çekme gerilmesi, N/mm^2.

Tablo 3.13 Alüminyum alaşımları - Metalürjik verim katsayısı β

Alüminyum alaşımları	Temper şartı	En büyük kalınlık [mm]	β
6005 A (Açık kesitler)	T5 veya T6	t ≤ 6	0,45
		t > 6	0,40
6005 A (Kapalı kesitler)	T5 veya T6	Hepsi	0,50
6061 (Kesitler)	T6	Hepsi	0,53
6082 (Kesitler)	T6	Hepsi	0,45

5. Östenitik Çelikler

$R_{p0,2}$ / R_m ≤ 0,5 oranına sahip östenitik çelikler uygulandığı yerde, %1 uzama sınırındaki gerilme ($R_{p1,0}$), özel onay ile boyutlandırma amacıyla, %0,2 uzama sınırı ($R_{p0,2}$) yerine kullanılabilir.

6. Diğer Malzemeler ve Ürünler

6.1 Dökme demir yapılmasına izin verilmiş parçalar, bakır ve bakır alaşımlarından yapılmış ürünler, perçinler, çapalar, zincir kabloları, kreynler, direkler, bumbalar, bumba destekleri, donanımlar ve çelik halatlar gibi diğer malzemeler ve ürünler **TL** Kısım 2, Malzeme Kuralları'nda, verilen gereklilik ve istekleri sağlamalıdır.

6.2 Bu bölümde yer alan kurallar plastik veya başka özel tür malzemelerin kullanımı için geçerli değildir. O tür malzemelerin kullanılmasının gerektiği durumlarda her bir durum için ayrı ayrı olmak üzere **TL**'nun onayına başvurulmalıdır. **TL** bu gibi durumlarda kullanılacak malzemelerin özelliklerinde aranılacaklar ile ilgili her türlü hakkını saklı tutmaktadır.

6.3 Kaynakla birleştirme için kullanılacak malzemenin de TL Malzeme Kuralları'nda belirtilenlere uygun olması gerekir.

6.4 Kural olarak pik demir, dövme demir ve küresel ferritik/ perlitik parçalardan oluşan grafit demir döküm parçalar sadece ikincil öneme sahip düşük gerilmeye maruz elemanlarda kullanılabilirler.

6.5 Adi demir döküm parçaları pencereler ya da lumbuzlarda kullanılamaz. Yüksek kalite demir döküm parçalarının kullanımı TL ile durum bazlı olarak değerlendirilecektir.

B. Yapısal Ayrıntılar

1. Genel

Bu bölüm, daha sonraki bölümlerde verilen formüllerin kullanılabilme esaslarını ve tariflerini olduğu kadar, yapısal ayrıntıları kapsayan uyarıları da içerir.

1.1 İzin Verilen Gerilmeler ve Gerekli Kesit Özellikleri

Daha ilerdeki bölümlerde, postaların, kemerelerin, kirişlerin, stifnerlerin ve diğer yapı elemanlarının kesit modülleri ve kesit alanları hesaplanması için gerekli formüleri ve ayrıca izin verilen gerilmeleri verilmiştir. Bu gerilmeler, bu elemanların boyutlandırılmasının doğrudan mukavemet hesabı ile yapılmasında kullanılabilir.

Prensipte, gerekli kesit modülü ve gövde alanı, profilin bağlandığı levhaya paralel bir eksene göredir

Piyasada kullanılan ve levhaya dik olarak bağlanan profillerin levha ile birlikte kesit modülleri ilgili tablolarda verilmektedir.

Stifnerlerin ve kirişlerin gövdelerinin, kaplamaya dik olarak bağlanmadığı hallerde (örneğin; baş taraftaki kuruzlu bölgedeki postaların dış kaplamaya bağlandığı hal), kesit özellikleri (atalet momenti, kesit modülü ve kesme alanı) kaplamaya paralel bir eksene göre belirlenmelidir.

Balblı lamalar ile normal lamaların kesit modülleri; "α" gövde ile profilin bağlandığı levha arasındaki daha küçük olan açı olmak üzere, düşey olarak bağlı haldeki kesit modülünün sin α ile çarpılması suretiyle hesaplanabilir.

Not:
Balblı lamalar ile normal lamalar için, α'nın 75 eden küçük olması durumunda α değeri dikkate alınır.

Ayrıca, **10**. numaralı maddeye göre ilave gerilmelerin oluştuğu asimetrik profillerde, gerekli kesit modülü, profilin tipine bağlı olan k_{sp} faktörü kadar arttırılmalıdır. (**10**.'a da bakınız.*)*

1.2 Yanal Basınç Etkisindeki Levhalar

İlerdeki bölümlerde yan basınç etkisindeki levhalar için verilen boyutlandırma formülleri, kenar oranı b/a ≥ 2,24 olduğu kabul edilen düz levhalar için geçerlidir.

Eğilmiş levha panelleri ve/veya kenar oranı b/a ≈ 2,24'den küçük olan levha panelleri için, kalınlık aşağıda gösterildiği gibi azaltılabilir:

$t = C \cdot a \cdot \sqrt{p \cdot k} \cdot f_1 \cdot f_2 + t_K$

C = Sabit (örneğin; C = 1,1, tank levhaları için)

$f_1 = 1 - \frac{a}{2r}$

$f_{1min} = 0,75$

$f_2 = \sqrt{1,1 - 0,5\,(a/b)^2}$

$f_{2max} = 1,0$

r = Eğrilik yarıçapı [m]

a = Levhanın küçük kenarının uzunluğu, [m]

b = Levhanın büyük kenarının uzunluğu, [m]

p = Tasarım yükü, [kN/m^2]

t_K = Korozyon artımı (**9**'a bakınız)

Yukarıda verilen formül, Bölüm 14'e göre buz basıncı altındaki levhalara ve Bölüm 7'ye göre belirlenen boyuna posta sistemindeki borda dış kaplama levhalarına uygulanmaz.

2. Teknenin Üst ve Alt Tabanı

2.1 Bütün devamlı boyuna yapı elemanlarından mukavemet güvertesinin kenarının altında z_o'a kadar olanlar üst taban, kaide hattının üstünde z_u'ya kadar olanlar ise alt taban olarak kabul edilir.

2.2 Üst ve/veya alt tabanın, normal gemi yapım çeliğinden yapılması halinde düşey uzantısı $z_o = z_u$ = 0,1**H** alınır.

Mukavemet güvertesinin üzerinde boyuna devamlı yapı elemanı olan gemilerde, **H** yerine sanal (fiktif) derinlik

$\mathbf{H} = e_B + e'_D$

kullanılacaktır. Burada,

e_B = Gemi orta kesiti tarafsız ekseni ile, kaide hattı arasındaki uzaklık [m].

e'_D = Bölüm 6, C.4.1'e bakınız.

2.3 Üst ve alt tabanın tek bir kalitedeki yüksek mukavemetli çelikten yapılması halinde, bunların z düşey uzantıları aşağıdaki değerlerden az olamaz:

$z = e\,(1 - n \cdot k)$

e = Gemi orta kesit tarafsız ekseninin güverte kenarından veya kaide hattından olan uzaklığı. Mukavemet güvertesi üzerinde devamlı boyuna yapı elemanları olan gemiler için Bölüm 6, C.4.1'e bakınız.

$n = W_{(a)} / W$

$W_{(a)}$ = Güverteye veya dibe göre gerçek kesit modülü.

W = Güverteye veya dibe göre kural kesit modülü.

İki ayrı kalitenin kullanıldığı hallerde, gerilmelerin Bölüm 6, C.1'de belirtilen izin verilen gerilmeleri aşmaması sağlanmalıdır.

3. Desteklenmeyen Boy

3.1 Stifnerler, postalar

Stifnerlerin ℓ desteklenmeyen boyları, desteklendiği iki kirişin arasındaki stifner boyu veya uç bağlantısı (braketleri) dahil boylarıdır.

Posta arasının ve desteklenmeyen boyun normalde geminin merkez hattına paralel düşey bir düzlemde ölçüleceği kabul edilir. Ancak, eğer geminin bordası bu düzleme göre 10°'den fazla açı yapıyorsa, posta arası ve desteklenmeyen boy geminin bordası boyunca ölçülecektir.

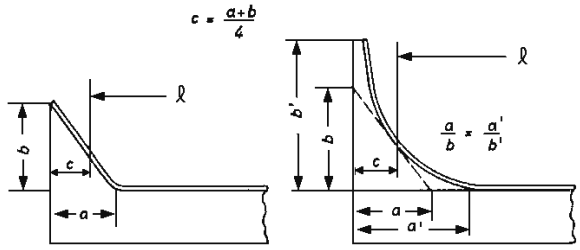
Eğimli postaların gerçek boyu yerine, mesnet noktaları arasındaki kiriş boyu alınabilir.

3.2 Ondüle Perde Elemanları

Ondüle perde elemanlarının ℓ desteklenmeyen boyları, dip veya ilgili güverte arasındaki boyları ile, düşey veya yatay kirişlerin arasında kalan boylarıdır. Ondüle perde elemanlarının bağlandığı rijitliği nispeten küçük kutu şeklindeki elemanların derinliği, hesaplamada aksi gösterilmedikçe, ℓ desteklenmeyen boy içerisine alınır.

3.3 Enine Çerçeveler ve Kirişler

Enine çerçevelerin ve kirişlerin ℓ desteklenmeyen boyları uç bağlantılarının tipine bağlı olarak Şekil 3.3'e göre saptanır.



Şekil 3.3 ℓ, Desteklenmeyen boy

Bazı özel durumlarda, kirişin desteklenmeyen boyunun tespitinde, bağlandığı kirişin rijitliği göz önüne alınır.

4. Uç Bağlantıları

4.1 Tanımlar

Kemerelerin, stifnerlerin ve kirişlerin boyutlandırılmasında "Ankastre" ve "Basit Mesnet" terimleri kullanılacaktır.

Uç bağlantılarının "Ankastre" olduğu, örneğin stifnerlerin rijit olarak diğer elemanlara braketler vasıtasıyla bağlanması veya destek olan kirişi delerek geçmesi halinde kabul edilir.

"Basit Mesnet" olduğu, stifner sonlarının kesilmiş olması veya stifner sonlarının sadece kaplamaya bağlanması halinde kabul edilir. Aynı zamanda 4.3'e bakınız.

4.2 Braketler

4.2.1 Braketlerin boyutları, profillerin gerekli kesit modüllerine göre belirlenir. Kesit modülleri farklı profillerin birbirleri ile bağlanmalarında braketlerin boyutlandırılmaları için genellikle küçük profil esas alınır.

4.2.2 Braket kalınlıkları aşağıdakilerden az olamaz.

$$t = c \cdot \sqrt[3]{W / k_1} + t_K \ , \ [mm]$$

c = 1,2 Flençsiz braketler için

c = 0,95, Flençli braketler için

k_1 = A.2.2 'ye göre, profil için k malzeme faktörü

t_K = 9'a göre korozyon artımı

W = Küçük profilin kesit modülü, [cm^3]

t_{min} = 5,0+ t_K [mm]

t_{max} = Küçük profilin gövde kalınlığı , [mm]

Tanklar içersindeki braketlerin kalınlıkları Bölüm 12, B.2 Bölüm 27 ve Bölüm 28'te verilen t_{min} kalınlıklarından az olamaz.

4.2.3 Braketlerin dal uzunluğu, aşağıda verilen değerden az olamaz:

$$\ell = 46{,}2 \sqrt[3]{\frac{W}{k_1}} \cdot \sqrt{k_2} \cdot c_t \quad \left[mm\right]$$

ℓ_{min} = 100 mm.

$$c_t = \sqrt{t / t_a}$$

t_a = Braketin fiili kalınlığı, [mm]

$t_a \geq t$ (4.2.2'ye göre)

W = 4.2.2' ye bakınız

k_2 = A.2.2'ye göre, braket için k malzeme faktörü.

Dal uzunluğu ℓ, kaynaklı birleştirme boyudur.

Not:

Bu değerden farklı dal uzunluğu durumunda, braket kalınlığı, burkulmaya karşı yeterli güvenlik bulunması esas alınarak yapılacak hesaba göre belirlenecektir.

4.2.4 Kaynak bağlantısının dikiş kalınlığı Bölüm 20 B.4.'e göre belirlenir.

4.2.5 Flençli braketlerin kullanılmasında, flenç genişliği aşağıdaki formülle hesaplanır:

$$b = 40 + W/30 \text{ [mm]}$$

b, 50 mm. den az alınmaz, 90 mm. den fazla alınmasına da gerek yoktur.

4.3 Stifnerlerin Uçlarının Açılı Kesilmesi

Stifnerler tarafından taşınan kaplama kalınlığı, aşağıda verilen kalınlıktan az olmadığında stifner sonları açılı olarak kesilebilir:

$$t = c \cdot \sqrt{p \cdot a\,(\ell - 0{,}5 \cdot a) / R_{eH}}\ , \text{ [mm]}$$

p = Tasarım yükü, [kN/m^2]

ℓ = Stifnerlerin desteklenmeyen boyu, [m]

a = Stifner arası mesafe, [m]

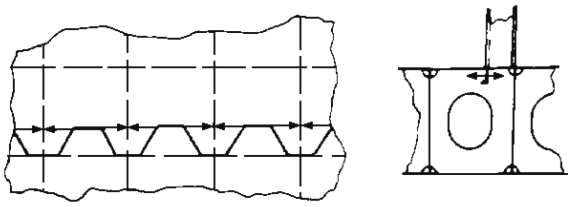
R_{eH} = A.2.2'ye göre levha malzemesinin, üst akma sınırının en düşük anma değeri, [N/mm^2]

c = 15,8 su geçirmez perdeler ve Bölüm 5, D.8'de belirtilmiş p_2 ile yüklenmiş olan tank perdeleri için.

c = 19,6 diğer yapı elemanlarında.

4.4 Ondüle Perde Elemanları

Ondüle perde elemanlarının altına mesnet kuvvetinin aktarılmasını sağlamak üzere mesnet profilleri, kirişler ve döşekler tertiplenir. Bunlar perdelerin alın levhaları byunca doğrusal olarak yerleştirilir.



Şekil 3.4 Ondüle perde destekleri

Uyarı:

Ondüle perde elemanlarının gövde şeritleri ile aynı hizada mesnet profilleri ya da benzeri elemanlar konulamıyorsa, bu gövde şeritleri, ankastre momentinin iletilmesi amaçlı destek noktasındaki kesit modülü hesabına katılamazlar.

Bölüm 11, B.3,3'te belirtilen formülden farklı olarak ondüle elemanın kesit modülü aşağıdaki formüle göre belirlenir.

$W = t \cdot b \cdot (d + t)$ *[cm3]*

5. Levha Kaplamanın Etkin Genişliği

5.1 Postalar ve Stifnerler

Genel olarak; posta ve stifner aralıkları kaplama levhasının etkin genişliği olarak alınabilir.

5.2 Boyuna Kirişler

5.2.1 Enine çerçevelerin ve boyuna kirişlerin kaplama levhalarının $\mathbf{e_m}$ etkin genişliği, yükleme şekline göre Tablo 3.14'de verilmiştir.

Tablo 3.14 Enine çerçevelerin ve boyuna kirişlerin etkin genişliği, e_m

ℓ/e	**0**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**≥8**
e_{m1}/e	0	0,36	0,64	0,82	0,91	0,96	0,98	1,00	1,0
e_{m2}/e	0	0,20	0,37	0,52	0,65	0,75	0,84	0,89	0,9

Kiriş üzerinde uniform dağılı yük veya 6 adetten az olmayan eşit aralıklı tekil yüklerin bulunması halinde e_{m1} alınır.

Kiriş üzerinde 3 veya daha az tekil yükün bulunması halinde e_{m2} alınır.

Ara değerler interpolasyon ile elde edilebilir.

ℓ = Eğilme momenti eğrisinin sıfır değerine sahip olduğu noktalar arasındaki uzaklıktır. Yani kirişin basit mesnetlenme durumunda desteklenmeyen boy, kirişin her iki ucu ankastre ise, desteklenmeyen boyun %60'ıdır.

e = Taşınan levha genişliği olup, yan yana iki desteklenmeyen alan merkezleri arasındaki uzaklıktır.

Alın lamalarının simetrik olmaması veya tek taraflı konulmuş olması durumları için, özel hesap istenebilir.

5.2.2 Kaplama levhalarının etkin kesit alanları alın levhasının kesit alanından küçük olamaz.

5.2.3 Basma gerilmeleri etkisindeki stifnerlerin ve kirişlerin bağlandığı levhaların etkin genişliği, C'ye göre belirlenebilir. Fakat hiç bir durumda 5.2.1'de belirlenmiş olan değerden daha büyük olarak alınamaz.

5.3 Konsol Kemereler

Her postaya konsol kemere konulduğunda, kaplama levhasının etkin genişliği posta arası kadar alınır.

Konsol kemerelerin posta arası uzaklığından daha büyük aralıklarla yerleştirildiği yerlerde, kaplamanın etkin genişliği, kuvvetin etki noktasının ilgili kesite uzaklığı kadar alınır. Bu değer, konsol kemereler arasındaki uzaklıktan fazla olmamalıdır.

6. Güverte Derin Kemerelerinin ve Kirişlerinin Rijitliği

Güverte derin kemerelerinin ve kirişlerinin atalet momenti aşağıda verilen değerden az olamaz.

$$I = c \cdot W \cdot \ell \quad [cm^4]$$

c = 4,0, eğer her iki uç basit mesnetli ise

c = 2,0, eğer tek uç ankastre ise

c = 1,5, eğer her iki uç ankastre ise

W = Söz konusu yapısal elemanın kesit modülü, $[cm^3]$

ℓ = Söz konusu yapısal elemanın destek-lenmeyen boyu, [m]

7. Boyuna ve Enine Elemanlar

7.1 Boyuna Elemanlar

7.1.1 Orta kesit modülünün hesaplanmasına dahil edilen bütün boyuna elemanlar, en az kurallarda istenildiği kadar gemi ortasına uzanmalı ve nihayet kural kalınlıklarına kadar tedricen azaltılmalıdır (bkz. Bölüm 6).

7.1.2 Boyuna elemanların mukavemetinin ani değişikliklerinden mümkün olduğu kadar kaçınılmalıdır. Değişik boyutlara sahip boy elemanlarının birbirlerine bağlanmasında tedrici geçiş sağlanmalıdır.

Boyuna tekne yapısının bir elemanı olan boyuna devamlı ambar ağzı mezarnalarının yapımına, yukarıda belirtilen anlam doğrultusunda özel dikkat gösterilmelidir.

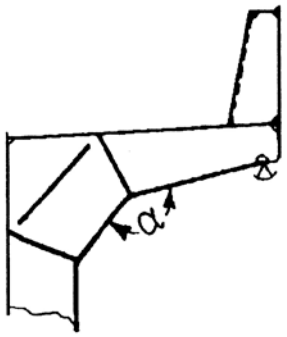
7.1.3 Boyuna perdelerin veya devamlı boyuna duvarların nihayetlerine uygun geçiş braketleri konulmalıdır.

7.2 Enine Çerçeveler ve Boyuna Kirişler

7.2.1 Enine çerçeveler ile boyuna kirişlerin aynı düzlem üzerinde birbirlerine bağlanmasında mukavemetlerindeki büyük farklardan kaçınılmalıdır. Küçük olan kirişin gövde derinliği genellikle büyük olanının % 60'ından daha az olamaz.

7.2.2 Değişik boyutlu alın lamalarının birbirlerine bağlanmalarında boyutların azalmaları tedrici olmalıdır. Genellikle, azalma eğimi 1/3'ü aşmamalıdır. Kesişme yerlerinde alın lamalarına etkiyen kuvvetlerin tam olarak geçişi sağlanmalıdır.

7.2.3 Etkiyen kuvvetlerin aktarılması için alın lamaları kırıklık noktalarında desteklenmelidir. Desteklenme Şekil 3.5'de gösterildiği gibi yapılır.



Şekil 3.5 Konsol kemerelerin alın lama desteği

7.2.4 Kırıklığın olduğu yerin stifner konularak takviye edilmesinden, aşağıda belirtilen şartların sağlanması durumunda vazgeçilebilir:

$$\sigma_a \le \sigma_p \frac{b_e}{b_f} \quad [N/mm^2]$$

σ_a = Kırıklığın olduğu bölgede alın lamasında var olan gerilme, [N/mm^2]

σ_p = Alın laması için izin verilen gerilme, [N/mm^2]

b_f = Alın lamasının genişliği, [mm]

b_e = Alın lamasının etkin genişliği, [mm]

$b_e = t_w + n_1 [t_f + c(b - t_f)]$ [mm]

t_w = Gövde kalınlığı, [mm]

t_f = Alın lamasının kalınlığı, [mm]

$$b = \frac{1}{n_1}(b_f - t_w) \quad [mm]$$

$$c = \frac{1}{\left[\left(b - t_f\right)^2 / R \cdot t_f\right] - n_2} + \frac{n_3 \cdot t_f}{\alpha^2 \cdot R}$$

c_{max} = 1,0

2α = (°) olarak kırıklık açısı, Şekil 3.6'ya bakınız

α_{max} = 45º

R = Eğilmiş alın lamasının eğrilik yarıçapı, [mm]

R = t_f kırılmış alın laması için

n_1 = 1 simetrik olmayan alın lamaları (tek taraflı)

n_1 = 2 simetrik olan alın lamaları

n_2 = 0 braketlerle desteklenmeyen alın lamaları

$n_2 = 0{,}9 \dfrac{(b - t_f)^2}{R \cdot t_f}$ ≤1,0 Çok gövdeli kirişlerin alın lamaları için

n_3 = 3 takviye için radyal stifner konulmamış ise,

n_3 = 1500 takviye için bir tane radyal stifner konulmuş ise,

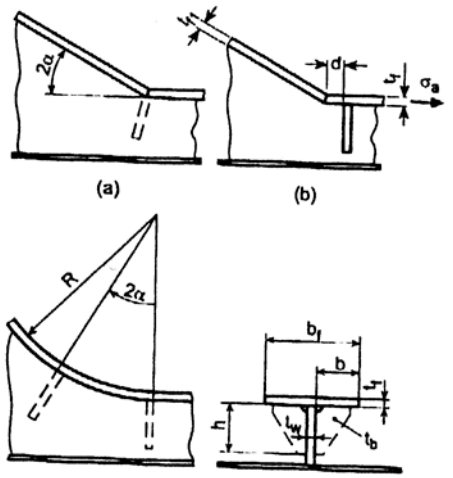
n_3 = 3000, Şekil 3.6 (a)'ya göre takviye için iki veya daha fazla radyal stifner ya da tek kırıklık stifneri konulmuş ise,

$$n_3 = \left(\frac{d}{t_f} - 8\right)^4$$

Şekil 3.6 (b)'e göre bir stifner konulmuş ise.

$3 \le n_3 \le 3000$

d = Stifnerin kırıklıktan itibaren mesafesi, [mm]



Şekil 3.6 Tipik stifnerlerin eğilmiş veya kırılmış alın lamaları

Kırıklıktaki kaynak dikişinin yorulma mukavemetinin kanıtı için, t_f kalınlığındaki alın lamasındaki σ_a gerilmesine bağlı K_S gerilme yığılması faktörü (Şekil 3.6'ya göre $2\alpha < 35°$), aşağıdaki şekilde hesaplanabilir ve Tablo 3.32'deki Tip No. 5'e göre incelenebilir:

$$K_S = \frac{t_f}{t_{f1}}\left[1 + \frac{6 \cdot n_4}{1 + \left[\dfrac{t_f}{t_{f1}}\right]^2} \cdot \tan\left[\frac{t_{f1}}{R} \cdot 2\alpha\right]\right]$$

n_4 = 7,143 $\quad \frac{d}{t_f} > 8$ için

= $\frac{d}{t_f} - 0{,}51 \cdot \sqrt[4]{\frac{d}{t_f}} \quad 8 \geq \frac{d}{t_f} > 1{,}35$ için

= $0{,}5 \cdot \frac{d}{t_f} + 0{,}125 \quad 1.35 \geq \frac{d}{t_f} \geq -0{,}25$ için

Kaynak dikişi Şekil 3.7'ye göre oluşturulmalıdır.

Stifner boyutları için (yol gösterme);

kalınlık: $t_b = \frac{\sigma_a}{\sigma_p} \cdot t_f \cdot 2 \sin \alpha$

yükseklik: $h = 1{,}5 \cdot b$

7.2.5 Alın lamalarının devrilmelerini önlemek için uygun ve gereken yerlere stifnerler veya triping braketleri konur. Bu triping elemanları arasındaki uzaklık 12 · b_f 'yi aşamaz (b_f = Alın laması genişliği).

7.2.6 Gövde levhaları, burkulmayı önleyecek şekilde desteklenmelidir (C'ye bakınız).

7.2.7 Hafifletme delikleri, deliğin kenarından alın lamasına olan uzaklık, 0,3 x gövde levhası derinliğinden az olmayacak şekilde tertiplenmelidir.

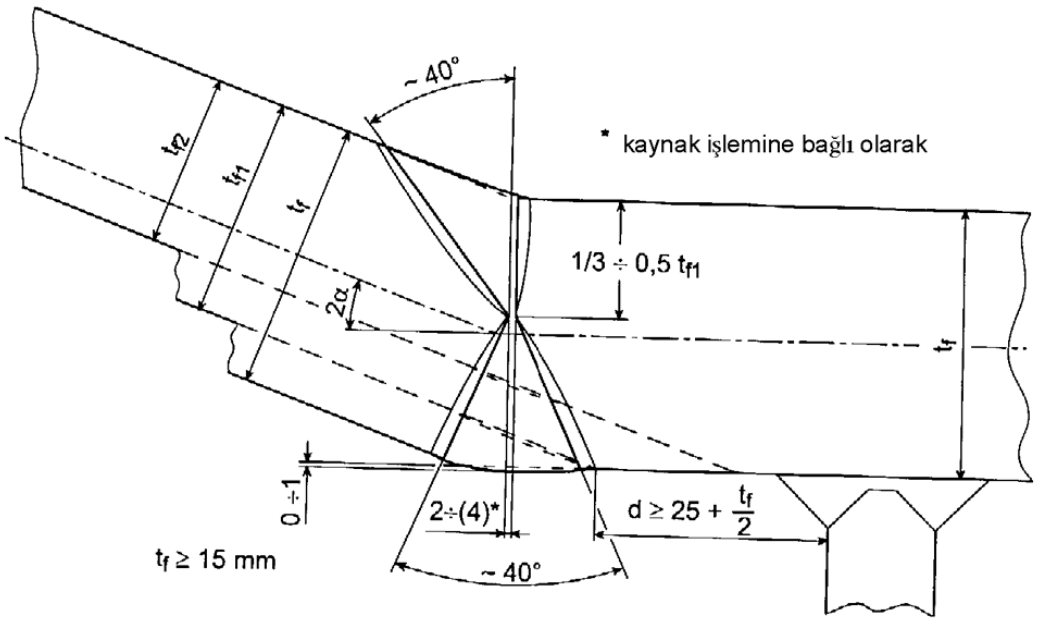
7.2.8 Gövde levhalarında büyük kesme kuvvetlerinin bulunduğu yerlere, mümkün olduğu kadar hafifletme delikleri açılmamalıdır.

7.3 Kırıklıklar (Genel)

Kırıklı yapı elemanlarında, kuvvetlerin kırıklıklara dikey olarak aktarıldığı hallerde, kırık noktalar yeterli seviyede desteklenmelidir. Örneğin; iç dipteki kırıklıklar, döşekler, boyuna kirişler veya perdelerle desteklenmelidir.

Boyuna perdeler veya güverteler gibi boyuna yapılarda, iki alın kaynaklı levhadan oluşan bir kırıklık varsa, kırıklık, birleştirmenin bulunduğu yerin dışındaki bir yerden desteklenecektir. Destekleyici yapının minimum mesafesi, en az aşağıdaki gibi olacaktır:
(Şekil 3.7'ye bakınız),

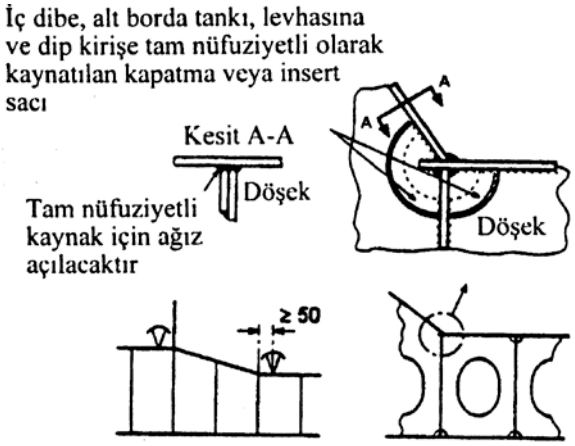
$$25 + \frac{t_f}{2} \leq 50 \quad [\text{mm}]$$



Şekil 3.7 Kırıklıkların kaynağı ve desteklenmesi

Dökme yük gemilerinin iç dip ile alt borda tankı meyilli kaplaması arasındaki kırıklıkta döşeklerdeki kaynak geçiş delikleri kapatma sacı veya insert sacı ile kapatılmalıdır. Şekil 3.8'e bakınız.

Her iki çözüm için de iç dibe ve dip kirişine tam nüfuziyetli kaynak gereklidir.



Şekil 3.8 İç dibin kırıklıkları

8. Çentik Gerilmelerinin Değerlendirilmesi

Güverte açıklıklarında, duvarlarda, ambar köşelerinde, kirişler ve benzer elemanlardaki serbest levha kenarlarında lineer elastik malzeme davranışı için değerlendirilen σ_k, çentik gerilmesi aşağıdaki kriteri genel olarak sağlayacaktır.

$$\sigma_K \leq f \cdot R_{eH}$$

f = 1.1 normal tekne yapım çeliği için

f = 0,9 yüksek mukavemetli çelik için
(R_{eH} = 315 N/mm^2)

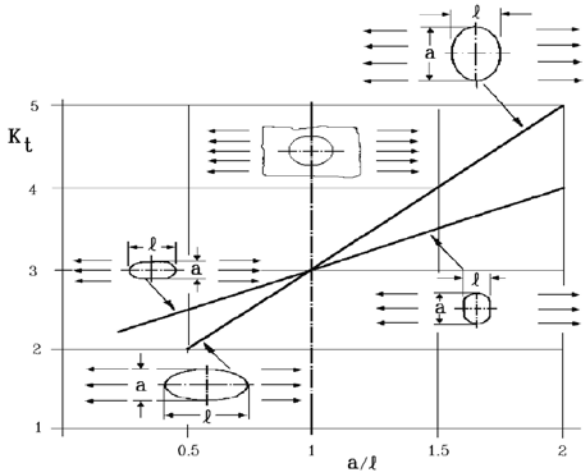
f = 0,8 yüksek mukavemetli çelik için
(R_{eH} = 355 N/mm^2)

f = 0,73 yüksek mukavemetli çelik için
(R_{eH} = 390 N/mm^2)

Eğer levha kenarları çentiksiz ve köşeleri yuvarlatıldıysa, σ_k çentik gerilmesinin %20 fazlasına müsaade edilebilir.

D'ye uygun olarak yapılmış bir yorulma mukavemeti analizi söz konusu ise, gerilmelerde ek artıma müsaade edilebilir.

Bazı açıklık tipleri ile ilgili çentik faktörleri Şekil 3.9 ve 3.9'da verilmiştir



Şekil 3.9 Yuvarlatılmış açıklıklar için K_t çentik faktörü

Bunlar tek eksenli veya iki eksenli normal gerilmeli durumlara uygulanır.

Boyuna ve kesme yükleri nedeniyle oluşan birleşik gerilmelerde, köşeleri yuvarlatılmış dikdörtgen açıklıkların maksimum σ_{Kmaks} çentik gerilmesi yaklaşık olarak aşağıdaki şekilde hesaplanabilir:

$$\sigma_{Kmax} = + K_{tv} \cdot \sqrt{\sigma_1^2 + 3 \cdot \tau_1^2}$$

σ_1 = çekme gerilmesi ise

$$= - K_{tv} \cdot \sqrt{\sigma_1^2 + 3 \cdot \tau_1^2}$$

σ_1 = basma gerilmesi ise

K_{tv} = Eşdeğer gerilme için çentik faktörü

$$= m \cdot \sqrt{\rho} + c$$

m,c = Şekil 3.11'e göre parametreler

ℓ, a = Açıklığın boyu ve yüksekliği

τ_1 = Kesitin brüt alanıyla ilgili kesme gerilmesi

σ_1 = Kesitin brüt alanıyla ilgili boyuna gerilme (açıklığın ℓ boyu yönünde)

r = Yuvarlatılmış köşe yarıçapı

ρ = Küçük boyun, köşe yarıçapına oranı (ℓ/r veya a/r)

ρ_{min} = 3

Not:

Çentik faktörünün ve eşdeğer gerilmenin daima pozitif olması nedeniyle σ_1'in işareti 4 köşedeki gerilme bileşenlerinin en olumsuz bileşkesini ifade eder. Sadece kesmeden oluşun bir yük, zıt köşelerde iki pozitif ve iki negatif eşit şiddetli çentik gerilmelerine yol açar.

Çentik gerilmelerinin kesin hesabı, sonlu elemanlar metodu ile mümkündür.

Yorulma hesapları için, açıklıkların geometrisi nedeniyle gerilme artışları dikkate alınmalıdır. (bkz. Tablo 3.32).

Not:

Bu çentik faktörleri üzerinde sadece gerilme ve şekil değiştirme yönünden birbirleri ile alakası olmayan kirişler için kullanılabilir.

9. Korozyon Payları

9.1 Daha sonraki bölümlerde verilen kural boyutları, aşağıda gösterilen t_k korozyon paylarını da içerir:

t' ≤ 10,0 mm. için, t_k = 1,5 mm.

t' > 10,0 mm. için, $t_k = \frac{0{,}1 \cdot t'}{\sqrt{k}}$ +0,5 mm., maks.3,0 mm.

t' = Korozyon payı t_K yı içermeyen kural kalınlığı, [mm]

k = A.2.2'ye göre malzeme faktörü

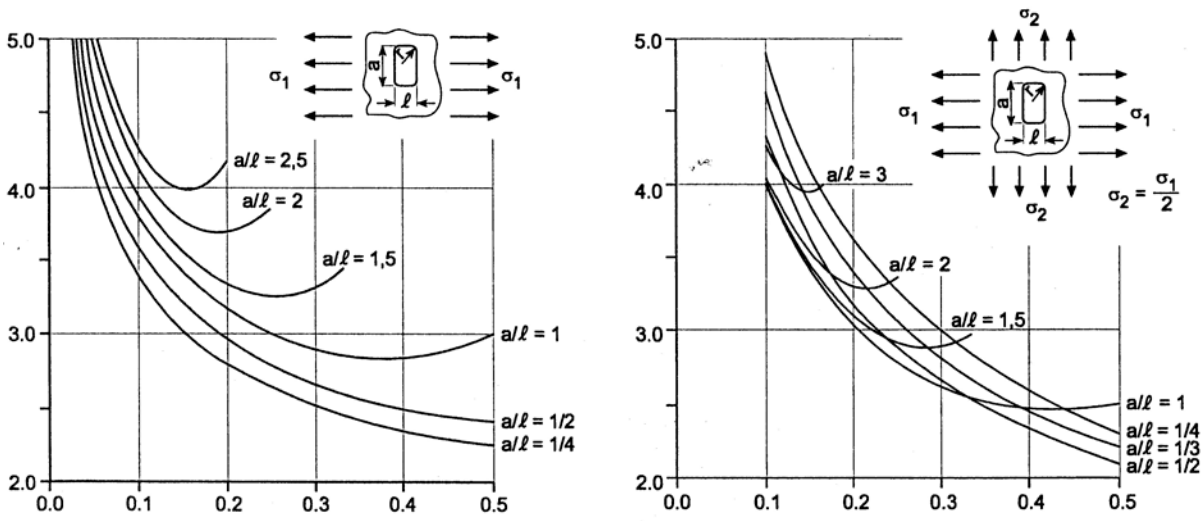
9.2 Belirli bölgelerdeki yapısal elemanların en düşük t_K değerleri, Tablo 3.15'te verilmiştir.

Korozyondan korunma için Bölüm 22'e bakınız

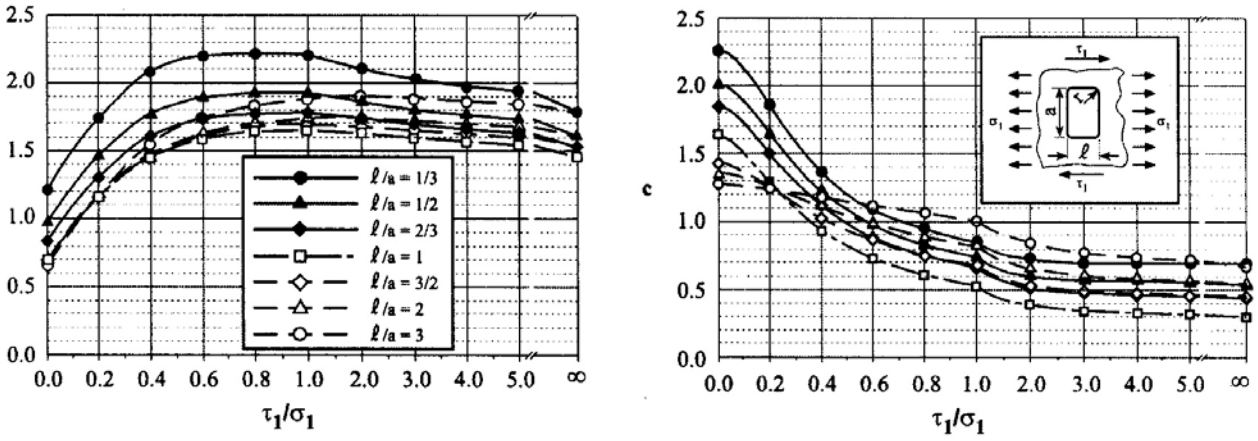
9.3 Konteyner gemilerindeki kutu kirişleri ve benzeri mahaller gibi kuru bölümlerde korozyon payı 1,0 mm. den az olmamak üzere, $t_K = \frac{0{,}1 \cdot t'}{\sqrt{k}}$ dır. Bu değer, en fazla 2,5 mm. dir.

9.4 Ambar kapakları ve ambar mezarnaları ile ilgili korozyon payları Bölüm 15'e göre hesaplanacaktır.

9.5 90 m ve üzerindeki, sınırsız sefer yapan konteyner gemilerinin korozyon payları, **TL** Konteyner Gemileri'nin Boyuna Mukavemet Değerlendirmesi için Ek Kurallar'a göre hesaplanacaktır.



Şekil 3.10 Köşeleri yuvarlatılmış dikdörtgen açıklıklar için çentik faktörü K_t (solda tek eksenli gerilme durumu, sağda iki eksenli gerilme durumu).



Şekil 3.11 Birleşik boyuna ve kesme gerilmeleri ile yüklü dikdörtgen açıklıkların, çentik faktörlerinin hesabı için m ve c parametreleri

Tablo 3.15 Minimum korozyon payları

Bölge	$t_{K\,min}$ [mm]
Havaya açık güvertenin tankın üst sınırını meydana getirdiği balast tanklarında, tank üstünden 1,5 m. aşağıya kadar olan bölgedeki **(1)**	2,5
Havaya açık güvertesinin tankın üst sınırını meydana getirdiği petrol kargo tanklarında, tank üstünden 1,5 m. aşağıya kadar olan bölgede. Petrol kargo ve yakıt tanklarının tüm yatay yapısal elemanları	2,0
Esnek olarak monte edilen güverte evlerinin altındaki güverte kaplaması	3,0
(1) *t_K = 2,5 mm., dökme yük gemilerinin üst borda tanklarındaki tüm yapısal elemanlar. Kepçe darbelerine maruz kalan boyuna perdelerde, "G" ek klas işareti verilen hallerde korozyon payı t_K=2,5 mm. dir.*	

10. Simetrik Olmayan Profillerdeki Ek Gerilmeler

10.1 Yorulma Mukavemeti Analizi için İlave Gerilmeler

Simetrik olmayan profillerde meydana gelen ek gerilme σ_h, aşağıdaki formül yardımı ile hesaplanabilir.

$$\sigma_h = \frac{Q \cdot \ell_f \cdot t_f}{c \cdot W_y \cdot W_z}(b_1^2 - b_2^2) \quad [N/mm^2]$$

Q = Desteklenmeyen boy ℓ_f, boyunca profilin gövdesine paralel olarak etkiyen yük, [kN]

Q = $p \cdot \mathbf{a} \cdot \ell_f$ [kN], p [kN/m^2] yükünün düzgün yayılı olması durumunda

ℓ_f = Flencin desteklenmeyen boyu, [m]

t_f, b_1, b_2 = Şekil 3.12'de gösterildiği gibi Flenç boyutları, [mm]

$b_1 \geq b_2$

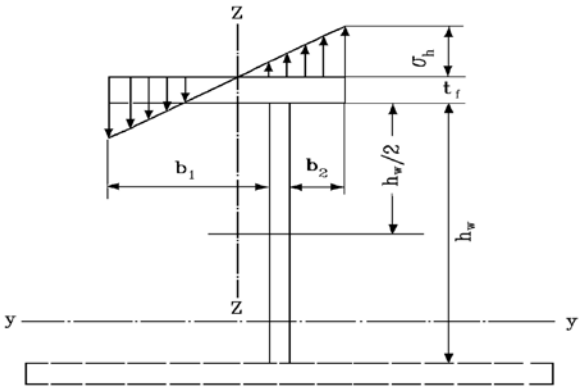
W_y = Etkin levha genişliğini de içermek üzere, profilin y-y eksenine göre alınmış kesit modülü [cm^3]

W_z = Flenci ve gövdenin yarısını içeren profil kısmının, z-z eksenine göre alınmış kesit modülü [cm^3], (balblı profiller eşdeğer L profillere dönüştürülebilir).

c = Yük cinsine, profilin gövdesinin rijidliğine, profilin boyuna ve mesnet cinsine bağlı faktör.

Her iki ucu da bağlı ve sabit alan yükü altında olan profillerde, ilk yaklaşım olarak c=80 alınabilir. Bununla birlikte; örneğin; tankerlerdeki boyuna postalar için hassas bir hesaplama gerekebilir.

Bu σ_h ek gerilmesi, tekne kirişinin eğilmesinden ve lokal eğilmelerden kaynaklanan gerilmelere doğrudan eklenecektir.



Şekil 3.12 Simetrik olmayan profil

10.2 Kesit Modulünün Düzeltilmesi

1.1'e göre gerekli olan kesit modulü W_y, Tablo 3.16'daki k_{sp} faktörü ile çarpılacaktır.

Tablo 3.16 k_{sp} artırım faktörü

Profil tipi	k_{sp}
Lamalar ve simetrik T-profiller	1,00
Hollanda profili	1,03
Asimetrik T-profilleri $\frac{b_2}{b_1} \approx 0,5$	
Haddelenmiş profiller (L-köşebentler)	

C. Burkulma Değerlendirmesi

1. General

1.1 Bu bölüm; boyuna elemanların ve levha panellerin burkulma değerlendirilmesi için uygulanır. Bu bölümdeki burkulma gerilmesi sakin su, dalga eğilme momenti ve kesme gerilmeleri dizayn değerlerinin oluşturduğu tekne kirişi basma ve kesme gerilmelerinin levha ve boyuna elemanlarının burkulma incelemesi ile ilgilidir.

1.2 Burkulma gerilme istekleri 90 m ve daha uzun gemilerin 0,4L gemi ortası için uygulanır. 90 m'den küçük ve 0,4L dışındaki bölgelerde burkulma değerlendirmesi özel olarak ele alınır.

1.3 Dairesel veya oval menholler açılmış stifnerlerle desteklenmiş levha panelleri özel durumlar olarak ele alınacaktır.

1.4 Tekne burkulma mukavemeti, FEM (Sonlu Elemanlar Metodu) gibi direkt hesap yöntemleri ile belirlenecektir. Her bir durum için kullanılan veriler, modelleme yöntemi ve bulgular **TL**'na onay için sunulacaktır. Bu tür hesaplama yöntemlerine başvurulurken, Bölüm 4'de bahsedilen istek ve önerilerin de karşılanması gereklidir.

2. Semboller ve Tanımlar

2.1 Levhalar

s = Panel levhanın kısa kenarı, [m]

l = Panel levhanın uzun kenarı, [m]

t_K = Korozyon için standart azaltma değeri, [mm] (Tablo 3.17'ya bakınız).

t_a = Standart azaltma değeri t_K'nın hesaplandığı Tablo 3.17'de kullanılan kaplama, stifner flenci ve gövde kalınlıkları

t = t_a - t_K, Levhanın net kalınlığı [mm],

m = Yarım dalga sayısı, Tablo 3.18'e bakınız.

K = Tablo 3.18'e bakınız.

Tablo 3.17 Korozyon için standart azaltma

Yapı	t_K [mm]	Sınır değerler min-maks [mm]
Kuru yük taşıyan bölmeler Bir taraftan balast suyuna ve/veya sıvı yüke maruz bölme **(1)**	0,05 t_a	0,5 – 1
Bir taraftan balast suyuna ve/veya sıvı yüke maruz bölme **(2)** Her iki taraftan da balast suyuna ve/veya sıvı yüke maruz bölme**(1)**	0,10 t_a	2-3
Her iki taraftan da balast suyuna ve/veya sıvı yüke maruz bölme **(2)**	0,15 t_a	2-4

(1) *Yatayla 25^o veya daha büyük açısal eğime sahip yüzeyler ya da düşey yüzeyler.*

(2) *Yatayla 25^o' den küçük açısal eğime sahip yüzeyler ya da düşey yüzeyler.*

Tablo 3.18 Yarım dalga sayısı

M	K aralığı $\left[K = \frac{*Cl^4}{\pi^4 EI_w} 10^6\right]$
1	$0 \langle K \leq 4$
2	$4 \langle K \leq 36$
3	$36 \langle K \leq 144$
4	$144 \langle K \leq 400$
5	$400 \langle K \leq 900$
.	.
.	.
	$(m-1)^2 m^2 \langle K \leq (m+1)^2 m^2$

$$*C = \frac{k_p E t^3}{3s\left(1 + \frac{1.33 k_p h_w t^3}{1000 s t_w^3}\right)} 10^{-3} \quad burada, \quad k_p = 1 - \frac{\sigma_a}{\sigma_{Ep}}$$

- *C desteklenmiş levha panelinin ortaya koyduğu yay katılık (esnemezlik) katsayısı.*
- *k_p 0'dan daha küçük alınamaz.. Balblı levhalar, profiller ve yuvarlatılmış köşeler için kp değeri 0.2'den az alınamaz.*
- *σ_{Ep} Tablo 3.20'ye göre desteklenmiş levhaların kritik elastik burkulma gerilmesidir.*
- *h_w , t_w ve I_w için, **2.2'ye**, σ_a,,için **2.3'e**.bakınız.*

2.2 Boyuna elemanlar

l = Boyuna elemanlar arası uzaklık [m],

s = Profiller arasındaki boşluk, [m]

A = Tablo 3.17'ye göre kalınlığı hesaplanan levha flenci dahil boyuna elemanların en kesit alanı, [cm^2],

I_a = Tablo 3.17'ye göre kalınlığı hesaplanan levha flenci dahil boyuna elemanların atalet momenti [cm^4],

I_P = O noktasına göre stifnerin polar atalet momenti, [cm^4], (Şekil 3.13 ve Tablo 3.19'a bakınız).

I_t = Stifnerin St. Venant atalet momenti, [cm^4], (Şekil 3.13 ve Tablo 3.19'a bakınız).

I_w = O noktasına göre stifnerin dilimsel (sectorial) atalet momenti [cm^6], (Şekil 3.13 ve Tablo 3.19'a bakınız).

h_w = Gövde yüksekliği [mm], (Şekil 3.13 ve Tablo 3.19'a bakınız).

t_w = Gövde kalınlığı [mm], Tablo 3.17'de belirtildiği gibi korozyon için standart azaltma payı dikkate alınmış (Şekil 3.13 ve Tablo 3.19'a bakınız)

b_f = Flenç genişliği [mm] ,(Şekil 3.13 ve Tablo 3.19'a bakınız).

t_f = Flenç kalınlığı [mm], Tablo 3.17'de belirtildiği gibi korozyon için standart azaltma payı dikkate alınmış (Şekil 3.13 ve Tablo 3.19'a bakınız)

A_w = Gövde alanı $h_w \cdot f_w$

A_f = Flenç alanı $b_f \cdot t_f$

2.3 Gerilmeler

σ_a = Hesaplanan boyuna basma gerilmesi [N/mm^2],

σ_c = Kritik basma burkulma gerilmesi, [N/mm^2]

σ_E = Elastik (Euler) basma burkulma gerilmesi, [N/mm^2]

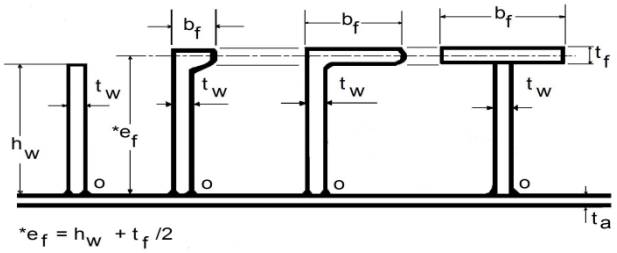
σ_F = Malzemenin akma gerilmesi, [N/mm^2]

τ_a = Hesaplanan kesme gerilmesi [N/mm^2]

τ_c = Kritik kesme burkulma gerilmesi, [N/mm^2]

τ_E = Elastik (Euler) kesme burkulma gerilmesi, [N/mm^2]

τ_F = Malzemenin kesme Yield gerilmesi, [N/mm^2]



Şekil 3.13 Tipik boyuna stifnerlerin ana boyutları

Tablo 3.19 Atalet Momentleri

Profil	Lama	Balblı ve flençli profiller
I_P	$\frac{h_w^3.t_w}{3.10^4}$	$\frac{A_w.h_w^2}{3.10^4}+\frac{A_f e_f^2}{10^4}$
I_T	$\frac{h_w.t_w^3}{3.10^4}\left[1-0{,}63\frac{t_w}{h_w}\right]$	$\frac{A_w.t_w^2}{3.10^4}\left[1-0{,}63\frac{t_w}{h_w}\right]+\frac{A_f.t_f^2}{3.10^4}\left[1-0{,}63\frac{t_f}{b_f}\right]$
I_w	$\frac{A_w^3}{36.10^6}$	Balblı ve köşebent profiller: $\frac{A_f.e_f^2.b_f^2}{12.10^6}\left[\frac{A_f+2.6A_w}{A_f+A_w}\right]$ T- profiler için $\frac{b_f^3.t_f.e_f^2}{12.10^6}$

2.4 Malzeme Özellikleri

E = Young modulü

E = $2.06 \cdot 10^5$ [N/mm^2] çelik için

E = $0.69 \cdot 10^5$ [N/mm^2] alüminyum alaşımları için

3. Kritik Burkulma Gerilmesi

3.1 Levhalar

3.1.1 Basma durumundaki kritik burkulma gerilmesi σ_c Tablo 3.20'a göre alınır.

3.1.2 Kesme durumundaki kritik burkulma gerilmesi τ_c Tablo 3.21'e göre alınır.

3.2 Boyuna Elemanlar

Basma durumunda kritik burkulma gerilmesi σ_c, ve kesme durumunda kritik burkulma gerilmesi τ_c Tablo 3.20 ve Tablo 3.21'de verilen bağıntılara göre belirlenecektir.

4. Ölçüt

4.1 Tablo 3.20'dan elde edilen levhalara ve boyuna elemanlara ait basma durumundaki kritik burkulma gerilmesi σ_c aşağıda verilen eşitsiziği sağlamalıdır:

$$\sigma_c \geq \beta\sigma_a$$

burada,

β = 1 levhalar ve boyuna elemanların gövde levhaları

β = 1.1 boyuna elemanlar için

σ_a = Hesaplanan eğilme gerilmesi, (Tablo 3.24'e bakınız).

4.2 Levha panellerinin Tablo 3.21 'de verilen τ_c kritik kesme burkulma gerilmesi aşağıdaki ölçütü sağlamalıdır.

$$\tau_c \geq \tau_a$$

burada,

τ_a = Hesaplanan kesme gerilmesi, (Tablo 3.25'e bakınız).

Tablo 3.20 Kritik basma burkulma gerilmesi

σ_c [N/mm^2]	Cases
σ_E **(1)**	$\sigma_E \leq \frac{\sigma_F}{2}$
$\sigma_F\left[1-\frac{\sigma_F}{4\sigma_E}\right]$ **(2)**	$\sigma_E \rangle \frac{\sigma_F}{2}$

(1) *σ_E Tablo 3.22**'e** göre hesaplanır. (levhalar için)*
σ_E Tablo 3.23'e göre hesaplanır. (boyuna elemanlar için)

(2) *Yumuşak çelik için σ_F = 235 N/mm^2 alınır. Malzemenin akma gerilme değerinden daha küçük alınamaz.*

Tablo 3.21 Kritik kesme burkulma gerilmesi

τ_c [N/mm^2]	Durum
τ_E **(1)**	$\tau_E \leq \frac{\sigma_F}{2\sqrt{3}}$
$\tau_F\left[1-\frac{\tau_F}{4\tau_E}\right]$ **(2)**	$\tau_E \rangle \frac{\sigma_F}{2\sqrt{3}}$

(1) $\tau_E = \frac{0.9E}{10^6} t^2\left[\frac{5.34}{s^2}+\frac{4}{l^2}\right]$ *levhalar için.*

(2) $\tau_F = \frac{\sigma_F}{\sqrt{3}}$ *σ_F için **Tablo 3.20**'a bakınız.*

Tablo 3.22 Levhalar için Euler basma burkulma gerilmesi [N/mm^2]

Boyuna stifnerli levhalar
(basma gerilmesine paralel)

$$\sigma_E = \frac{3{,}6E}{10^6}\left[\frac{t}{s}\right]^2$$

Enine stifnerlli levhalar
(basma gerilmesine dik)

$$\sigma_E = \frac{0.9}{10^6}cE\left[1+\left(\frac{s}{l}\right)^2\right]^2\left[\frac{t}{s}\right]^2$$

burada,

c = 1.30 levhanın dip görderi veya döşekler tarafından desteklendiği durum için
c = 1.21 köşebent veya T-profillii stifnerler için
c = 1.10 balblı stifner için
c = 1.05 Lama formundaki stifner için

Tablo 3.23 Boyuna elemanlar için Euler basma burkulma gerilmesi, [N/mm^2]

Kesitte dönme olmaksızın kolonların burkulma modu (levha düzlemine dik) **için,** Not 1 ve 3'e bakınız.

$$\sigma_E = 0.001E\frac{I_a}{Al^2}$$

Burulma burkulması, Not 3'e bakınız.

$$\sigma_E = \frac{\pi^2}{10^4 I_p l^2}EI_\omega\left[m^2+\frac{K}{m^2}\right]+0{,}385E\left[\frac{I_t}{I_p}\right]$$

Gövde ve flençlerin burkulması, Not 2 ve 3'e bakınız.

$$\sigma_E = 3{,}8E\left(\frac{t_w}{h_w}\right)^2$$

Not:

1) *Posta aralığına eşit boyda levha flenci dahildir.*

2) *Frençli köşebentler ve T- profilli boyuna elemanlar için; burkulmada aşağıda verilen gerekliklere dikkat edilmelidir.*

$\frac{b_f}{t_f} \le 15$; burada b_f = *köşebentler için flenç genişliği*, b_f = *T-profiller için genişliğin yarısı*

3) *Tüm semboller **C2'de** verilmiştir..*

Tablo 3.24a Hesaplanan eğilme gerilmesi, [N/mm^2]

$$\sigma_a = \frac{M_s + M_w}{I_n}e10^5$$

$$\sigma_a = \min\frac{30}{k}$$

Tablo 3.24b Eğilme gerilmesi hesabında kullanılacak değerler σ_a

M_s = Bölüm 6'da tanımlanan sakin su eğilme momenti [kN.m] **(1).**
M_w = Bölüm 6'da tanımlanan dalga eğilme momenti [kN.m] **(1).**
I_n = Gemi kirişinin atalet momenti [cm^4],
e = Dikkate alınan noktanın tarafsız eksene göre düşey uzaklığı, [m]
k = 1,0 normal gemi yapı çeliği için
k < 1,0 Tablo 3.1'e göre yüksek mukavemetli çelikler için

(1) *M_s ile M_w momentleri, tarafsız eksenin üstündeki ya da altındaki elemanlar için sırasıyla dalga çukurundaki çökmeye ve dalga tepesindeki sarkmaya yol açan eğilme momentleri olarak alınacaktır. Gemi, sakin suda sürekli sarkma durumunda ise çökme eğilme momenti ($M_s + M_w$) özel olarak dikkate alınacaktır.*

Tablo 3.25 Hesaplanan kesme gerilmesi, [N/mm^2]

Etkin boyuna perdesi olmayan gemiler

Borda kabuk sacı için;

$$\tau_a = \frac{50\left|Q_s + Q_w\right|}{t}\cdot\frac{S}{I}\ \text{N/mm}^2$$

İki tane etkin boyuna perdesi olan gemiler

Borda kabuk sacı için;

$$\tau_a = \frac{100\left|(0{,}5-\varphi)(Q_s+Q_w)+\Delta Q_{sh}\right|}{t}\cdot\frac{S}{I}\ \text{N/mm}^2$$

Boyuna perdeler için;

$$\tau_a = \frac{100\left|\varphi(Q_s+Q_w)+\Delta Q_{bl}\right|}{t}\cdot\frac{S}{I}\text{N/mm}^2$$

burada,

Q_s = Sakin su kesme kuvveti
Q_w = Dalgalı deniz kesme kuvveti
ΔQ_{sh} = Borda kaplamasına etkiyen kesme kuvveti
ΔQ_{bl} = Boyna perdeye etkiyen kesme kuvveti
t = Borda levhası kalınlığı
S = Etkin boyuna elemanların düşey uç ile kesme gerilmesinin saptandığı düşey seviye arasında kalan alanın tarafsız eksenine göre statik moment, cm^3
φ = Boyuna perdeye etkiyen kesme kuvvetinin toplam kesme kuvvetine oranı (bkz Bölüm 6)
I = Dikkate alınan kesitin tarafsız eksene göre yatay atalet momenti, cm^4

D. Yorulma Değerlendirmesi

1. Genel

1.1 Bu bölümde; ağırlıklı olarak peryodik yüklere maruz kalan yapısal detayların yorulma gerilmesinin değerlendirilmesine ait gereklilikler, kurallar ve öneriler yer almaktadır.

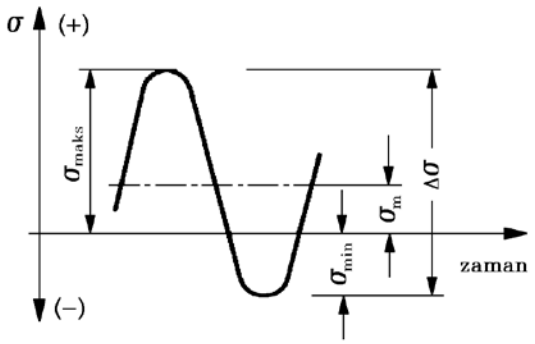
1.2 Hesaplamalarda yorulma etkisinin ya da yorulma faktörünün bulunmasının nedeni, tasarımlanan yapı için önceden belirlenen uygun yorulma ömrünü sağlamaktır. Hesaplanan yorulma ömrü ait olduğu yapının üretim safhası da dâhil tüm çalışma ömrü boyunca uygulanacak etkin bakım-kontrol programının temelini oluşturur.

1.3 Yorulma mukavemetinin belirlenmesi, standart gerilme dağılımı için izin verilen en büyük gerilme aralığına (5.2.1'e bakınız) ya da yorulmada birikmiş hasar oranına (5.2.2'ye bakınız) göre yapılacaktır.

1.4 Çentik ayrıntıları, yani, kaynaklı birleştirmeler ve ayrıca serbest levha kenarlarındaki çentikler, ayrı ayrı dikkate alınmalıdır.

1.5 Kurallar, A.2.'de belirtilen normal ve daha yüksek mukavemetli tekne yapım çeliklerine ve A.4'de verilen alüminyum alaşımlarına uygulanır. Çelik döküm gibi diğer malzemeler için, uygun olan tasarım S-N eğrilerini kullanarak benzer şekilde işlem yapılabilir.

2. Tanımlar



Şekil 3.14 Dinamik yük çevrimi

$\Delta\sigma$ = Uygulanan gerilme aralığı (σ_{maks} - σ_{min}), [N/mm^2], (Şekil 3.14'e bakınız).

σ_{max} = Bir gerilme çevriminde en büyük üst gerilme, [N/mm^2]

σ_{min} = Bir gerilme çevriminde en büyük alt gerilme, [N/mm^2]

σ_m = Ortalama gerilme ($\sigma_{max}/2 + \sigma_{min}/2$) [N/mm^2]

$\Delta\sigma_{max}$ = Gerilme aralığı dağılımında uygulanan en büyük gerilme aralığı, [N/mm^2]

$\Delta\sigma_p$ = Müsaade edilebilir gerilme aralığı, [N/mm^2]

$\Delta\tau$ = İlgili kayma gerilmesi aralığı [N/mm^2]

n = Uygulanan gerilme çevrim sayısı

N = S-N eğrisine göre dayanılabilen gerilme çevrimi sayısı (sabit gerilme aralığı durumunda)

$\Delta\sigma_R$ = $2\cdot10^6$ kez tekrarlanan gerilme çevriminde, S-N eğrisinin yorulma mukavemeti referans değeri, [N/mm^2], (ayrıntı sınıfı numarası için, Tablo 3.32'e bakınız.)

cf_m = Malzeme etkisi için düzeltme faktörü

cf_R = Ortalama gerilme etkisi için düzeltme faktörü

cf_w = Kaynak şekli etkisi için düzeltme faktörü

cf_i = Yapısal elemanın önemi ile ilgili düzeltme faktörü

cf_s = Yapısal gerilme analizi için ek düzeltme faktörü

f_n = Müsaade edilebilir gerilme aralığının hesabı için, gerilme dağılımını ve çevrim sayısını göz önünde tutan faktör

$\Delta\sigma_{Rc}$ = $2\cdot10^6$ kez tekrarlanan gerilme çevriminde, S-N eğrisinin düzeltilmiş yorulma mukavemeti referans değeri, [N/mm^2]

D = Yorulmada birikmiş hasar oranı.

3. Kapsam

3.1 Bu bölümde yer alan kurallar dalga yüklerinden kaynaklanan yorulmanın belirlenmesi ile ilgilidir. Titreşim, kısa dönemli yükler, ısıl yükler gibi geçici yükler, dövünme gibi çarpma kuvvetleri, baş bodoslamanın dövünmesi ile oluşan çarpma kuvvetleri, kısmi dolu akar yüklerin yarattığı kayma yükleri gibi yüklerden kaynaklanan yorulmalar bu bölümde incelenmemektedir.

3.2 Yapı elemanlarının, aşırı plastik şekil değiştirmesine bağlı olarak daha az sayıdaki çevrim sonucu yorulma durumu, özel olarak değerlendirilecektir. Aşağıda belirtilen kuralların uygulanması sırasında hesaplanmış olan anma gerilme aralığı, minimum akma sınırı üst anma değerinin 1,5 katını aşmayacaktır. Yorulma mukavemeti analizi, özel durumlarda, yerel elasto-plastik gerilmeleri göz önünde tutularak yapılabilir.

3.3 Eğer, benzer şekilde, deniz şartlarında oluşan dinamik yüklerden (3.4'e göre, gerilme dağılımı A) ve/veya çekilen su değeri veya kargo yüklenmesindeki şartların değişiminden kaynaklanan en büyük gerilme aralığı, aşağıda belirtilmiş olan hususları sağlıyorsa, yorulma mukavemeti analizi istenmez.

- Yalnız deniz şartlarında oluşmuş dinamik yüklerden kaynaklanan en büyük gerilme aralığı;

  $\Delta\sigma_{max} \leq 2.5\ \Delta\sigma_R$

- Benzer şekilde, deniz şartlarında oluşmuş dinamik yüklerden ve çekilen su değeri veya kargo yüklenmesindeki şartların değişiminden kaynaklanan en büyük gerilme aralıklarının toplamı;

  $\Delta\sigma_{max} \leq 4.0\ \Delta\sigma_R$.

Ayrıntı sınıfı 80 veya daha yüksek olan kaynaklı yapılar için, ancak, olağan dışı yüksek dinamik gerilmelerin olması durumunda, yorulma mukavemeti analizi istenecektir.

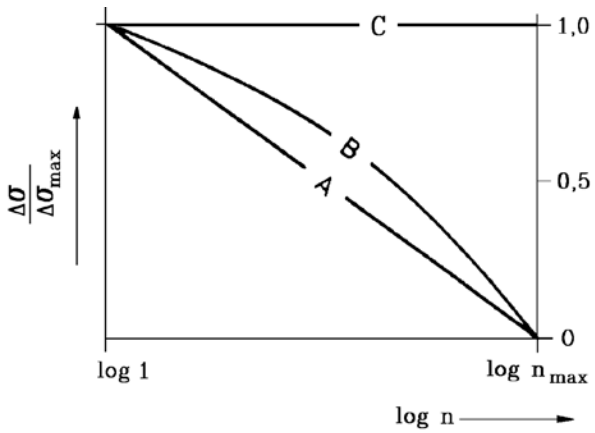
3.4 Bir geminin veya yapı elemanının işletme ömrü boyunca karşılaşması beklenilen gerilme aralıkları, $\Delta\sigma$, benzer şekilde, gerilme aralığının uzun bir zaman içindeki dağılımını belirleyen gerilme aralığı dağılımı yardımı ile tarif edilebilir. Şekil 3.15 yük çevrim sayısının fonksiyonu olan, $\Delta\sigma$, gerilme aralığı dağılımına bağlı olarak, birbirinden farklı olan üç adet standart A, B ve C gerilme aralığı dağılımını göstermektedir.

Yaklaşık yirmi yıllık bir tasarım ömrü için yalnız deniz şartlarından oluşmuş gerilmelerin olduğu durumda, çevrim sayısı $n_{maks}=5\cdot10^7$ olan gerilme aralığı dağılımı, A, kullanılacaktır. 30 yıllık tasarım ömrü için çevrim sayısı $n_{maks}=7{,}5\ 10^7$ kullanılacaktır.

Gerilmelerin en büyük ve en düşük değerleri, deniz şartlarında oluşan ilgili en büyük ve en düşük değerlerdeki yük etkilerinden kaynaklanır. Genelde $\Delta\sigma_{maks}$'ın hesabında, değişik yük etkileri, en kritik durum oluşacak şekilde üst üste eklenecektir. Tablo 3.26'da normal durumda göz önüne alınacak tekil yüklere ait örnekler görülmektedir.

Aşırı deniz koşullarında $\Delta\sigma_{maks}$'ı aşan gerilme düzeyleri oluşur (bkz Bölüm 6, D.1). Yük çevriminin $n<10^4$ olduğu kabul edilen, bu gerilme düzeyleri, Tablo 3.26'daki yüklerden elde edilen $\Delta\sigma_{maks}$ gerilme düzeyi, A dağılımına bağlanıyorsa, yorulma ömrü bakımından ihmal edilebilir.

Alışılan formların dışında formu olan ve özel şartları olan denizlerde seyir yapan gemiler için, A dağılımına göre farklılık gösteren ve dağılımların belirlendiği yönteme göre geliştirilmiş olan yeni bir gerilme dağılımı uygulanabilir.



A : Doğrusal dağılım (deniz şartlarında oluşmuş gerilme aralıklarının tipik gerilme aralığı dağılımı)

B : Parabolik dağılım ($\Delta\sigma$, gerilme aralığının normal dağılımına yaklaştırılmış)

C : Dikdörtgen dağılım (tüm gerilme dağılımı içinde gerilme aralığı sabit; ana makina veya pervane tarafından oluşturulan gerilme aralıklarının tipik dağılımı)

Şekil 3.15 Standart A, B ve C gerilme aralığı dağılımı

Büyük güverte açıklıklı gemilerin boyuna ve enine yapılarında (bunun için Bölüm 6'ya bakınız) mesnet görevi gören enine kirişlerin yaptığı sehim nedeniyle boyuna posta veya kemerelere gelen gerilmeler ve ayrıca, simetrik olmayan profillerin kullanılmasından oluşan ek gerilmeler örneklerinde görülen değişken gerilmeler de göz önüne alınmalıdır, B.10'a bakınız.

3.5 Genel olarak, kargo yüklenmesindeki şartların veya çektiği su değerinin değişimi örneğinde olduğu gibi, ortalama gerilmelerin değişiminden kaynaklanan ek gerilme çevrimlerinin dikkate alınmasına gerek yoktur. Ancak, yorulma mukavemeti açısından beklenilen en kritik durumu ortaya çıkaran kargo yüklenmesindeki şartların belirlendiği, deniz şartlarında oluşmuş gerilme aralığının ve ortalama gerilmenin en büyük değişiminin, deniz şartlarında oluşmuş en büyük gerilme aralığından az olması zorunludur.

En geniş gerilme aralıklarının gerçekleşmesine olanak bulunacak şekilde, "Rainflow Sayma Yöntemi" örneğine göre birbirlerine eklenmesi ile belirlenen gerilme aralığı dağılımı, ortalama gerilmedeki daha geniş aralıklı değişimleri de içerecektir. Başka bir husus belirtilmemiş ise, kargo yüklenmesindeki veya çektiği su değerindeki değişimlere karşılık olarak, 10^3 adet yük çevriminin olduğu varsayılacaktır.

3.6 Yorulma mukavemeti analizi, söz konusu olan ayrıntılara bağlı olarak, aşağıda açıklanmış olan gerilme tiplerinden birine dayandırılacaktır;

- Levhaların serbest olan kenarlarındaki çentikler için, lineer elastik malzeme davranışına göre belirlenmiş olan çentik gerilmesi, σ_k geçerlidir. σ_k, σ_n anma gerilmesi ve K_t teorik gerilme yığılması faktörü yardımı ile hesaplanabilir.

  K_t değerleri, değişik tipteki delikler için, 3.8 ve 3.9 numaralı şekillerde verilmiştir. Yorulma mukavemeti, Tablo 3.32'deki E2 ve E3 numaralı tiplere göre, ayrıntı sınıfı (veya $\Delta\sigma_R$) yardımı ile belirlenir.

- Kaynaklı birleştirmeler için yorulma mukavemeti analizi, normal olarak, söz konusu olan yapısal ayrıntıya etki eden σ_n anma gerilmesine ve Tablo 3.32'de ayrıntı sınıfını (veya $\Delta\sigma_R$) tarif etmek üzere verilmiş olan ayrıntı çeşidine dayandırılır.

- Ayrıntı çeşidini belirlemenin mümkün olmadığı, ayrıntı çeşitlendirmesinde etki eden ek gerilmelerin tasarlanmadığı veya yeterli olarak dikkate alınmadığı kaynaklı birleştirmeler için yorulma mukavemeti analizi, **7**'de belirtildiği şekilde σ_s yapısal gerilmeye bağlı olarak yapılabilir**.**

4. Kalite Güvencesi

Kaynak kalite güvencesi seri üretimde iş akış planına, malzemenin ve kaynak dikişlerinin tahribatlı ve tahribatsız muayene yöntemine, farklı kaynak kusurlarının kabul edilme oranına dayanır.

4.1 Tablo 3.32'de verildiği gibi, farklı kaynaklı birleşimlerin detay sınıflandırılması, yapısal detayın ya da benzer şekilde kaynaklı birleşimin dış kusurlar açısından ISO 5817'ye göre en az B kalite grubuna ve iç kusurlar açısından en az C kalite gurubuna karşılık gelmesi varsayımı baz alınır. Toleranslar hakkında daha fazla bilgi ilgili standartlarda bulunabilir. Örneğin ISO 10042 aluminyum için kullanılabilir.

4.2 İlgili bilgiler, üretime ilişkin üretici dokümanlarında yer almalıdır. Standartlarda verilmiş olan kalite toleranslarına uyum mümkün olmuyorsa, bu husus benzer şekilde yapısal ayrıntıların veya kaynaklı birleştirmelerin boyutlandırılması sırasında göz önüne alınmalıdır. Özel durumlarda, örneğin, daha katı toleranslar veya geliştirilmiş kaynak şekillerinin uygulanmasıyla, 4.1'e göre daha hassas bir üretimin yapılması istenebilir (6.2.4'e bakınız).

4.3 Eksenel ve açısal kaçıklıkların büyük etkisini dikkate almak üzere aşağıdaki k_m gerilme arttırma faktörleri, $\Delta\sigma_R$ yorulma mukavemeti referans değerlerine dahil edilmiştir (Tablo 3.32'ye bakınız):

k_m = 1,15 alın kaynakları (tip A1, A2, A11'e karşılık gelir)

= 1,30 alın kaynakları (tip A3 ÷ A10'a karşılık gelir)

= 1,45 istavroz birleştirmeler (tip D1 ÷ D5'e karşılık gelir)

= 1,25 tek levha yüzeyindeki iç köşe kaynakları (tip C7, C8'e karşılık gelir)

Diğer ilave gerilmeler ayrıca dikkate alınmalıdır.

Tablo 3.26 Deniz şartlarında oluşmuş çevrimsel yükler için en büyük ve en küçük değer

Yük	En büyük yük	En küçük yük
Düşey boyuna eğilme momentleri (Bölüm 6) **(1)**	$M_{SW} + M_{ST} + f_P \cdot M_{WVhog}$	$M_{SW} + M_{ST} + f_P \cdot M_{WVsag}$
Düşey boyuna eğilme momentleri ve yatay dalga eğilme momentleri **(1)** (Bölüm 6)	$M_{SW} + M_{ST} + f_P \cdot (0,6\, M_{WVhog} + M_{WH})$	$M_{SW} + M_{ST} + f_P \cdot (0,6\, M_{WVsag} - M_{WH})$
Düşey boyuna eğilme momentleri, yatay dalga eğilme momentleri ve burulma momentleri (Bölüm 6.) **(1)**	$f_F \cdot \{M_{SW} + M_{ST} + f_P\,[(0,43+C) \cdot M_{WVhog} + M_{WH} + M_{WT}]\}$	$f_F \cdot \{M_{SW} + M_{ST} + f_P\,[(0,43+C(0,5-C)) \cdot M_{WVhog} + C(0,43+C) \cdot M_{WVsag} - M_{WH} - M_{WT}]\}$
	$C = \left(\frac{x}{L} - 0,5\right)^2$	
Havaya açık güvertedeki yükler **(2)** (Bölüm 5, D.4)	P_{WD}	0
Gemi bordasındaki yükler **(2) (4)**		
- Yüklü su hattının altında	$P_S + P_{WS}$	$P_S - P_{WS}$ ancak ≥ 0
- Yüklü su hattının üstünde (Bölüm 5, C.2 and D.2.)	P_{WS}	0
Gemi dibindeki yük **(2) (4)** (Bölüm 5, C.2 and D.3)	$P_S + P_{WB}$	$P_S + P_{WB}$
Tamamen dolu tanklardaki sıvı basıncı (Bölüm 5, C.3 and D.8.1) **(4)**	$P_{ST} + P_{DT}$	$P_{ST} + P_{DT}$ ancak $\geq 100\, p_v$
Kargodan kaynaklanan yükler (Bölüm 5, C.4 and D.6)	$P_{SC} + P_{DC}$	$P_{SC} + P_{DC}$
Sürtünme kuvvetlerinden kaynaklanan yükler **(3)** (Bölüm 17, C.5.2.8)	P_h	$- P_h$
Dümen kuvvetlerinden kaynaklanan yükler **(3)** (Bölüm 14, B)	C_R Q_R	$-C_R$ $-Q_R$

(1) *En büyük ve en küçük yük değerleri; Şekil 3.14'e göre güvenli ortalama gerilmesinde uygulanan gerilmenin en geniş aralığı Δσ, işarete dikkat edilerek (artı, eksi) belirlenmelidir.*

(2) *f_P = Katsayı, Olasılık düzeyine göre aşağıdaki değerleri alır:*

= 1,0 Olasılık düzeyi 10^{-8} e karşılık gelen mukavemet değerlendirmeleri için,

= 0,5 Olasılık düzeyi 10^{-4} e karşılık gelen mukavemet değerlendirmeleri için,

= 1,0 Başkaca herhangi bir çevrimsel yükün sözkonusu olmadığı stifnerler için,

f_F = Global ve lokal yüklerin aynı anda etkilenmesi ile ilgili ağırlık faktörü.

(3) *Genel olarak, diğer tekrarlı yükler gözönüne alınmaksızın, B yük aralığı ile ilgili en büyük yük alınacaktır.*

(4) *Kabuk yapılar için süperpozisyon uygulanabilir. Uygun görülen yerlerde T_{min} için ispatlama (doğrulama) yapılmalıdır.*

5. Ayrıntı Sınıflandırması Yöntemi ile Kaynaklı Birleştirmeler ile Levhaların Serbest Kenarları için Yorulma Mukavemeti Analizi

5.1 Genel

5.1.1 Kaynaklı birleştirmeler çentik etkilerine karşılık gelecek şekilde normal olarak; geometri, sonraki kalite kontrolü de içerecek şekilde üretim ve anma gerilmesi tanımı özelliklerine göre ayrıntı kategorilerine ayrılırlar. Tablo 3.32, "Uluslararası Kaynak Enstitüsü **(IIW)**" nün tavsiyelerine göre, ayrıntı sınıfı numarasını da ($\Delta\sigma_R$) vererek ayrıntı sınıflandırmasını göstermektedir.

Şekil 3.33'de, boyuna gerilmelerin değerlendirilmesinde kullanılabilecek olan, çeşitli şekil ve gövdelere sahip bazı boyuna posta birleşimlerinde, çelik için $\Delta\sigma_R$ değerleri verilmiştir.

Ayrıntı çeşitlendirmesinde bazı etkili parametlerin göz önünde tutulamadığına ve bu nedenle, yorulma mukavemetinin geniş bir kapsamının hesaba katılması gerektiğine dikkat edilmelidir.

5.1.2 Tablo 3.32 bulunmayan ayrıntılar, ya, C'de belirtilen lokal gerilmelere, veya, yayınlanmış olan pratik sonuçlara veya beklenen güvenlik seviyesi yeterli olarak yüksek (6.1'e bakınız) ve 7.2.2'de verilmiş olan düzeltme faktörünü kullanarak yapılmış olan testlere dayalı olarak çeşitlendirilebilir.

5.1.3 Tablo 3.32'deki oklar, hesaplanacak olan gerilme aralığı için anma gerilmesinin tanımına bağlı olarak, gerilmenin yerini ve doğrultusunu belirtir. Olası çatlak oluşum yerleri de Tablo 3.32'de gösterilmiştir. Sözü edilen çatlak oluşum yerleri göz önüne alınarak, gerilme aralığı anma değeri, benzer şekilde, ya, birleştirilen malzemelerin kesit alanını veya, kaynak dikiş kalınlığını kullanarak belirlenir. Çatlak bağlangıç noktasında oluşan anma eğilme gerilmesine levhalardaki ve dış kapalama yapılarındaki eğilme gerilmeleri dahil edilecektir.

Farklı kalınlıklı levhalar arasındaki enine alın kaynaklarındaki (Tablo 3.32 Tip A5'e bakınız) gerilme artışı faktörü K_s ilk yaklaşım olarak aşağıdaki şekilde hesaplanabilir

$$K_S = \frac{\text{Büyük levhanın kalınlığı}}{\text{Küçük levhanın kalınlığı}}$$

Verilmiş olan ayrıntının hemen bitişiğinde bir deliğin var olması örneğinde olduğu gibi, ayrıntı sınıfı belirlenmemiş olan gerilme yığılmaları da anma gerilmesine dahil edilecektir.

5.1.4 Normal ve kayma gerilmelerinin birlikte etki ettiği durumdaki gerilme aralığı, Tablo 3.32'de gösterilmiş olan olası çatlağa yaklaşık olarak dik olan doğrultuda (±45° içinde) etki eden asal gerilmenin aralığı olarak alınır (tekil gerilme bileşeninden büyük olmak koşuluyla).

5.1.5 Sadece kayma gerilmeleri etki ediyorsa, ilgili ayrıntı sınıfı ile birlikte en büyük asal gerilme $\sigma_1 = \tau$ kullanılabilir.

5.2 Standart Gerilme Aralığı Dağılımı için Müsaade Edilebilir Gerilme Aralığı veya Yorulmada Birikmiş Hasar Oranının Hesabı

5.2.1 Şekil 3.14'de belirtilen standart gerilme aralığı dağılımı için, müsaade edilebilir en büyük gerilme aralığı aşağıdaki formül yardımı ile hesap edilebilir:

$$\Delta\sigma_p = f_n \cdot \Delta\sigma_{Rc}$$

$\Delta\sigma_{Rc}$ = Benzer şekilde, ayrıntı sınıfı veya 6.2'ye göre düzeltilmiş olan yorulma mukavemeti referans değeri

n = Tablo 3.27'de verilmiş olan faktör

Aşağıda belirtildiği şekilde, dağılımın en büyük gerilme aralığı, müsaade edilebilir değeri aşmayacaktır:

$$\Delta\sigma_{max} \leq \Delta\sigma_p$$

5.2.2 Eğer yorulma mukavemeti analizi, yorulmada birikmiş hasar oranı hesabına dayandırılıyorsa, öngörülmüş işletme ömrü sırasında beklenilen gerilme aralığı dağılımı oluşturulacak (3.4'e bakınız) ve D, yorulmada birikmiş hasar oranı, aşağıdaki bağıntıya göre hesap edilecektir:

$$D = \sum_{i=1}^{I} \left(n_i / N_i \right)$$

I = Ömür dilimlerinin, toplama işlemindeki toplam adedi (normal olarak, I ≥ 20)

n_i = "i" ömür dilimindeki gerilme çevrimi adedi

N_i = ($\Delta\sigma = \Delta\sigma_i$) olarak düzeltilmiş olan S-N eğrisinden belirlenen, dayanılabilen gerilme çevrimi adedi. (6'ya bakınız.)

$\Delta\sigma_i$ = "i" ömür dilimindeki gerilme aralığı

Yorulma konusunda kabul edilebilen uzun bir ömür değerine ulaşabilmek için, yorulmada birikmiş hasar oranı, D = 1 değerini aşmayacaktır.

Eğer beklenilen gerilme aralığı dağılımı, 3.4'te belirtilmiş olan gerilme dağılımlarının iki veya daha fazlasının birbirlerine eklenmesiyle elde edilebiliyorsa, tekil gerilme aralığı dağılımlarına bağlı olan, D_i, yorulmada birikmiş hasar oranları, Tablo 3.27'den alınabilir. Bu durumda, yük çevrim sayısı ile yorulmada birikmiş hasar oranı arasında doğrusal bir bağıntı beklenebilir. Tablo 3.27'de verilmiş olan yük çevrim sayıları, yorulmada birikmiş olan hasar oranının, D=1 olduğu durum için uygulanır.

Tablo 3.27 Standart gerilme aralığı dağılımında müsaade edilebilir gerilme aralığının belirlenmesi için f_n faktörü

Gerilme aralığı dağılımı	Kaynaklı birleştirmeler (m_0 = 3) n_{max}=				Levha kenarları: Tip E1 (m_0 = 5) n_{max} =				Tip E2 (m_0 = 4) n_{max} =				Tip E3 (m_0 = 3,5) n_{max} =			
	10^3	10^5	$5 \cdot 10^7$	10^8	10^3	10^5	$5 \cdot 10^7$	10^8	10^3	10^5	$5 \cdot 10^7$	10^8	10^3	10^5	$5 \cdot 10^7$	10^8
A		(17,2)	3,53	3,02		(8,1)	3,63	3,32		(9,2)	3,68	3,28		(10,3) (12,2) **(2)**	3,65	3,19
B		(9,2)	1,67	1,43	(9,5)	5,0	1,95	1,78	(11,2)	5,9	1,86	1,65		6,6 7,5 **(2)**	1,78	1,55
C	(12,6)	2,71	0,424 0,543 **(1)**	0,369 0,526 **(1)**	4,57	1,82	0,606 0,673 **(1)**	0,561 0,653 **(1)**	(5,2)	2,11	0,532 0,621 **(1)**	0,482 0,602 **(1)**	(8,8)	2,35	0,483 0,587 **(1)**	0,430 0,569 **(1)**

Tip E1 ÷ E3'un tanımı için Tablo 3.32'ye bakınız.

m_0'un tanımı için 6.1.2'e bakınız.

Parantez içinde verilmiş olan değerler, interpolasyon için uygulanabilir.

A ve B gerilme dağılımları için, (n_{maks1} ; f_{n1}) ile (n_{maks2} ; f_{n2}) değerleri arasında interpolasyon uygulanırken, aşağıda verilmiş olan formül kullanılabilir:

$$\log f_n = \log f_{n1} + \log(n_{maks} / n_{maks1}) \frac{\log(f_{n2} / f_{n1})}{\log(n_{maks2} / n_{maks1})}$$

C gerilme dağılımı için; ara değerler, $N = n_{maks}$ ve $f_n = \Delta\sigma / \Delta\sigma R$ alınarak 6.1.2'ye göre hesaplanabilir.

(1) *f_n korozif olmayan ortam için 6.1.4'e bakınız.*

(2) *$\Delta\sigma_R$= 100 [N/mm^2]için*

6. S-N Eğrileri

6.1 Genel

6.1.1 Yorulmaya karşı kaynaklı çelik birleşim yerlerindeki dayanma kapasitesi S-N eğrileriyle temsil edilir. S-N eğrileri arızanın ortaya çıkacağı tahmin edilen sabit genlikli yük çevrimleri ile belirli bir ayrıntıya bağlı olarak sistemde oluşacak gerilmelerin değişimi arasındaki ilişkiyi gösterir. S-N Eğrileri en düşük akma gerilmesi 400 N/mm^2 den küçük olan çelik yapılar için uygulanabilir. Daha yüksek akma dayanımına sahip çelikler için gerekli olan veriler ancak **TL** tarafından onaylanmış bir program çerçevesinde elde edilerek kullanılabilir.

Yorulmada birikmiş hasar oranının 5.2.2'ye göre hesap edilmesi için, tasarım S-N eğrileri, kaynaklı çelik yapılar için Şekil 3.16'da ve çelik levhaların serbest kenarlarındaki çentikler için Şekil 3.17'de gösterilmiştir. Alüminyum alaşımları için S-N eğrileri, Tablo 3.32'deki azaltılmış ayrıntı sınıfı $\Delta\sigma_R$ dikkate alınarak uygulanır. S-N eğrileri, büyük yapılardaki diğer zararlı etkileri de dikkate alarak, tüm test sonuçlarının %95'ini kapsayan sapma bandının alt sınırını belirler (%97,5 oranındaki dayanım olasılığına uygun olarak).

Etki eden değişik faktörleri kapsaması için, tasarımda kullanılacak olan S-N eğrileri 6.2'ye göre düzeltilmelidir.

6.1.2 S-N eğrileri, bölümlenmiş olarak, log(Δσ) ile log(N) arasındaki doğrusal bağıntıyı gösterir.

$$\log (N) = 7{,}0 + m \cdot Q$$

$Q = \log (\Delta\sigma_R / \Delta\sigma) - 0{,}69897/m_0$

m = S-N eğrisinin eğimli bileşeni,6.1.3 ve 6.1.4'e bakınız.

m_0 = $(N \le 1 \cdot 10^7)$ bölgesindeki ters eğim

m_0 = 3 kaynaklı birleştirmeler için

m_0 = $3{,}5 \div 5$ levha serbest kenarları için (Şekil 3.17'ya bakınız.)

Ayrıntı sınıfı 160'a ait S-N eğrisi, düşük gerilme çevrimleri aralığında, ayrıntı sınıfı 100-140 olan serbest çelik levha kenarları için de üst sınırı oluşturur. (bkz. Şekil 3.17).

Bu husus benzer şekilde, ayrıntı sınıfı 71 veya 80 olan alüminyum alaşımlarına da uygulanır. (Tablo 3.32'de tip E1'e bakınız.).

6.1.3 Değişken gerilme aralıklarının etki ettiği yapılar için, Şekil 3.16'da ve Şekil 3.17'de görülen doğrusal S-N eğrileri uygulanacaktır ("M" tipi S-N eğrileri). Yani;

$m = m_0$ for $N \le 10^7$ $(Q \le 0)$

$m = 2 \cdot m_0 - 1$ for $N > 10^7$ $(Q > 0)$.

6.1.4 Korozyon etkisi olmayan ortamdaki sabit genlikli gerilme aralıkları (C, gerilme aralığı dağılımı) için, $N=1{\cdot}10^7$ çevrimde verilen gerilme aralığı için (Şekil 3.16'daki ve Şekil 3.17'deki "O" tipine ilişkin S-N eğrileri)

Burada;

$m = m_0$ for $N \le 10^7$ $(Q \le 0)$

$m = 22$ for $N > 10^7$ $(Q > 0)$.

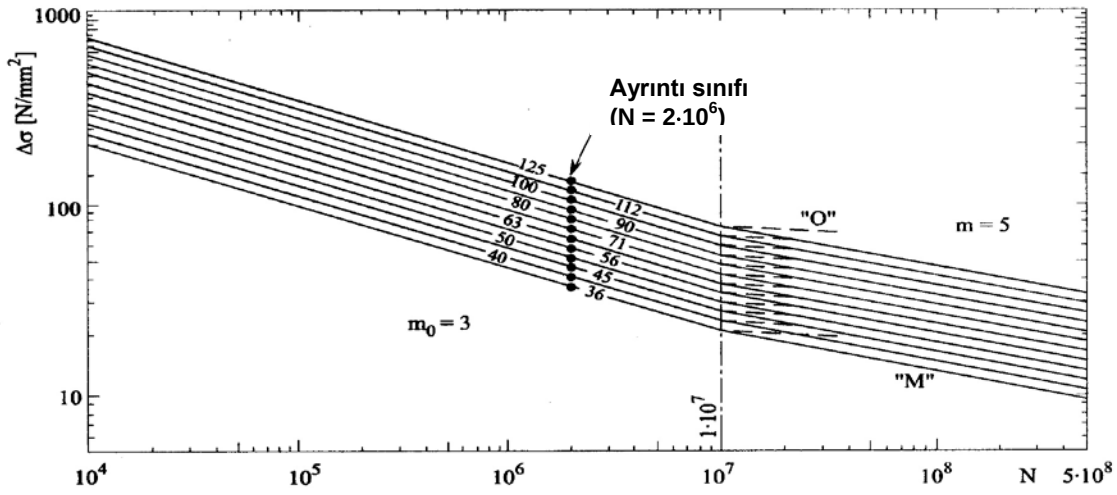
6.2 Tasarımda kullanılacak S-N eğrisinin referans değerinin düzeltilmesi

6.2.1 Yorulma mukavemetinin ek değişken faktörlerini kapsaması için, S-N eğrisinin (veya ayrıntı sınıfının) referans değerinin, aşağıdaki gibi düzeltilmesi istenir;

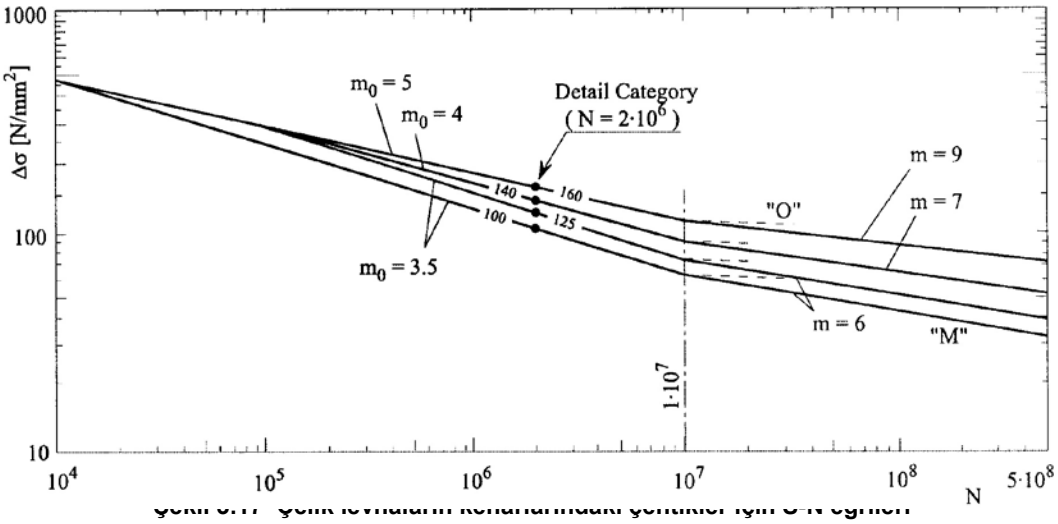
$$\Delta\sigma_{Rc} = cf_m \cdot cf_R \cdot cf_w \cdot cf_i \cdot \Delta\sigma_R$$

cf_m, cf_R, cf_w, cf_i 6.2.2 - 6.2.5'de belirtilmiştir.

Tasarımda kullanılacak düzeltilmiş S-N eğrisinin tanımı için, $\Delta\sigma_R$ yerine $\Delta\sigma_{Rc}$ koyarak, 6.1.2'de verilmiş olan formül kullanılabilir.



Şekil 3.16 Çelik yapılarda kaynaklı birleştirmeler için "S-N" eğrileri



6.2.2 Malzeme etkisi (cf_m)

Düzeltme faktörü Tablo 3.28'ye göre belirlenir.

6.2.3 Ortalama gerilmenin etkisi (cf_R)

Düzeltme faktörü Tablo 3.29'a göre belirlenir.

Tablo 3.28 Malzeme etkisi (cf_m)

cf_m	Malzemelerl
1,0	Kaynaklı birleştirmeler için
$1+\frac{^*R_{eH}-235}{1200}$	Çelik levhaların serbest kenarları için
1,0	Alüminyum alaşımları için

R_{eH} Çeliğin minimum akma sınırı üst anma değeri [N/mm^2].

Tablo 3.29. Ortalama gerilmenin etkisi (cf_R)

cf_R	Tanım aralığı
1,0	Yarı değişken (pulsating) çekme gerilmeleri bölgesinde $\sigma_m \geq \frac{\Delta\sigma_{max}}{2}$
$1+c^*\left[1-\frac{2\sigma_m}{\Delta\sigma_{max}}\right]$	Tam değişken (alternating) gerilmeler bölgesinde $-\frac{\Delta\sigma_{max}}{2} \leq \sigma_m \leq \frac{\Delta\sigma_{max}}{2}$
$1+2c^*$	Yarı değişken (pulsating) basma gerilmeleri bölgesinde $\sigma_m \leq -\frac{\Delta\sigma_{max}}{2}$

* c = 0	*Sabit gerilme çevrimleri (C, gerilme aralığı dağılımı) etkisindeki kaynaklı birleştirmeler için*
= 0,15	*Değişken gerilme çevrimleri (A veya B gerilme aralığı dağılımı) etkisindeki kaynaklı birleştirmeler için*
= 0,3	*Serbest levha kenarları için.*

6.2.4 Kaynak şeklinin etkisi (cf_w)

Normal durumlarda,

$cf_w = 1,0$

Örneğin; taşlama yapılmak suretiyle işlem görmüş kaynaklar için cf_w>1,0 faktörü kullanılır. Bu işlem ile cüruf kalıntıları, gözenekler ve çatlak şeklindeki yanma çentikleri gibi hatalar giderilir ve kaynak ile ana metal arasında düzgün bir geçiş sağlanır. Son taşlama, kaynağın enine doğrultusunda yapılacaktır. Derinlik, görünür yanma çentiklerinkinden yaklaşık 0,5 mm. daha fazla olmalıdır. İç köşe ve K alın kaynaklarının aşağıdaki şekilde taşlanmış dikiş şişkinlikleri için:

- Disk taşlayıcı $cf_w = 1,15$
- Çapak taşlayıcı $cf_w = 1,30$

Kaynak başı düzleştirilmiş alın kaynakları için, Tablo 3.32'deki Tip A1, A10 veya A12 örneğinde olduğu gibi ilgili ayrıntı sınıfı seçilecektir.

Tablo 3.32'deki Tip C4 veya Tip C6 örneklerinde olduğu gibi, tam nüfuziyetli kaynak yapılmış ve tamamıyla taşlanarak çentik etkisi olmayan bir geçiş sağlanmış stifner ve braket uçları için, aşağıda belirtilmiş faktör uygulanır:

$$cf_w = 1,4$$

Kaynak yüzeyi ve kaynak boğazının başka yöntemlerle kaynak sonrası yerel olarak değerlendirmesi, örneğin ultrasonic darbe testi (UIT), her durumda için ayrı ayrı değerlendirilmelidir.

6.2.5 Yapısal elemanların öneminin etkisi (cf_i)

Genel olarak aşağıda belirtilen uygulanır:

$$cf_i = 1,0$$

Daha geniş yapısal alanlarda bozulmalara yol açabilecek ikincil yapı elemanları hataları için, cf_i düzeltme katsayısı aşağıdaki gibi alınacaktır:

$$cf_i = 0,9$$

Levha kenarlarındaki çentikler için, genel olarak, yuvarlatma yarıçapını da içeren aşağıdaki düzeltme katsayısı esas alınacaktır:

$$cf_i = 0,9 + 5/r \leq 1,0.$$

r = Çentik yarıçapı [mm]. Eliptik köşeler için, iki ana yarım eksenin ortalama uzunluk değeri alınabilir.

6.2.6 Levha kalınlık etkisi

6.2.6.1 Levha kalınlığı etkisini hesaba katmak için, t > 25 mm. olan levha kalınlıkları için uygulanan gerilme yönüne dik olan alın kaynaklarında, **TL** tarafından cf_t azaltma faktörü uygulaması istenir.

$$cf_t = \left(\frac{25}{t_{eff}}\right)^n$$

burada,

n : Üssel kalınlık düzeltme katsayısı, (Tablo 3.30'ya bakınız).

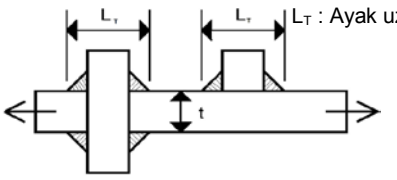
t_{eff} : Efektif kalınlık, (Tablo 3.31'ya bakınız).

Tablo 3.30 Üssel kalınlık düzeltme katsayısı

Birleştirme türü	Durum	n
Istavroz (haç) birleştirmeler, enine T-birleştirmeler, çapraz tutturulmuş sac levhalar, Boyuna stifnerlerin uçları	Kaynak edildiği gibi	0,3
Istavroz (haç) birleştirmeler, enine T-birleştirmeler, çapraz tutturulmuş sac levhalar, Boyuna stifnerlerin uçları	Taşlanmış	0,2
Enine alın kaynağı	Kaynak edildiği gibi	0,2
Alın kaynağı ağzı, esas malzeme, boyuna kaynak ve levha uçlarının puntolanması	Herhangi biri	0,1

Tablo 3.31 Etkin kalınlık

t_{eff}	Durumlar
T	$L_T / t > 2$
$t_{eff} = 0,5\ L_T$ veya $t_{eff} = t$ hangisi büyükse	$L_T / t \leq 2$



L_T : Ayak uzunluğu

6.2.6.2 Levha kalınlığını düzeltme faktörünü; kırılma mekaniği temeline dayalı olarak veya etkin çentik gerilmesi işlemine dayalı olarak değerlendirmek için gerekmemektedir.

6.2.6.3 Çelik levhalar için geçerli olan kural Alüminyum levhalar için de geçerlidir.

6.2.6.4 Tüm diğer kaynaklı birleştirmeler için, **TL** ile anlaşmak suretiyle kalınlık etkisinin değerlendirilmesi gerekebilir.

7. Çatlak oluşacak yerde lokal yapısal gerilme (Hot Spot Gerilmesi)

7.1 Genel

7.1.1 Kaynaklı birleştirmeler için yorulma mukavemeti analizi, daha önceki kısımda açıklanan yönteme alternatif olarak, lokal gerilmelere dayalı olarak yapılabilir.

7.1.2 Lokal kaynak uygulamasının etkileri hariç olmak üzere; çatlak oluşacak noktadaki (hot spot) yapısal veya geometrik **σs** gerilmesi, yapısal detaylar üzerinde giderek artan etkileri nedeniyle bütün gerilmeleri kapsamaktadır. Gemilerin levha ve dış kaplama yapıları için, yapısal gerilme, σ_s , denilen gerilmeye (hot-spot) dayalı olarak yapılan değerlendirme, yeterlidir.

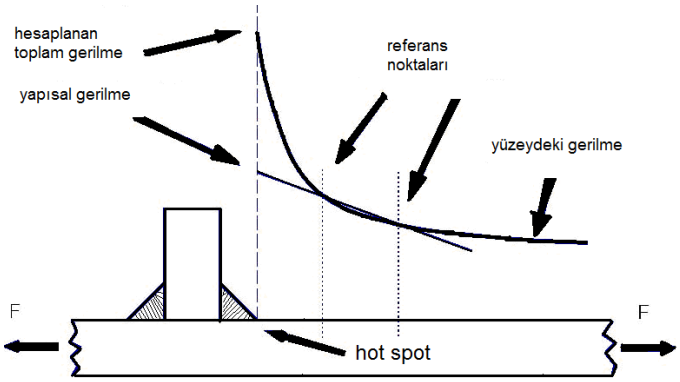
7.1.3 Yapısal gerilme, kaynağın olduğu yerdeki gerilme yığılması hariç olmak üzere, birleştirilen elemandaki kaynak kenarına göre ekstrapolasyonla bulunmuş olan gerilme değeridir (Şekil 3.18'e bakınız).

7.2 Yapısal Gerilmenin (Hot Spot) Belirlenmesi

Yapısal gerilme, ölçümleme veya levha kalınlığı boyunca gerilmenin doğrusal olarak dağıldığı kabulüne dayanarak kurulmuş olan, dış kaplama yapısı veya hacimsel modelleri kullanan sonlu elemanlar yöntemi benzeri hesaplar yardımı ile belirlenebilir.

Hotspot gerilmesinin hesabı ve ölçümlemesi ile ilgili kurallar 7.3'de verilmiştir.

Normalde gerilme, kaynak kenarından itibaren 0,5 ve 1,5 x levha kalınlığı mesafede yer alan 2 referans noktasına kadar, kaynak kenarına göre ekstrapole edilir. Bazı durumlarda yapısal gerilme, σ_n anma gerilmesinden ve yukarıda belirtilmiş olan yöntemleri kullanarak yapılmış olan parametrik araştırmalardan elde edilen K_s yapısal gerilme yığılması faktöründen, hesap edilebilir. Parametrik eşitlikler, geçerli olan sınırlamalara ve yeterliliklerine özen gösterilerek kullanılmalıdır.



Şekil 3.18 Yapısal gerilme

7.2.1 Yapısal gerilmeye dayalı yorulma mukavemeti analizi için, Şekil 3.16'da gösterilmiş olan S-N eğrileri, aşağıdaki referans değerleri ile birlikte uygulanır:

$\Delta\sigma_R$ = 100 (Al için 36)

Tip A1 ÷ A6 alın kaynakları için ve sonları iç köşe kaynaklı K tipi alın kaynakları için, örneğin Tablo 3.32'deki Tip D1 ve yük taşımayan veya birleştirilmiş olan levhadaki yükün bir kısmını taşıyan iç köşe kaynakları için, örneğin; Tablo 3.32'deki Tip C1 ÷C9.

$\Delta\sigma_R$ = 90 (Al için 32)

Birleştirilmiş olan levhadaki tüm yükü taşıyan iç köşe kaynakları için, örneğin; Tablo 3.32'deki Tip D2.

Özel durumlar için, örneğin yapısal gerilmeler, birleştirilen elemandaki kaynak kenarına göre doğrusal olmayan ekstrapolasyon ile elde ediliyorsa ve eğilmeden kaynaklanan kısımlarının değeri büyükse, %15'e kadar attırılmış olan değerlere izin verilebilir.

7.2.2 Düzeltilmiş S-N eğrisine ilişkin $\Delta\sigma_{Rc}$ referans değeri, kaçıklık örneğinde olduğu gibi, hesaplama modeline dahil olmayan başka etkili parametreleri tarif

eden aşağıda belirtilmiş olan ek düzeltme faktörlerini dikkate alarak, 6.2'ye göre belirlenir.

$$f_s = \frac{1}{k'_m - \frac{\Delta\sigma_{s,b}}{\Delta\sigma_{s,max}}(k'_m - 1)}$$

$\Delta\sigma_{s,max}$ = Gerilme aralığı spekturumundaki uygulanan en büyük gerilme aralığı,

$\Delta\sigma_{s,b}$ = $\Delta\sigma_{s,maks}$'ın eğilme kısmı,

k'_m = k_m -0.05

k_m = Eksenel yüklemede kaçıklıktan kaynaklanan gerilme artımı faktörü. En az 4.3' de belirtilen k_m.

Müsaade edilebilir gerilme aralığı veya yorulmada birikmiş hasar oranı, benzer şekilde, 5.2'ye göre belirlenecektir.

7.2.3 Birleştirilen elemandaki kaynak kenarına göre olan yapısal gerilmenin değerlendirilmesine ek olarak, kök kaynağındaki çatlağı dikkate alan yorulma mukavemeti göz önünde tutulmalıdır. Bunun için, Tablo 3.32'deki Tip D3 örneğinde olduğu gibi, uygun ayrıntı sınıfı seçilecektir. Bu durumdaki ilgili gerilme, levhada kaynağa dik olarak etki eden eksenel gerilmenin, kaynak kesitinde oluşturduğu gerilmedir. Bu gerilme t/2a oranında dönüştürülecektir.

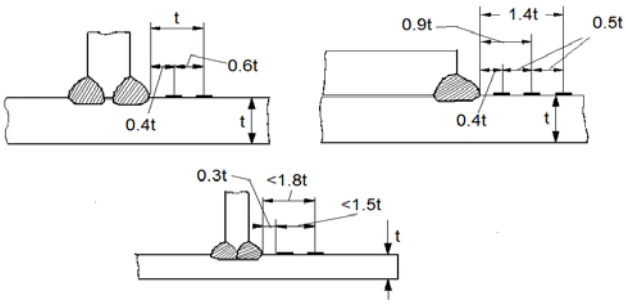
7.3 Yapısal Gerilmenin (Hot Spot) Ölçülmesi

Bu bölümde yer alan Hot Spot gerilmesinin ölçülmesi ile ilgili öneri ve gereklilikler borulu birleştirmelere uygulanmayacaktır. Yapılacak ölçümlerin değerlendirmesi ve kabul edilebilirliği konusunda yetki ve sorumluluk **TL**'ye aittir.

7.3.1 Ölçümlerde kullanılması önerilen strengeyçlerin yeri ve sayısı kabuğun eğilme gerilmesinin büyüklüğüne, duvar kalınlığına ve yapısal gerilmelere bağlıdır.

7.3.2 Kabuk duvar kalınlığı cinsinden en fazla **0,2 t** uzunlukta olması gereken ilk strengeyç, kaynak ayağından en fazla **0,4 t** uzaklığa yerleştirilecektir.

Kabuk kalınlığının ince olması nedeniyle bu yerleştirmenin imkansız olduğu durumlarda; strengeyç kaynak ayağından **0,3t** uzaklığa yerleştirilmelidir. **TL** tarafından kullanılması önerilen strengeyç sayıları ile yerleştirmeleri arasındaki ekstrapolasyon ilişkisi aşağıda Şekil 3.19'da gösterilmiştir.



Şekil 3.19 Levha üzerinde strengeyçlerin düzeni

7.3.2.1 Levha yüzeyinde kaynak ayağı (weld toe) için;

a) İki strengeyç **0,4 t** ve **1,0 t** referans noktalarında bulunmak üzere diğer geyçlerin yerleştirmesi için geçerli lineer ekstrapolasyon:

$$\varepsilon_h = 0{,}67\left(2.5\varepsilon_{0{,}4t} - \varepsilon_t\right)$$

b) Üç strengeycin **0,4 t, 0,9 t** ve **1,4 t** referans noktalarında bulunmak üzere diğer geyçlerin yerleştirmesi için geçerli quadratik extrapolasyon formülü aşağıda verilmiştir. Bu yöntem özellikle önceden belirlenememiş lineer olmayan yapısal gerilmelerin yol açacağı Hot Spot gerilmelerindeki artışın saptanması açısın uygundur.

$$\varepsilon_h = 0{,}72\left(3.5\varepsilon_{0.4t} - 3.112\varepsilon_{0{,}9t} + \varepsilon_{1{,}4t}\right)$$

Eğer çok sayıda geyç kullanılarak şeritler halinde ağ noktaları oluşturulacak ise strengeyçlerin yer seçiminde duyarlık gerekmez. Çünkü fazla sayıda strengeyç kullanımıyla kaynak ayağından (weld toe) itibaren yapıdaki gerilme dağılımı kolayca saptanacaktır. Ayrık kalan herhangi bir noktadaki gerilmenin değeri, dağılım eğrisinden okunacaktır.

7.3.2.2 Levha ucunda kaynak ayağı (weld toe) için;

Kaynak ayağından (weld toe) 4, 8 ve 12 mm uzaklıktaki referans noktalarına rastlayan levha uçlarına üç strengeyç yerleştirilecektir. Kaynak ayağındaki (weld

toe) Hot Spot gerilmesi üç strengeyçten alınan bilgiler doğrultusunda kuadratik ekstrapolasyon ile bulunur.

$$\varepsilon_h = 3\left(\varepsilon_{4mm} - \varepsilon_{8mm} + \frac{1}{3}\varepsilon_{12mm}\right)$$

7.3.3 Eğer ortaya çıkan gerileme durumu tek eksenliye yakın ise, ilk yaklaşım formülü olarak yapısal Hot Spot gerilmesinin hesaplanması için aşağıdaki formül kullanılır.

$$\sigma_h = E.\varepsilon_h$$

İki eksenli gerilme durumu için, gerçek gerilmeler yukarıdaki formülle bulunan değerden yaklaşık %10 daha fazla olabilir. Bu durumda, rozet tipi strengeyç kullanılması önerilir. Eğer boyuna gerilmelerin enine gerilmelere oranı aşağıdaki semboller yardımıyla dikkate alınacak olursa;

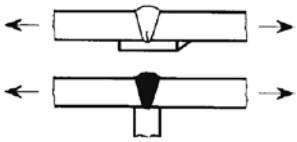
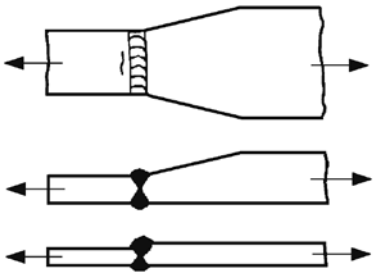
ε_x. , ε_y

Sonlu Elemanlar Metodu (SEM) veya daha başkaca herhangi bir yöntemle aşağıdaki formül kullanılarak Hot Spot gerilmesi σ_h bulunabilir. Aşağıda verilen formülde asal gerilmelerin kaynak ayağına dik olduğu kabul edilmektedir.

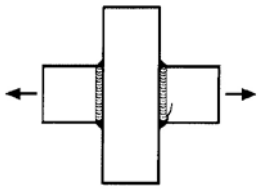
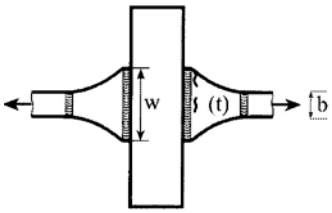
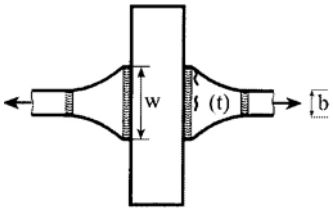
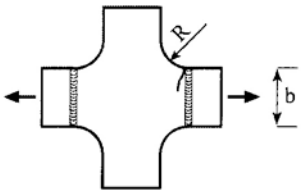
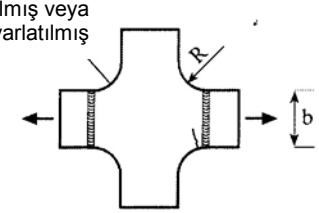
$$\sigma_h = E.\varepsilon_x \frac{1 + \nu\frac{\varepsilon_y}{\varepsilon_x}}{1 - \nu^2}$$

Eğer strengeyçlerden yararlanılacaksa; yukarıdaki bağıntıların tamamı aynı zamanda yapısal Hot Spot gerilmesinin değer aralığı $\Delta\sigma_h$ için de kullanılabilir.

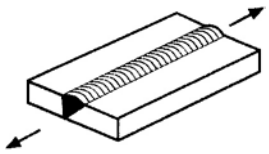
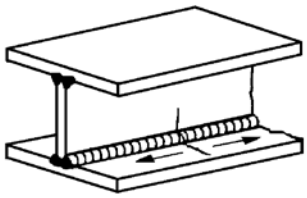
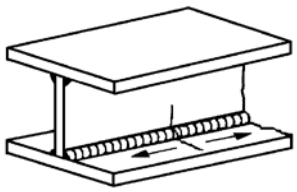
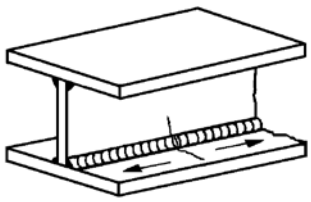
Tablo 3.32 Ayrıntı Kataloğu

A.	**Alın kaynakları, enine zorlanmalı**			
Tip No.	**Öngörülen gerilme ve yorulma çatlağı cinsini gösteren birleştirme şekilleri**	**Birleştirmenin tanımı**	**Ayrıntı sınıfı $\Delta\sigma_R$**	
			Çelik	**Al**
A1		Levha seviyesine kadar taşlanmış enine alın kaynağı, %100 tahribatsız muayene	112	45
A2		Atölyede yatay pozisyonda yapılmış enine alın kaynağı, kaynak başının maksimum yüksekliği = 1 mm. + 0,1 kaynak genişliği, yumuşak geçişli, tahribatsız muayene	90	36
A3		Tip No.A2'de belirtilen koşulları sağlamayan enine alın kaynağı, NDT Al: Alın kaynağı kenar açısı $\leq 50^o$ Alın kaynağı kenar açısı >50°	80	32 25
A4		Sırt laması kullanılarak yapılan enine alın kaynağı veya dik elemanına yük gelmeyen üç levhanın birleşimi Alın kaynağı, seramik sırtlıklı kaynak, kök çatlağı	71 80	25 28
A5		Değişik genişlikteki veya kalınlıktaki levhaları birleştiren enine alın kaynağı, tahribatsız muayene Tip No. A2'deki birleştirme gibi, eğim 1:5 Tip No. A2'deki birleştirme gibi, eğim 1:3 Tip No. A2'deki birleştirme gibi, eğim 1:2 Tip No. A3'deki birleştirme gibi, eğim 1:5 Tip No. A3'deki birleştirme gibi, eğim 1:3 Tip No. A3'deki birleştirme gibi, eğim 1:2 Alttaki şekilde, kalınlık farkının az olması nedeniyle eğimin kaynak ağzının içinde kaldığı durum gösterilmiştir. Kalınlık değişimi nedeniyle dikkate alınacak ilave eğilme gerilmesi için, B.1.3'e de bakınız.	90 80 71 80 71 63	32 28 25 25 22 20
A6		Sırt laması kullanılmaksızın, tek taraftan tam nüfuziyetli enine alın kaynağı NDT ile kontrol edilen kök NDT'siz içi boş silindirik profiller için $\Delta\sigma_R$, bir üst ayrıntı sınıfına yükseltilebilir.	71 36	28 12
A7		Kısmi nüfuziyetli alın kaynağı; gerilme kaynak boğazı kesit alanına bağlıdır, fazla dolgu hesaba katılmaz.	36	12

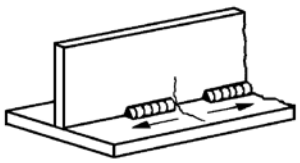
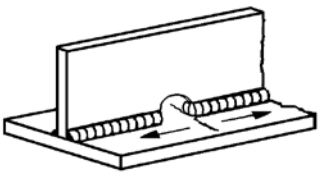
Tablo 3.32 Ayrıntı Kataloğu (devam)

A.	**Alın kaynakları, enine zorlanmalı**			
Tip No.	**Öngörülen gerilme ve yorulma çatlağı cinsini gösteren birleştirme şekilleri**	**Birleştirmenin tanımı**	**Ayrıntı sınıfı $\Delta\sigma_R$**	
			Çelik	**Al**
A8		İstavroz birleşmeli flençlerde tam nüfuziyetli alın kaynağı Her iki taraftan kaynaklı	50	18
A9		İstavroz birleşmeli flençlerde tam nüfuziyetli alın kaynağı Her iki taraftan kaynaklı Kesilen kenarlar Tip E2 veya E3 kalitesinde Birleşim boyu w ≥ 2b $\sigma_{nominal} = \frac{F}{b \cdot t}$	63	22
A10		İstavroz birleşmeli flençlerde tam nüfuziyetli alın kaynağı Her iki taraftan kaynaklı, NDT, kaynak uçları taşlanmış, alın kaynağı yüzbeyüz taşlanmış Kesilen kenarlar tip E2 veya E3 kalitesinde, $\Delta\sigma_R$ = 125 Birleşim boyu w ≥ 2b $\sigma_{nominal} = \frac{F}{b \cdot t}$	80	32
A11		İstavroz birleşmeli flençlerde tam nüfuziyetli alın kaynağı, düz konumda atölyede, her iki taraftan kaynaklı, köşe geçişi R ≥ b Kaynak başı yüksekliği ≤ 1 mm + 0,1 kaynak genişliği, yumuşak geçişli, NDT, kaynak uçları taşlanmış Kesilen kenarlar tip E2 veya E3 kalitesinde $\Delta\sigma_R$ = 125	90	36
A12	Kenarlar kırılmış veya yuvarlatılmış 	İstavroz birleşmeli flençlerde tam nüfuziyetli alın kaynağı, köşe geçişi R ≥ b Her iki taraftan kaynaklı, kaçıklık yok, % 100 NDT, kaynak uçları taşlanmış, alın kaynağı yüzbeyüz taşlanmış kesilen kenarlar, tip E2'ye göre kırılmış veya yuvarlatılmış	100	40

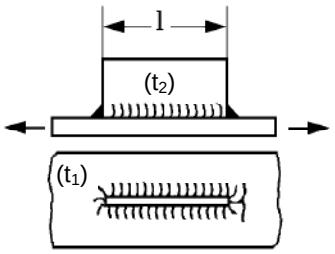
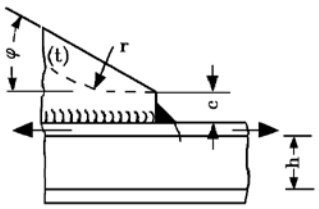
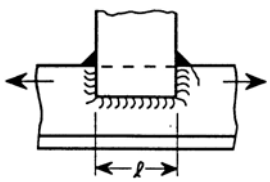
Tablo 3.32 Ayrıntı Kataloğu (devam)

B.	**Boyuna yük taşıyan kaynaklar**			
Tip No.	**Öngörülen gerilme ve yorulma çatlağı cinsini gösteren birleştirme şekilleri**	**Birleştirmenin tanımı**	**Ayrıntı sınıfı $\Delta\sigma_R$**	
			Çelik	**Al**
B1		Boyuna alın kaynakları Her iki taraf yük doğrultusuna paralel taşlanmış başlama / bitirme pozisyonsuz, NDT başlama / bitirme pozisyonlu	 125 125 90	 50 50 36
B2		Kaynak başlangıç ve bitişinde krater bulunmayacak şekilde, tek veya çift taraftan pah açılarak boyuna doğrultuda devamlı olarak otomatik yöntem ile yapılmış tam nüfuziyetli K alın kaynak birleştirmesi (Kaynağa bitişik olan flençdeki gerilme aralığı esas alınmalıdır)	125	50
B3		Kaynak başlangıç ve bitişinde krater bulunmayacak şekilde, boyuna doğrultuda devamlı olarak otomatik yöntem ile yapılmış nüfuziyetli K alın kaynak birleştirmesi (Kaynağa bitişik olan flençdeki gerilme aralığı esas alınmalıdır).	100	40
B4		Boyuna doğrultuda devamlı olarak el ile yapılan, iç köşe ile, tek veya çift taraftan pah açılmış T kaynak birleştirmeleri (Kaynağa bitişik olan flençteki gerilme aralığı esas alınmalıdır)	90	36

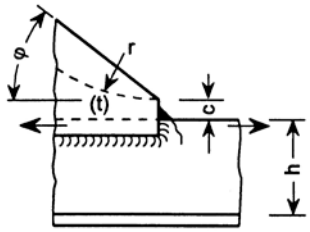
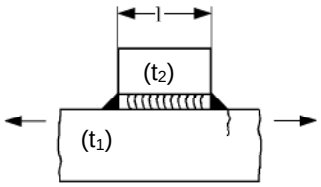
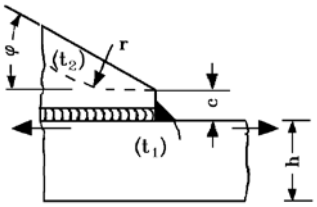
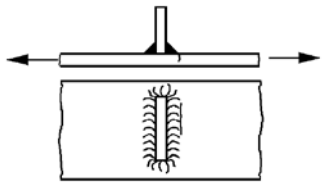
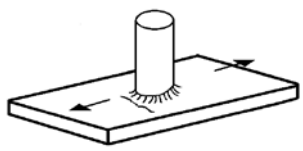
Tablo 3.32 Ayrıntı Kataloğu (devam)

B.	**Boyuna yük taşıyan kaynaklar**			
Tip No.	**Öngörülen gerilme ve yorulma çatlağı cinsini gösteren birleştirme şekilleri**	**Birleştirmenin tanımı**	**Ayrıntı Sınıfı $\Delta\sigma_R$**	
			Çelik	**Al**
B5		Boyuna doğrultuda aralıklı iç köşe kaynak birleştirmesi (Kaynağa bitişik olan flençteki kaynak bitimlerindeki gerilme aralığı esas alınmalıdır) Gövdede τ kesme gerilmesi varsa, ayrıntı sınıfı (1-$\Delta\tau/\Delta\sigma$) kadar azaltılır, fakat çelik için 36, Al için 14'den az olamaz.		
		τ/σ = 0	80	32
		0,0 - 0,2	71	28
		0,2 - 0,3	63	25
		0,3 - 0,4	56	22
		0,4 - 0,5	50	20
		0,5 - 0,6	45	18
		0,6 - 0,7	40	16
		> 0,7	36	14
B6		Kaynakların döndüğü delikler bulunan ve boyuna doğrultuda yapılmış tek veya çift taraftan pah açılmış T, iç köşe ve aralıklı iç köşe kaynak birleştirmeleri (Kaynağa bitişik olan flençteki kaynak bitimlerindeki gerilme aralığı esas alınmalıdır). Eğer deliklerin yüksekliği, kiriş gövde yüksekliğinin %40'ından fazla ise. Gövdede τ kesme gerilmesi varsa, ayrıntı sınıfı (1-$\Delta\tau/\Delta\sigma$) kadar azaltılır, fakat çelik için 36, Al için 14'den az olamaz.		
		τ/σ = 0	71	28
		0,0 - 0,2	63	25
		0,2 - 0,3	56	22
		0,3 - 0,4	50	20
		0,4 - 0,5	45	18
		0,5 - 0,6	40	16
		> 0.6	36	14
		Not: *Ω şekilli cogullarda, lokal gerilmelerin esas alındığı değerlendirme önerilir.*		

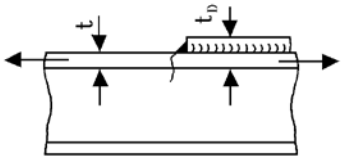
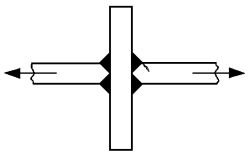
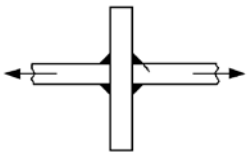
Tablo 3.32 Ayrıntı Kataloğu (devam)

C.	**Yük taşımayan bağlantılar**			
Tip No.	**Öngörülen gerilme ve yorulma çatlağı cinsini gösteren birleştirme şekilleri**	**Birleştirmenin tanımı**	**Ayrıntı Sınıfı $\Delta\sigma_R$**	
			Çelik	**Al**
C1		Boyuna doğrultuda iç köşe kaynağı ile birleştirilmiş lama; $\ell \le 50$ mm 50 mm < $\ell \le 150$ mm 150 mm < $\ell \le 300$ mm $\ell > 300$ mm $t_2 \le 0{,}5\ t_1$ ise $\Delta\sigma_R$ bir kategori arttırılabilir, Ancak çelik için 80'i, Al için 28'i geçemez. Balblı profiller için geçerli değildir. Kaynağın levha veya profillerin kenarına yakın olduğu hallerde (10 mm.den daha az mesafelerde) ve/veya yapısal elemanın eğilmeye maruz olduğu hallerde, $\Delta\sigma_R$ bir sınıf azaltılacaktır.	 80 71 63 56	 28 25 20 18
C2		Kirişin flenci veya levha üzerine yumuşak geçişli olarak kaynatılmış eleman (Eleman sonu açılı veya dairesel kesilmiş) $c \le 2\ t_2$, max. 25 mm $r \ge 0.5\ h$ $r < 0.5\ h$ veya $\varphi \le 20°$ $\varphi > 20°$ birleştirme tipi C1'e bakınız $t_2 \le 0{,}5\ t_1$ ise $\Delta\sigma_R$ bir kategori arttırılabilir. Balblı profiller için geçerli değildir. Levhaların veya profillerin kenarlarına yakın kaynaklarda (mesafe 10 mm. den az ise), $\Delta\sigma_R$ bir sınıf azaltılacaktır.	 71 63	 25 20
C3		Boyuna yönde yük taşıyan elemanın üzerine, yük taşımayan elemanın bindirilerek iç köşe kaynağı ile birleştirilmesi; Yük taşıyan eleman; - lama ise, - balblı lama ise, - köşebent ise, $\ell > 150$ mm. ise, $\Delta\sigma_R$ bir kategori küçültülecektir. $\ell \le 50$ mm. ise $\Delta\sigma_R$ bir kategori arttırılabilir Eğer eleman eğilmeye maruzsa, $\Delta\sigma_R$ bir kategori azaltılmalıdır.	 56 56 50	 20 20 18

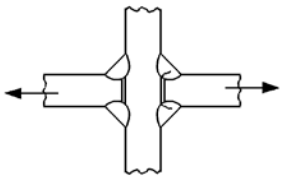
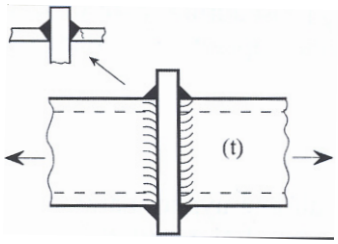
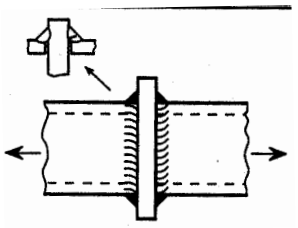
Tablo 3.32 Ayrıntı Kataloğu (devam)

C.	**Yük taşımayan bağlantılar**			
Tip No.	**Öngörülen gerilme ve yorulma çatlağı cinsini gösteren birleştirme şekilleri**	**Birleştirmenin tanımı**	**Ayrıntı Sınıfı $\Delta\sigma_R$**	
			Steel	**Al**
C4		Boyuna yönde yük taşıyan elemanın üzerine, yumuşak geçişli olarak (eleman sonu $\varphi \le 20°$ olarak açılı veya dairesel olarak kesilmiş) yük taşımayan elemanın bindirilerek iç köşe kaynağı ile birleştirilmesi; Yük taşımayan eleman; - lama ise, - balblı lama ise, - köşebent ise, $c \le 2$ t, maksimum 25 mm.	 56 56 50	 20 20 18
C5		Levha veya kiriş flenci kenarına kaynatılmış boyuna yan lama : $\ell \le 50$ mm 50 mm $< \ell \le$ 150 mm 150 mm $< \ell \le$ 300 mm $\ell >$ 300 mm $t_2 \le 0{,}7\ t_1$ ise $\Delta\sigma_R$ bir kategori arttırılabilir. Ancak, çelik için 56'yı, Al için 20'yi geçemez Eğer levha veya kiriş flenci düzlemsel eğmeye maruzsa, $\Delta\sigma_R$ bir kategori düşürülmelidir.	 56 50 45 40	 20 18 16 14
C6		Levha veya kiriş flenci kenarına yumuşak geçişli olarak kaynatılmış boyuna eleman (Eleman sonu açılı veya dairesel kesilmiş) $c \le 2\ t_2$, max. 25 mm $r \ge 0{,}5\ h$ $r < 0{,}5\ h$ veya $\varphi \le 20°$ $\varphi > 20°$ birleştirme Tip C5'e bakınız For $t_2 \le 0{,}7\ t_1$ için $\Delta\sigma_R$ bir üst kategori alınabilir.	 50 45	 18 16
C7		Enine doğrultuda iç köşe kaynağı ile birleştirilmiş stifner (Kısa ve uzun stifnerlere uygulanır)	80	28
C8		Yük taşımayan saplama kaynaklı birleştirme	80	28

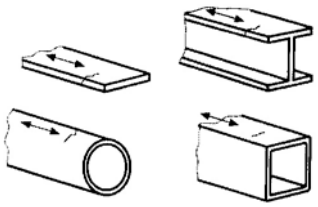
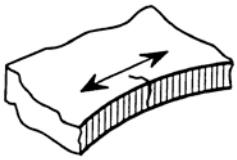
Tablo 3.32 Ayrıntı Kataloğu (devam)

C.	**Yük taşımayan bağlantılar**			
Tip No.	**Öngörülen gerilme ve yorulma çatlağı cinsini gösteren birleştirme şekilleri**	**Birleştirmenin tanımı**	**Ayrıntı sınıfı $\Delta\sigma_R$**	
			Steel	**Al**
C9		Kiriş flenci üzerindeki uzun bir dablin levhasının kaynak edilmiş uçları (Flençdeki kaynak kenarındaki gerilme aralığı esas alınmalıdır); $t_D \le 0{,}8t$ $0{,}8t < t_D \le 1{,}5t$ $t_D > 1{,}5t$ Aşağıdaki durumlarda $\Delta\sigma_R$ bir kategori arttırılır: - Bölüm 20, Şekil 20.4'e göre takviyeli uçlar - Kaynak kenar açısı ≤30° - Dablin boyu ≤ 300 mm. - Dablin boyu ≤ 150 mm. için, $\Delta\sigma_R$ iki kategori arttırılabilir.	 56 50 45	 20 18 16
D.	**İstavroz ve T birleştirmeler**			
Tip No.	**Öngörülen gerilme ve yorulma çatlağı cinsini gösteren birleştirme şekilleri**	**Birleştirmenin tanımı**	**Ayrıntı sınıfı $\Delta\sigma_R$**	
			Çelik	**Al**
D1		Çift taraftan pah açılmış tam nüfuziyetli K tipi veya Bölüm 20, Şekil 20.9'da tanımlanmış olan, belirlenmiş kök nüfuziyeti bulunmayan tipte, haç şeklindeki veya T şeklindeki kaynak birleştirmeleri Haç şeklinde birleştirmeler T birleştirmeler	 71 80	 25 28
D2		Enine iç köşe kaynaklı haç şeklindeki veya T şeklindeki birleştirmeler, kaynak kenarı çatlağı (kaynak dikiş kalınlığı $a < 0{,}7 \cdot t$ durumundaki kök çatlağı, birleştirme Tip D3'e bakınız) Haç şeklinde birleştirmeler T birleştirmeler	 63 71	 22 25

Tablo 3.32 Ayrıntı Kataloğu (devam)

D.	**İstavroz ve T birleştirmeler**			
Tip No.	**Öngörülen gerilme ve yorulma çatlağı cinsini gösteren birleştirme şekilleri**	**Birleştirmenin tanımı**	**Ayrıntı sınıfı $\Delta\sigma_R$**	
			Çelik	**Al**
D3		Haç şeklindeki veya T birleştirmelerde, enine doğrultuda yük taşıyan iç köşe kaynağı, kök çatlağı (Kaynak kökündeki gerilme aralığı esas alınmalıdır). Birleştirme Tip D2'ye de bakınız. $a \geq t/3$ $a < t/3$ ***Not:*** *Kaynak kökünde çatlak başlangıcı*	 36 40	 12 14
D4		İçi boş kesitli elemanlarla (örneğin; puntel) levhanın birleştirilmesindeki tam nüfuziyetli kaynak İçi boş silindirik elemanlar için İçi boş dikdörtgen elemanlar için $t_2 \leq 8$ mm. için $\Delta\sigma_R$ bir kategori düşürülmelidir	 56 50	 20 18
D5		İçi boş kesitli elemanlarla (örneğin; puntel) levhanın birleştirilmesindeki iç köşe kaynağı İçi boş silindirik elemanlar için İçi boş dikdörtgen elemanlar için Gerilme, kaynak kesit alanı ile bağlantılıdır. $t_2 \leq 8$ mm. için $\Delta\sigma_R$ bir kategori düşürülmelidir.	 45 40	 16 14
D6		Tek veya çift taraftan pah açılmış şekilde veya iç köşe kaynağı ile bir levhayı delip geçen borunun devamlı olarak kaynak edilmesi $d \leq 50$ mm. $d > 50$ mm. ***Not:*** *Boru çaplarının büyük olması durumunda, lokal gerilmelere dayalı olan bir değerlendirme tavsiye edilir.*	 71 63	 25 22

Tablo 3.32 Ayrıntı Kataloğu (devam)

E. Kaynaksız Ana Malzeme				
Tip No.	**Öngörülen gerilme ve yorulma çatlağı cinsini gösteren birleştirme şekilleri**	**Birleştirmenin tanımı**	**Ayrıntı sınıfı $\Delta\sigma_R$**	
			Çelik	**Al**
E1		Yüzey ya da hadde hatası olmayan haddelenmiş ya da çekilmiş levha ve profillerle dikişsiz borular.	160 (m_0=5)	71 (m_0=5)
E2		Levha kenarı, yüzeyi çatlaksız ve çentiksiz olarak makasla veya herhangi bir ısısal yöntemle kesilmiş, köşeler yuvarlatılmış veya kırılmış. Kaynak geçiş deliklerinin şeklinden dolayı oluşacak gerilme artımı dikkate alınacaktır **(1)**.	140 (m_0=4)	40 (m_0=4)
E3		Levha kenarı, Tip E2'deki isteklere uygun değil, ancak çatlaksız ve önemli çentikler mevcut değil. Makina veya makasla kesilmiş kenar Elle ısısal kesme Kaynak geçiş deliklerinin şeklinden dolayı oluşacak gerilme artımı dikkate alınacaktır.	125 (m_0=3,5) 100 (m_0=3,5)	36 (m_0=3,5) 32 (m_0=3,5)

(1) *Bir açıklığın neden olduğu gerilme yığılmaları aşağıdaki gibi dikkate alınacaktır:*

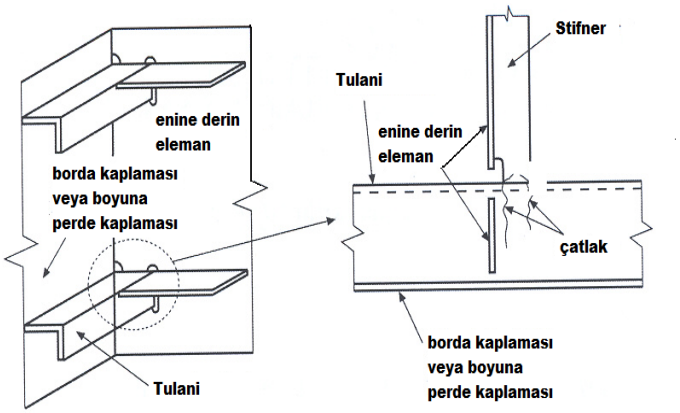
$\Delta\sigma_{max} = K_t \cdot \Delta\sigma_N$

K_t : *Bölüm B, 8'e göre çentik faktörü*

$\Delta\sigma_{max}$: *Net kesite ait nominal gerilme aralığı*

Özellikle ambar ağzı açıklıkları ve çoklu açıklıklarda, alternatif olarak $\Delta\sigma_{maks}$ FE hesaplarından elde edilebilir.

Şekil 3.33 Çeşitli birleşimler

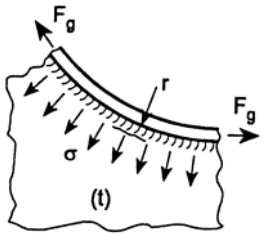
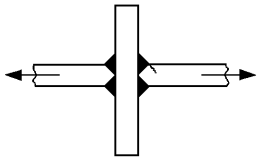
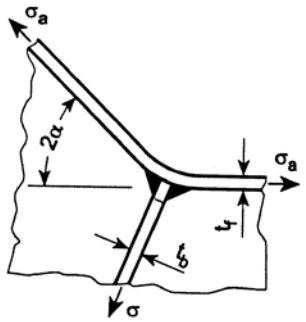
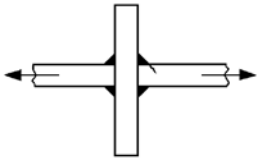
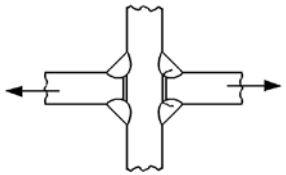
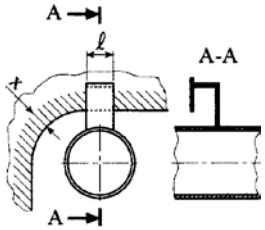
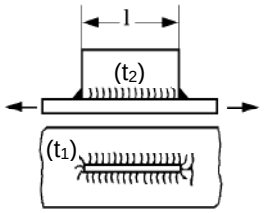


Birleştirme şekli Yükler Çatlak riski olan yerler	Birleşimin tanımı	Ayrıntı sınıfı $\Delta\sigma_R$ çelik			
			(1)	(1)	
	Topuk stifnersiz su geçirmez olmayan birleşim	80	80	80	80
	Topuk stifnersiz su geçirmez birleşim (enine elemanda tekrarlı yük olmaksızın)	71	71	71	71
(2)	Topuk stifnerli doğrudan $\ell \leq 150$ bağlantı $\ell > 150$ bindirme $\ell \leq 150$ bağlantı $\ell > 150$	 45 40 50 45	 56 50 50 45	 56 50 45 40	 63 56
(2)	Topuk stifnerli ve birleşik braket	45	56	56	63
	Topuk stifnerli, birleşik braketli ve sırt braketli doğrudan bağlantı bindirme bağlantı	 50 56	 63 56	 63 50	 71
	Yükün stifnere iletildiği kabulü ile, topuk stifnerli. kaynak kenarlarında çatlak başlangıcı kaynak kökünde çatlak başlangıcı Kaçıklık ve delik şekline bağlı gerilme artışı dikkate alınmalıdır.	 80	 71 40	 71 40	 71 40

(1) *Asimetrik profiller nedeniyle oluşan ilave gerilmeler dikkate alınmalıdır. Bölüm B, 10'a bakınız.*

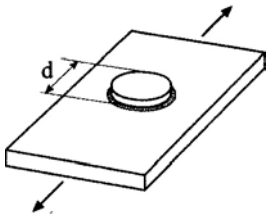
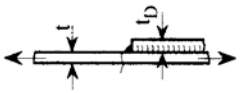
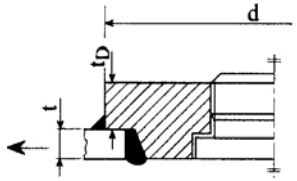
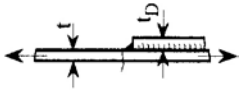
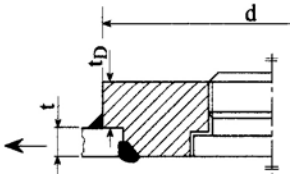
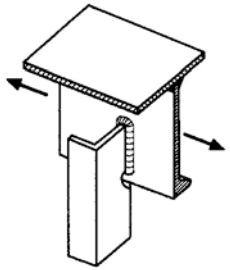
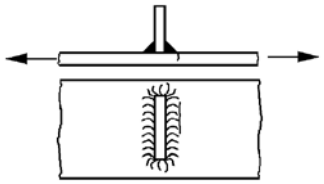
(2) *Sadece boyuna yükler varsa, bir sınıf arttırılacaktır.*

Şekil 3.34 Ekipman ve yapı detaylarına ait örnekler

Yapı veya donanım ayrıntısı	Yapı veya donanım ayrıntısının tanımı	Tip No.	Öngörülen gerilme ve yorulma çatlağı cinsini gösteren birleştirme şekilleri	Birleştirmenin tanımı	Ayrıntı sınıfı $\Delta\sigma_R$ Çelik
	Takviyesiz gövdeli yuvarlak flençin birleştirmesi, birleştirme tipine bağlı olarak, Tip D1, D2 veya D3'e göre değerlendirilecektir. Gövdedeki gerilme, flençdeki Fg kuvveti kullanılarak aşağıdaki gibi hesaplanır: $\sigma = \frac{F_g}{r \cdot t}$ Ayrıca, boyuna kaynak doğrultusundaki gerilmeler, tip B2 ÷ B4 göre değerlendirilir. İlave kesme veya eğilme durumunda, en büyük ana gerilme gövdede oluşabilir. B.1.4'e bakınız.	D1		Çift taraftan pah açılmış tam nüfuziyetli K tipi veya Bölüm 20, Şekil 20.9'da tanımlanmış olan, belirlenmiş kök nüfuziyeti bulunmayan tipte, haç şeklindeki veya T şeklindeki kaynak birleştirmeleri Haç şeklinde birleştirmeler T birleştirmeler	 71 80
	Bir flencin takviyeli kırıklık bölgesindeki kaynaklı birleştirme, birleştirme tipine bağlı olarak, Tip D1, D2 veya D3'e göre değerlendirilecektir. Stifnerin kırıklık bölgesindeki gerilme normal olarak aşağıdaki gibi hesaplanır: $\sigma = \sigma_a \frac{tf}{tb} 2 \sin\alpha$	D2		Enine iç köşe kaynaklı haç şeklindeki veya T şeklindeki birleştirmeler, kaynak kenarı çatlağı (kaynak dikiş kalınlığı a < 0,7· t durumundaki kök çatlağı, birleştirme Tipi D3'e bakınız) Haç şeklinde birleştirmeler T birleştirmeler	 63 71
		D3		Haç şeklindeki veya T birleştirmelerde, enine doğrultuda yük taşıyan iç köşe kaynağı, kök çatlağı (Kaynak kökündeki gerilme aralığı esas alınmalıdır). Birleştirme Tipi D2'ye de bakınız.	36
	Bir açıklık civarına kaynatılmış ve açıklığın kenarına paralel düzenlenmiş tutamak Ambar ağzı köşesi için geçerli değildir.	C1		ℓ ≤ 150 mm r yarıçaplı bir açıklığın köşesi civarında kenardan minimum x mesafesi (taralı alan): x [mm] = 15 + 0,175 · r [mm] 100 mm ≤ r ≤ 400 mm Eliptik köşelerde, her iki eksene de ortalama değer uygulanır.	71

TÜRK LOYDU - TEKNE TEMMUZ 2016

Şekil 3.34 Ekipman ve yapı detaylarına ait örnekler

Yapı veya donanım ayrıntısı	Yapı veya donanım ayrıntısının tanımı	Tip No.	Yorulma çatlağını ve σ gerilmesini gösterecek biçimde birleştirmelerin düzenlenmesi	Birleştirmenin tanımı	Ayrıntı sınıfı $\Delta\sigma_R$ çelik
	Maksimum 150 mm. çaplı dairesel dablin levhası	C9		$t_D \leq 0{,}8\ t$ $0.8\ t < t_D \leq 1{,}5\ t$ $t_D > 1{,}5\ t$	71 63 56
	DIN 87721-1'e göre lavra tapaları (çapı yaklaşık 190 mm.) Dablin levhası ile ilgili olarak değerlendirme	C9		$t_D \leq 0{,}8\ t$ $0.8\ t < t_D \leq 1{,}5\ t$ $t_D > 1{,}5\ t$ $150 < d \leq 300$ mm. d = Çap	63 56 50
	Kısmi nüfuziyetli alın kaynaklı lavra tapaları	A7		Kısmi nüfuziyetli alın kaynağı; gerilme kaynak boğazı kesit alanına bağlıdır, fazla dolgu hesaba katılmaz.	36
	Ayrıntı sınıfı, tam olarak çevresel kaynaklı olmayan tutamaklar için de geçerlidir. Eğilmeye maruz stifnerler için $\Delta\sigma_R$ bir kategori azaltılacaktır.	**C7**		Enine doğrultuda iç köşe kaynağı ile birleştirilmiş stifner (Kısa ve uzun stifnerlere uygulanır)	**80**

TÜRK LOYDU - TEKNE – TEMMUZ 2016

E. Su Geçirmez Bölmelerin Test Prosedürleri

1. Genel

Bu test prosedürleri; tankların ve su geçirmez sınırların su geçirmezliğini ve gemilerin su geçirmez bölmelerinden oluşan tankların yapısal yeterliliğini doğrulayacaktır. Bu prosedürler ayrıca yapıların ve gemi üzerindeki donatımın su geçmezliğini kanıtlama amacıyla da uygulanabilir. Tüm tankların ve gemilerin su geçirmez cidarlarının sızdırmazlığı; yeni inşada ve tadilat ya da ana tamir operasyonları **(1)** ile ilgili olanları, geminin teslimiden önce bu test prosedürleri aracılığıyla doğrulanacaktır.

2. Uygulama

2.1 Bütün gravite tankları **(2)** ve su geçirmez ya da su geçmez olan diğer sınırlar, alt bölüm E'ye göre test edilmeli ve aşağıdaki gibi geçirmezliği ve yapısal olarak yeterliliği aşağıdaki gibi kanıtlanmalıdır:

2.1.1 Gravite tankları geçirmezliklerine ve yapısal yeterliliğine göre,

2.1.2 Tank sınırı dışındaki su geçirmez sınırlar su geçirmezliğine göre ve

2.1.3 Su geçmez sınırlar su geçmezliklerine göre

2.2 Sıvılaştırılmış gaz tankerlerinin kargo içeriği sistemlerinin testi, **TL** tarafından uygun bulunan standartlara göre olacaktır.

2.3 Şekil 3.35 ya da 3.36'de belirtilmeyen yapıların testi özel olarak göz önünde bulundurulacaktır.

3. Test Tipleri ve Test Tanımları

3.1 Bu gereklilikte aşağıdaki iki tip test belirlenmiştir:

Yapısal test: Bu testte tank konstruksiyonunun yapısal yeterliliğinin doğrulanması amaçlanır. Bu, hidrostatik test ya da durum uygun ise hidropnömatik test olabilir.

Sızıntı testi: Sınırın geçirmezliğinin doğrulanması için yapılan testtir. Belirli bir test belirlenmedi ise bu bir hidrostatik/hidropnömatik veya hava testi olabilir. Tablo 3.35'deki **(3)** ile belirtildiği gibi bir hortum testi, belirli sınırlar için kabul edilebilir bir sızıntı testi olarak düşünülebilinir.

3.2 Her test tipinin tanımı aşağıda verilmiştir:

Hidrostatik test (Sızıntı ve Yapısal): İlgili mahalin belirlenen yüksekliğe kadar sıvı ile doldurulduğu testtir.

Hidropnömatik test (Sızıntı ve yapısal): İlgili mahalin kısmen bir sıvı ile doldurulup hava ile basınca maruz bırakıldığı hidrostatik ve hava testinin kombinasyonu olan testtir.

Hortum testi (Sızıntı): Bağlantının geçirmezliğinin, bağlantının diğer taraftan görülebildiği, su jeti ile doğrulanması testidir.

Hava testleri (Sızıntı): Geçirmezliğin hava basıncı farkı ve sızıntı tespit çözeltisi vasıtası ile doğrulanması testidir. Sıkıştırılmış hava köşe kaynak testleri ve vakum kutu testleri gibi tank hava testleri ve birleşim yerlerinde hava testlerini kapsar.

Sıkıştırılmış hava köşe kaynak testi (Sızıntı): Köşe kaynaklı T birleşimlerinin sızıntı belirten çözeltinin köşe kaynaklarına uygulanması suretiyle uygulanan bir hava testidir.

Vakum kutu testi (Sızıntı): Sızıntı belirleyen çözeltinin kaynak birleşimlerine uygulanması ile birleşimin üzerine konan bir kutudur. Herhangi bir sızıntının tespit edilmesi için kutu içinde vakum oluşturulur.

Ultrason testi (Sızıntı): Ambar ağzı kapakları gibi kapama düzeneklerinin sızdırmazlık vasıtalarının geçirmezliğinin ultrasonik tespit teknikleri vasıtası ile doğrulanması testidir.

---

(1) *Ana tamir, yapısal bütünlüğü etkileyen tamir anlamında kullanılmaktadır.*

(2) *Gravite tankı, 70 kPa'dan fazla olmayan bir buhar basıncına maruz kalan tank anlamındadır.*

Girişken sıvı (penetrant) testi (Sızıntı): Düşük yüzey gerilimli sıvıların uygulanması ile bir bölmenin sınırlarında görsel hiçbir girişken emaresinin oluşmadığının doğrulanması testidir (örneğin boya girişken testi).

4. Test Prosedürleri

4.1 Genel

Testler bir sörveyor nezaretinde, iş bitimine yakın bir aşamada, bütün kaporta, kapı, pencere vs. gibi yapıların donatımı bittikten ve boru bağlantıları dahil bütün girişler tamamlandıktan sonra, kaplama ve varsa birleşimler üzerine beton dökme işleminden hemen once yapılır. Özel test gereksinimleri Şekil 3.35 'te 4.4 maddesinde belirtilir. Boya uygulamasının zamanlaması ve birleşim noktalarına erişimle alakalı hükümler için Tablo 3.37 'daki 4.5 ve 4.6 maddelerine bakınız.

4.2 Yapısal Test Prosedürleri

4.2.1 Testin tipi ve zamanı

Şekil 3.35 ya da Tablo 3.36'te yapısal test belirtildiği yerlerde, 4.4.1'e uygun olarak hidrostatik test kabul edilebilir. Uygulama limitleri (tersane rıhtımı mukavemeti, düşük sıvı yoğunluğu vb) hidrostatik testin yapılmasını engelliyorsa, 4.4.2'ye göre hidropnömatik test bunun yerine kabul edilebilir.

Sızıntı testi sonuçlarının yeterli olduğu tekne denize inmeden doğrulanırsa; yapısal yeterliliğin onaylanması için bir hidrostatik test ya da hidropnömatik test, tekne yüzerken uygulanabilir.

4.2.2 Yeni İnşa ya da Ana Yapısal Tadilatlar için Test Çizelgesi

4.2.2.1 Tank cidarları, en az bir taraftan test edileceklerdir. Yapısal testler için kullanılacak tanklar, beklenen çekme ve basma için temsili tüm yapısal elemanların test edileceği şekilde seçileceklerdir.

4.2.2.2 Yapısal testler yapısal benzerliğe sahip (yani; aynı dizayn koşulları, sörveyörce kabul edilebilir olduğu onaylanan küçük lokal farklara sahip, benzer yapısal konfigürasyonlar) tank gruplarından en az bir tankta diğer tüm tankların hava testi ile sızıntılara karşı test edilmesi şartıyla uygulanacaktır. Yapısal testin yerine yapılan hava testinin sızıntı testi olarak kabul edilebilirliği; tankerlerde ve kombine taşıyıcılarda diğer kompartmanlara komşu kargo alanlarına ya da diğer gemi tiplerinde ayrılmış kargo tanklarında ya da kirletici kargoların taşındığı tank cidarlarına uygulanmaz.

4.2.2.3 Eğer ilk tankın yapısal testinden sonra gerekli görülürse ek olarak diğer tanklara yapısal test yapılması gerekebilir.

4.2.2.4 Eğer bir teknenin tanklarının yapısal yeterliliği, Tablo 3.35'te gerekli görülen yapısal testlerce doğrulandıysa aynı serideki takip eden gemiler (yani; aynı tersanede aynı planlarla yapılan eş gemiler) aşağıdaki koşulların sağlanmasıyla yapısal testten muaf tutulabilir:

4.2.2.4.1 Tüm tanklara ait cidarların su geçirmezliği, sızıntı testleri vasıtasıyla doğrulanmış ve detaylı muayeneler yapılmışsa,

4.2.2.4.2 Her eş geminin tüm tankları içinde her tip tanktan en az bir adedinde yapısal testin yapılmış olması,

4.2.2.4.3 Eğer ilk tankın yapısal testinden sonra gerekli görülürse ya da katılan sörveyörce gerekli görülürse, ek olarak diğer tanklara yapısal test yapılması gerekebilir.

Tankerlerde ve kombine taşıyıcılarda diğer kompartmanlara komşu kargo mahali cidarları için ya da ayrılmış kargoların ya kirletici kargoların cidarlarında; madde 4.2.2.4.2'nin yerine madde 4.2.2.2'nin hükümleri uygulanacaktır.

4.2.2.5 Serinin son gemisinin tesliminden itibaren iki yıl ve daha sonra yapılan (omurgası kızağa konan) eş gemiler, **TL**'nin inisiyatifine göre 4.2.2.4'ye göre test edilebilir, ancak;

4.2.2.5.1 Genel işçilik muhafaza edilmiş (yani gemi inşasında süreksizlik oluşmamış ya da tersanede inşa yöntem veya teknolojisinde önemli değişimler yaşanmamış ve tersane personeli uygun vasıflı ve **TL** tarafından belirlenen yeterli seviyede işçilik seviyesine sahip) ve:

4.2.2.5.2 Genişletilmiş bir NDT programı, yapısal testlere maruz kalmayan tanklar için uygulanacaktır.

4.2.2.6 Tanklar dışındaki mahallerin su geçirmez cidarlarının yapısal testlerden muafiyeti ancak bu mahallerin cidarlarının su geçirmezliğinin sızıntı testleri ve muayeneler ile doğrulanmış olması koşuluyla verilebilir. Balast ambarları, zincirlikler ve eğer limanda balastlama için kullanılacaksa temsili bir kargo ambarı, yapısal testten muaf tutulmayacak ve Madde 4.2.2.1 ÷ 4.2.2.5 arası verilen tank yapısal gereklilikleri uygulanacaktır.

4.3 Sızıntı test prosedürleri

Tablo 3.35'de belirtilen sızıntı testleri için; 4.4.4 ÷ 4.4.6'ya göre tank hava testleri, sıkıştırılmış hava köşe kaynak testleri, vakum kutu testi ya da bunların kombinasyonu kabul edilecektir. Bunun yanında bir hidrostatik ya da hidropnömatik test, 4.5, 4.6 ve 4.7'nin sağlanması koşulu ile sızıntı testi olarak kabul edilebilir. Ayrıca Tablo 3.35 Not (3) ile belirtilen konumlarda hortum testi Madde 4.4.3'e göre, kabul edilecektir.

Testten önce bir birleşimin geçirmezliğini etkileyebilecek tüm blok işlerinin tamamlanması şartı ile birleşim yerlerinin hava testleri, blok aşamasında yapılabilir. Nihai kaplamaların uygulaması için 4.5.1'e, birleşim yerlerine güvenli ulaşım için 4.6'ya ve bunların özeti için Tablo 3.37'ya bakınız.

4.4 Test Yöntemleri

4.4.1 Hidrostatik test

Başka bir sıvı onaylanmadıysa, hidrostatik testler; mahalin tatlı su ya da deniz suyu ile (mahalin test edilmesi için hangisi uygunsa) Tablo 3.35'te ya da 3.36'da belirtilen seviyeye kadar doldurulmasıyla yapılır.

Daha yüksek yoğunluklu kargoların taşındığı tankların tatlı su veya deniz suyu ile test edileceği durumda test basınç yüksekliği özel olarak değerlendirilecektir.

Test edilen mahalin tüm dış yüzeyleri; yapısal deformasyona, tümsekleşme ve burkulmaya ve diğer benzer hasar ve sızıntıya karşı test edilecektir.

4.4.2 Hidropnömatik test

Onaylandığı durumlarda hidropnömatik test; onaylı sıvı seviyesi ve ilave hava basıncı ile bağlantılı olarak test durumunun fiili yüklemeyi olabildiğince mümkün şekilde simüle edecek şekilde olacaktır. 4.4.4'teki tank hava testleri için gereklilikler ve tavsiyeler ayrıca hidropnömatik testlere de uygulanacaktır.

Test edilen mahalin tüm dış yüzeyleri; yapısal deformasyona, tümsekleşmeye, burkulmaya ve diğer benzer hasar ve sızıntıya karşı test edilecektir.

4.4.3 Hortum testi

Hortum testleri; test sırasında hortum ucundaki nozul basıncı en az $2 \cdot 10^5$ Pa'da tutularak yapılacaktır. Nozul en az 12 mm iç çapa sahip olacak ve birleşime dik olarak 1.5 m'den fazla bir mesafede konumlandırılmayacaktır. Su jeti, kaynak üzerine doğrudan uygulanacaktır.

Hortum testi; makine, elektrik ekipmanları yalıtımı ve donatım kısımlarına muhtemel zarar sebebiyle pratik olarak kullanılamıyorsa, kaynaklı bileşimlerin dikkatli bir şekilde gözle muayenesi ve gereken yerlerde boya penetrant testi (girişken boya testi) ya da ultrasonik test veya benzerleri ile desteklenerek değiştirtilebilir.

4.4.4 Tank hava testi

Bütün sınır kaynakları, montaj birleşim noktaları ve boru birleşimleri dahil nüfuziyetler, onaylı prosedüre göre ve atmosfer basıncından $0{,}15 \cdot 10^5$ Pa'dan az olmayan dengelenmiş basınç farkı altında sızıntı tespit çözeltisi örneğin sabunlu su/deterjan ya da tescilli bir marka uygulanarak incelenecektir.

Gerekli test basıncına karşılık olan su sütunu yüksekliğini tutmaya yeterli gelecek bir U borusu kullanılacaktır. U borusu en kesit alanı tanka hava sağlayan borununkinden az olmayacaktır. U borusu kullanımına alternatif olarak, iki adet kalibre edilmiş basınç gösterge cihazı, gerekli test basıncının doğrulanması için kullanılabilir.

Test edilmiş kaynaklarda iki muayene yapılacaktır. İlki, sızıntı gösterge çözeltisi uygulandıktan hemen sonra, ikincisi ise görünmesi zaman alan küçük sızıntıların tespit edilmesi için çözelti uygulandıktan yaklaşık dört ya da beş dakika sonra yapılacaktır.

4.4.5 Basınçlı hava köşe kaynak testi

Bu hava testinde sıkıştırılmış hava köşe kaynaklı birleşimin bir tarafından enjekte edilir ve birleşimin diğer tarafındaki basınç, basınç göstergesiyle doğrulanır. Basınç ölçüm cihazları, en az $0{,}15 \cdot 10^5$ Pa'lık hava basıncının test edilen kısımdaki tüm geçişlerin nihayetinde doğrulanabileceği şekilde düzenlenecektir.

Not: *Sızıntı testinin gerekli olduğu kısmi nufüziyetli kaynakları içeren üretimde sıkıştırılmış hava testi, kök yüzeyi geniş ise (6-8 mm) köşe kaynağında uygulandığı gibi uygulanacaktır.*

4.4.6 Vakumlu kutu testi

Hava bağlantılı, ölçüm cihazlı ve gözetleme pencereli bir kutu (vakum test kutusu) sızıntı indikatörü uygulanarak kaynak bölgesi üzerine yerleştirilir. Kutu içindeki hava enjektör vasıtası ile kutu içinde $0.20 \cdot 10^5$ – $0.26 \cdot 10^5$ Pa basınç oluşturacak şekilde çekilir.

4.4.7 Ultrasonik test

Bir ultrasonik yankı cihazı, bölme içine ve bir yankı alıcı bölme dışına yerleştirilecektir. Bölmenin su geçirmez/su geçmez cidarları, ultrasonik sızıntı göstergesinin tespit edilmesi için alıcı ile taranacaktır. Sesin alıcı tarafından tespit edilebildiği bir konum, bölmenin sızdırmazlığında bir sızıntı olduğunu gösterecektir.

4.4.8 Penetrant (girişken sıvı) testi

Alın kaynaklarında ya da diğer kaynak uygulamalarında, düşük yüzey gerilimli bir sıvının bölme sınırının ya da yapısal düzenlemenin bir tarafına uygulanmasıyla yapılan testtir. Eğer belirli bir zaman geçmesinden sonra, sınırın diğer tarafında sıvı tespit edilmezse bu, bölme sınırlarının geçirmezliğinin doğrulandığını gösterir. Bazı durumlarda, sızıntı tespitine yardımcı olmak amacıyla bir geliştirici çözelti kaynağın diğer tarafına boyama veya sprey ile uygulanabilir.

4.4.9 Diğer testler

Diğer yöntemler, teste başlamadan önce tüm verilerin teslim edilmesi üzerine **TL** tarafından göz önünde bulundurulabilir.

4.5 Kaplama uygulaması

4.5.1 Nihai kaplama

Otomatik makinelerle birleştirilen alın kaynaklarında nihai kaplama, birleşimlerle sınırlanan mahallerin sızıntı testinden önce, kaynakların sörveyörün uygun bulacağı şekilde dikkatli bir şekilde görsel muayene edilmiş olması koşuluyla herhangi bir zamanda yapılabilir. .

Sörveyör, alın kaynaklarının otomatik montajı üzerine nihai kaplama uygulanmasından önce sızıntı testi talep etme hakkına sahiptir.

Diğer bütün birleştirmelerde nihai kaplama birleşim yerlerinin sızıntı testlerinden geçmelerinden sonra yapılmalıdır. Ayrıca bakınız Tablo 3.37.

4.5.2 Geçici kaplama

Kusurları ya da sızıntıları gizleyebilecek her türlü geçici kaplama, nihai kaplama için ön görülen zamanda uygulanmalıdır (ayrıca bakınız madde 4.5.1). Bu gereklilik, koruyucu kaplamaya (shop primer) uygulanmaz.

4.6 Birleştirmelere güvenli ulaşım

Sızıntı testleri için, muayene geçiren tüm birleşimlere güvenli ulaşım sağlanacaktır. Ayrıca bakınız Tablo 3.37

4.7 Hidrostatik ya da hidropnömatik geçirmezlik testleri

Belirli bir sızıntı testi yerine hidrostatik ya da hidropnömatik testlerin uygulandığı durumlarda, küçük sızıntıların görülebilmesi için, incelenen cidarlar nemden arınmış olacaktır.

Tablo 3.35 Tanklar ve Sınırlar için Test Gereklilikleri

Madde Numarası	Test Edilecek Tank ya da Sınır	Test Tipi	Test Su Sütunu Yüksekliği ya da Basıncı	Uyarılar
1	Çift dip tankları **(4)**	Sızıntı ve Yapısal **(1)**	Aşağıdakilerden en büyüğü; - taşıntı borusu üstüne kadar, - tank üstünün 2.4 m yukarısına kadar **(2)**, ya da - perde güvertesine kadar	
2	Çift dip boş mahalleri **(5)**	Sızıntı	Hangisi uygunsa bakınız 4.4.4 ÷ 4.4.6	MARPOL Annex I ile gerekli kılınan pompa odası çift dip bölgesi ve bunker tankı çift cidar bölgesi dahil
3	Çift cidar tankları	Sızıntı ve Yapısal **(1)**	Aşağıdakilerden en büyüğü; - taşıntı borusu üstüne kadar, - tank üstünün 2.4 m yukarısına kadar **(2)**, ya da - perde güvertesine kadar	
4	Çift cidar boş mahalleri	Sızıntı	Hangisi uygunsa bakınız 4.4.4 ÷ 4.4.6	
5	Bu tabloda herhangi bir yerde listelenmemiş derin tanklar	Sızıntı ve Yapısal **(1)**	Aşağıdakilerden en büyüğü; - taşıntı borusu üstüne kadar, - tank üstünün 2.4 m yukarısına kadar **(2)**	
6	Kargo yakıt tankları	Sızıntı ve Yapısal **(1)**	Aşağıdakilerden en büyüğü; - taşıntı borusu üstüne kadar, - tank üstünün 2.4 m yukarısına kadar **(2)** ya da - Tank tepesi **(2)** + Basınç valfi set değeri	
7	Dökme yük gemileri için balast ambarı	Sızıntı ve Yapısal **(1)**	Ambar mezarnası üstüne kadar	

8	Pik tankları	Sızıntı ve Yapısal **(1)**	Aşağıdakilerden en büyüğü; - taşıntı borusu üstüne kadar, - tank üstünün 2.4 m yukarısına kadar **(2)**	Kıç pik, stern tübün montajından sonra test edilecektir
9	1. İçinde ekipman olan baş pik mahalleri	Sızıntı	Hangisi uygunsa bakınız 4.4.3 ÷ 4.4.6	
	2. Baş pik boş mahalleri	Sızıntı ve Yapısal **(1), (9)**	Perde güvertesine kadar	
	3. İçinde ekipman olan kıç pik mahalleri	Sızıntı	Hangisi uygunsa bakınız 4.4.3 ÷ 4.4.6	
	4. Kıç pik boş mahalleri	Sızıntı	Hangisi uygunsa bakınız 4.4.3 ÷ 4.4.6	Kıç pik, stern tübün konulmasından sonra test edilecektir.
10	Koferdamlar	Sızıntı	Hangisi uygunsa bakınız 4.4.4 ÷ 4.4.6	
11	1. Su geçirmez perdeler	Sızıntı **(8)**	Hangisi uygunsa bakınız 4.4.3 ÷ 4.4.6 **(7)**	
	2. Üst yapı nihayet perdeleri	Sızıntı	Hangisi uygunsa bakınız 4.4.3 ÷ 4.4.6	
12	Fribord ya da perde güvertesi altındaki su geçirmez kapılar	Sızıntı **(6)**, **(7)**	Hangisi uygunsa bakınız 4.4.3 ÷ 4.4.6	
13	Çift sac dümen yelpazeleri	Sızıntı	Hangisi uygunsa bakınız 4.4.4 ÷ 4.4.6	
14	Derin tank yakınında olmayan şaft tünelleri	Sızıntı **(3)**	Hangisi uygunsa bakınız 4.4.3 ÷ 4.4.6	
15	Borda kapıları	Sızıntı **(3)**	Hangisi uygunsa bakınız 4.4.3 ÷ 4.4.6	
16	Su geçmez ambar kapakları ve kapama düzenekleri	Sızıntı **(3)**, **(7)**	Hangisi uygunsa bakınız 4.4.3 ÷ 4.4.6	Branda ahşap kalaslarla kapatılan ambar kapakları hariç
17	Çift amaçlı tanklar/kuru yük ambar kapakları	Sızıntı **(3)**, **(7)**	Hangisi uygunsa bakınız 4.4.3 ÷ 4.4.6	Madde 6 ya da 7'deki yapısal testlere ek olarak
18	Zincirlik	Sızıntı ve Yapısal **(1)**	Zincir borusu üstü	
19	Yağlama yağı karter tankı ve ana makinelerin altındaki diğer benzer tanklar/mahaller	Sızıntı	Hangisi uygunsa bakınız 4.4.3 ÷ 4.4.6	
20	Balast boruları	Sızıntı ve Yapısal **(1)**	Aşağıdakilerden en büyüğü - balast pompası maksimum basıncı ya da - herhangi bir basınç valfi set değeri	

21	Yakıt tankları	Sızıntı ve Yapısal **(1)**	Aşağıdakilerden en büyüğü; - taşıntı borusu üstüne kadar, - tank üstünün 2.4 m yukarısına kadar **(2)** ya da - Tank tepesi **(2)** + Basınç valfi set değeri ya da -perde güvertesine	

Notlar:

(1) *Bakınız madde 4.2.2*

(2) *Tankın üstü; ambar ağızları hariç, tankın üstünü oluşturan güvertedir.*

(3) *Hortum testi aynı zamanda test ortamı olarak kabul edilebilir. Bakınız 3.2.*

(4) *SOLAS Kural II-1/9 hükümlerine göre düzenlenen tanklar dahil.*

(5) *Sırasıyla SOLAS Regulation II-1/11.2 ve Regulation II-1/9.4'in hükümlerine göre düzenlenen omurga tüneli ve kuru bölmeler ve/ya da sırasıyla MARPOL Annex I, Chapter 3, Part A Regulation 12A ve Chapter 4, Part A, Regulation 22'in hükümlerine göre düzenlenmiş yakıt tankı koruması ve pompa odası dip koruması dahil*

(6) *Su geçirmez bir kapının su geçirmezliği prototip testi ile doğrulanmamışsa, su geçirmez mahallerin su ile doldurulması suretiyle test yapılmalıdır. Bakınız SOLAS Kural II-1/16.2 ve MSC.1/Circular.1464.*

(7) *Hortum testine alternatif olarak 4.4.7÷4.4.9'da listelenmiş diğer test yöntemleri, böyle test yöntemlerinin yeterliliğinin doğrulanmasına bağlı olarak uygulanabilir. Bakınız SOLAS Kural II-1/11.1. Su geçirmez perdeler için (Madde 11.1) hortum testi alternatifleri sadece hortum testinin uygulanmasının mümkün olmadığı durumlarda kullanılabilir.*

(8) *Bir "Sızıntı ve yapısal test" (bakınız madde 4.2.2), limanda balast operasyonu amacıyla kullanılacaksa temsili bir kargo ambarında uygulanacaktır. Limanda balast operasyonu amacıyla kullanılacak kargo ambarlarının testi için doldurma seviyesi gerekliliği, yükleme el kitabında belirtildiği şekilde limanda oluşabilecek azami yükleme olacaktır.*

(9) *Yapısal test, mümkün olmadığı **TL**'nin onayına sunulabildiği takdirde uygulanmayabilir.*

Tablo 3.36 Özel Hizmet Gemiler/Tanklar için Ek Test Gereklilikleri

Madde Numarası	Gemi / Tank Tipi	Test Edielcek Yapılar	Test tipi	Test Su Sütunu Yüksekliği ya da Basıncı	Uyarılar
1	Sıvılaştırılmış gaz tankerleri	Bünyesel tanklar	Sızıntı ve yapısal	Türk Loydu Kuralları Kısım 10 Sıvılaştırılmış Gaz Tankerleri Bölüm 4'e bakınız	
		Membran ya da yarı membrane tanklarını destekleyen tekne yapıları			
		Bağımsız tanklar Tip A			
		Bağımsız tanklar Tip B			
		Bağımsız tanklar Tip C		Türk Loydu Kuralları Kısım 10 Sıvılaştırılmış Gaz Tankerleri Bölüm 4'e bakınız	
2	Yenilebilir sıvı tankları	Bağımsız Tanklar	Sızıntı ve Yapısal	Hangisi daha yüksekse- Taşıntı borusu üstüne kadar, ya da - tank üstünün 0.9m yukarısına kadar **(1)**	
3	Kimyasal tankerler	Entegre ya da bağımsız kargo tankları	Sızıntı ve Yapısal	Aşağıdakilerden en büyüğü; - tank üstünün 2.4 m yukarısına kadar **(1)** ya da - Tank üstü **(1)** + Basınç tahliye valf set değeri	Özgül ağırlığı 1.0'dan büyük olan kargoların taşınması için tasarlanan kargo tankı için, uygun bir ek yükseklik göz önüne alınacaktır.

Not:

(1) *Tank üstü; ambar ağızları hariç, tankın üstünü oluşturan güvertedir.*

Tablo 3.37 Sızıntı Testi ve Kaplama Uygulaması ve Kaynaklı Birleşim Tipi için Güvenli Erişim Kuralı

Kaynaklı birleştirme tipi		**Sızıntı testi**	**Kaplama(1)**		**Güvenli erişim (2)**	
			Sızıntı testinden önce	**Sızıntı testinden sonra ama yapısal testten önce**	**Sızıntı testi**	**Yapısal test**
Alın	Otomatik	Gerekli değil	İzin verilir **(3)**	Uygulama yok	Gerekli değil	Gerekli değil
	Elle ya da yarı otomatik**(4)**	Gerekli	İzin verilmez	İzin verilir	Gerekli	Gerekli değil
Köşe	Nüfuziyetler dahil sınır	Gerekli	İzin verilmez	İzin verilir	Gerekli	Gerekli değil

Notlar:

(1) *Kaplama, iç (tank/ambar kaplaması) ve dış (borda/güverte) boyaması anlamında kullanılır. Koruyucu kaplama (shop primer) bu kapsama dahil değildir. ,*

(2) *Sızıntı testinin doğrulanması için geçici erişim vasıtaları*

(3) *Bu koşul, sadece kaynakların Sörveyörce uygun görülecek şekilde dikkatli bir şekilde görsel olarak muayene edildiği durumlarda geçerli olacaktır.*

(4) *Özlü telle ark kaynağı (FCAW)ile yapılan yarı otomatik alın kaynaklarının; dikkatli bir şekilde yapılan görsel muayeneler sonucunda sürekli üniform kaynak profil şekli ortaya çıkması, tamir uygulanmamış olması ve NDE test sonuçlarının önemli kusur ortaya koymaması koşuluyla, test edilmesine gerek yoktur.*

BÖLÜM 4

DOĞRUDAN MUKAVEMET HESAPLARI

Sayfa

A. GENEL **4-** 2

1. Giriş

2. Analizin Amacı, Tipi ve Kapsamı

3. Global Deformasyonlar ve Gerilmeler

4. Lokal Deformasyonlar ve Gerilmeler

5. Lokal Süreksizlikler ve Artan Gerilmeler

B. MODELLEME VE SINIR ŞARTLARI **4-** 4

1. Modelleme Kapsamı

2. Eleman Seçimi

3. Ağ Yapısını Yoğunluğu

4. Varsayımlar

5. Sınır Şartları

6. Model Girdi Verilerinin Doğrulaması

C. YÜKLEME VARSAYIMLARI **4-** 7

1. Genel

2. Deterministik Prosedürler

3. Deterministik Olmayan Prosedürler

4. Yüklerin Modellenmesi

5. Yük Girdilerinin Kontrolü

D. SONUÇLARIN DEĞERLENDİRİLMESİ **4-** 9

1. Sonuçların Uygunluğu

2. Deformasyon Sonuçları

3. Gerilme Sonuçları

4. Burkulma Mukavemeti

5. Yorulma Mukavemeti

6. Sonuçların Sunulması

A. Genel

1. Giriş

1.1 Bu bölümde, mukavemet hesapları sonlu elemanlar hesap metodu (FEM) ile yapılan gemi yapıları için yöntem ve içerik belirtilmektedir. Buradaki amaç; kullanıcı ve ticari programlardan bağımsız olarak; kullanılacak olan metot, modelin oluşturulması, analizin gerçekleştirilmesi ve sonuçların yorumlanması sırasında yapılabilecek hataları engellemek ve doğru bir mühendislik yaklaşımı sağlamaktır.

1.2 FEM kullanılarak yapılacak olan mukavemet hesapları için aşağıdaki hususlar ayrıntılı olarak açıklanacaktır:

- Yapılacak olan analizin amacı, tipi ve kapsamı,
- Uygun mühendislik modelinin veya yaklaşımının oluşturulması,
- İncelenen yapının sonlu elemanlar modelinin oluşturulması,
- Analiz tipine ve amacına uyan yükleme ve sınır koşullarının belirlenmesi,
- Analizin uygulanması,
- Sonuçların elde edilmesi ve değerlendirilmesi.

1.3 Analiz tipine ve amacına bağlı olarak; sonlu elemanlar analizinde; model boyutunda, sınır şartlarında ve yüklemelerde belli başlı basitleştirmeler yapılabilir. Bu basitleştirmelere, bu konudaki literatürlerden veya kulanılan ticari programın yardım ve eğitim kaynaklarından ulaşılabilir. Eğer yapılacak basitleştirmeler, herhangi bir literatür veya ticari program kaynaklı değilse; analiz tipine ve amacına uygun şekilde **TL** ile karşılıklı olarak kararlaştırılmalıdır. Yapılacak basitleştirmeler; incelenen veya analizi yapılan mühendislik probleminin fiziği ile uygunluk göstermelidir. Yapılan basitleştirmelerin; içeriği ve ayrıntıları ilgili analiz dokümanında açık bir şekilde nedenleri ile birlikte açıklanmalıdır.

1.4 Yapılacak analizin tipi ve boyutları, öncelikle değerlendirilecek yapısal tepkilerin türüne bağlıdır. Mukavemet analizlerinde genel olarak öncelikle aşağıdaki tepkiler incelenir:

- Belli yük koşulları altında gerilme ve deformasyonn değerleri,
- Yapının göçme davranışı ve göçmeye neden olan en yüksek yük değerleri,
- Analiz edilen yapının dinamik ve titreşim tepkileri

1.5 Bu standart yükleme ve sınır koşullarının ötesinde; yapısal olarak başka özel durumların da incelenmesi gerekebilir. Bunlara sıcak veya soğuk yük taşıyan kargolardaki termal durumun yapıya olan etkileri; gemi yapısına etkiyen ve zamanla birlikte değeri değişen yüklerin yapısal etki ve tepkilerinin titreşim açısından incelenmesi örnek olarak gösterilebilir.

1.6 İncelenen gemi yapısının; yapısal tepkisi incelenirken; yapılacak olan analizde doğrusal ve/veya doğrusal olmayan etkiler; incelenen durumun veya problemin fiziğine uygunluk gösterecek şekilde dikkate alınmalıdır. Aşağıdaki durumlarda doğrusal olmayan etkiler mutlaka dikkate alınmalıdır:

- Yapının göçme davranışının analizinde
- Üzerinde büyük deformasyonlar taşıyabilen göreceli olarak daha elastik (geometrik olarak doğrusal olmayan) yapılarda,
- Yapısal elemanların lokal olarak yetersizliğinin incelendiği durumlarda (levha burkulması, vb.),
- İncelenen yapının, uygulanan yük ve sınır şartları altında plastik bölgeye gireceği düşünülen durumlarda (malzemenin doğrusal olmayan davranışları).

1.7 Gerilme ve deformasyon sonuçlarının değerlendirilmesi, incelenen yapısal duruma bağlı olarak genellikle aşağıdaki alt gruplara ayrılır:

- Tekne kirişi ve birincil yapısal bileşenler üzerindeki global deformasyon ve gerilme değerleri,

- Birincil ve ikincil yapısal bileşenler üzerindeki lokal gerilme ve deformasyon değerleri,

- Yapısal detay ve geometrik süreksizliklerde lokal olarak artan gerilmeler.

Analizlerin amacı, yükleme ve sınır koşulları, modelleme kapsamı ve değerlendirme bu kategorilerden birine bağlıdır.

2. Analiz Amacı, Tipi ve Kapsamı

2.1 FEM kullanılarak yapılacak olan mukavemet analizinin amacı, tipi ve kapsamı belirlenmelidir. Çünkü, model kapsamı, sınır koşulları, eleman tipleri ve yükler bu varsayımlara bağlıdır.

2.2 Yapılacak olan analizin amacı, A.1.4 'te açıklanan koşulların tespiti ile belli olur.

2.3 Yapılacak olan analizin tipi, A.1.6 'da belirtilen koşulların tespiti ile belli olur.

2.4 Yapılacak olan analizin kapsamı, sonlu elemanlar modelinin kapsamı ve ağ yapısı sıklığının belirlenmesi ile ilgilidir (B.1.3 'de açıklanacaktır).

3. Global Deformasyonlar ve Gerilmeler

3.1 Global deformasyonlar ve gerilmeler; tüm yapıya etki eden normal, kesme, eğilme ve burulma yükleri nedeniyle oluşan tekne kirişi ve birincil yapısal bileşenlerin yapısal tepkileridir.

3.2 Birincil yapısal bileşenler; derin döşekler, dip kirişleri, borda ve güverte altı enine elemanları, stringerler, enine ve boyuna perdeler, enine ve boyuna güverte şeritleri, güverte kirişleri ve benzeri bileşenlerden oluşur. Her biri kaplama ve stifnerlerin efektif kısmını içerir.

3.3 Global deformasyon ve gerilmeler hesaplanırken etkin levha genişlikleri de dikkate alınmalıdır.

3.4 Global gerilmeler; en kesit özelliklerine bağlı olarak hesaplanan, kesme kuvvetleri ve eğilme momentlerinden kaynaklanan nominal gerilmelerdir. Global nominal gerilmeler içinde etkin genişlik etkileri mevcuttur ancak yüksek lokal gerilmeleri içermez. Lokal gerilemeler, ikincil yapısal bileşenler üzerinde ayrıca incelenmelidir.

4. Lokal Deformasyonlar ve Gerilmeler

4.1 Stifner ve plate gibi ikincil yapısal bileşenler, global deformasyon ve gerilmelere ek olarak ;lokal deformasyon ve gerilmelere yol açan lokal yükler etkisinde de incelenmelidir.

4.2 Analizlerde, posta, stifner, kiriş ve bunların kaplamasından oluşan ikincil yapısal bileşenler; eğilmeye, kesmeye ve burulmaya çalışan elemanlar kullanılarak modellenmelidir. İncelenen yapıda triping ve destek braketleri de varsa onlar da uygun şekilde modellenmelidir.

4.3 Analizlerde etkin genişlik etkileri dikkate alınmalıdır.

4.4 Lokal deformasyon ve gerilmeler; sırasıyla global deformasyon ve gerilme değerlerine süperpoze edilebilir.

5. Lokal Süreksizlikler ve Artan Gerilmeler

5.1 Yapısal detaylarda veya geometrik süreksizliklerin olduğu bölgelerde yorulamaya neden olabilecek yüksek lokal gerilmeler oluşabilir. Dolayısıyla, bu yapısal alanlar yorulma mukavemeti açısından da incelenmelidir. Lokal artan gerilmelerin 3 çeşidi aşağıdaki gibidir:

- Çentik köklerindeki en yüksek gerilme;

- Kaynaklı birleşimlerdeki yapısal (hot spot) gerilmeler;

- Çatlak uçlarındaki gerilmelerin değerlendirilmesinde kullanılacak özel parametreler;

5.2 Çentik dibi maksimum gerilmeler, yapısal detaylarda (Örn; Hafifletme deliklerinin yuvarlatılmış kenarları) ya da geometrik süreksizliklerin olduğu bölgelerde görülür. Bu tip durumlarda gerçekçi yük koşulları uygulandığı sürece malzemenin elastik sınırları

aşılabilir. Bu yüzden, elastik sınırın ötesinde "çentik gerilme", σ_k, için bir sınır değer belirlenmelidir. Çok keskin çentik bölgelerinde, genişletilmiş çentik yarıçapına bağlı olarak lokal destek etkileri de uygulanabilir.

5.3 Karışık kaynaklı yapılarda, yapısal geometri gereği kaynak uçlarında yüksek gerilmeler oluşabilir. Bu da yapısal ya da σ_h (hot spot) gerilmelere neden olabilir ve bu gerilmeler malzemenin elastik sınırları içinde değerlendirilmelidir.

5.4 Çatlak uçlarının mukavemet değerlendirmesinde, gerilme yoğunluğu, J-İntegral veya çatlak ucu açıklığı gibi özel parametreler kullanılır. Bu parametrelerin ayrıntılı hesapları için literatürden faydalanılabilir.

5.5 Lokal artan gerilmelerin hesaplanmasında, direk hesap yöntemlerinin dışında; ayrıntılı gerilme konsantrasyon faktörleri kullanılabilir. Lokal artan gerilmelerin hesabında eğer bu yöntem seçilecekse; yapılan tanımlara göre nominal gerilme değerleri yeterli kesinlikte hesaplanmalıdır.

B. Modelleme Ve Sınır Şartları

1. Modelleme Kapsamı

1.1 Gemi yapılarının yapısal analizleri için, modelleme, aşağıdaki 4 gruba ayrılır:

- 3 Boyutlu Global Sonlu Elemanlar Analiz (FEA) Modeli
- 3 Boyutlu Kısmi Sonlu Elemanlar Analiz (FEA)Modeli
- Çerçeve Modelleri
- Lokal Modeller

1.2 3 Boyutlu Global Sonlu Elemanlar Mukavemet Analiz Modeli gemi yapısının birincil yapısal elemanlarının (boyuna derin elemanlar, enine perdeler, tekne kirişinin ana destek elemanları vs…) global mukavemet analizleri sonucu yapısal cevaplarını belirlemek için kullanılır. Doğru yapısal cevaplar elde edebilmek için, yüklerin de incelenen olayın fiziğine en uygun şekilde modellenmesi gerekir.

1.3 3 Boyutlu Global Sonlu Elemanlar Mukavemet Analizleri, sac ve stifnerlerin boyutlandırılmasını ve gemi çelik tekne ağırlığının yaklaşık olarak belirlenmesini sağlar. Ayrıca, **korozyon kalınlığı düşürülmüş sac kalınlıklarının** mukavemet açısından **TL** isteklerini karşılaması gerekmektedir.

1.4 3 Boyutlu Kısmi Sonlu Elemanlar Mukavemet Analizleri de tekne kirişinin belli bölümlerinin (yapısal blokların, vs.) ve onların birincil yapısal elemanlarının yapısal yeterliliklerinin incelenmesinde için yapılır. 3 Boyutlu Global Modellere benzer olarak, bu model şekli de gemi yapısının kompleks davranışlarının yansıtılması için kullanılabilir.

1.5 Çerçeve Modeller ise postaların enine düzlem içi eğilme davranışlarının incelenmesi için kullanılır.

1.6 Lokal Modeller tekne yapısının ikincil veya özel yapısal bileşenlerinin mukavemet değerlendirmesi için kullanılır. Lokal Modellerde, incelenen yapı ayrıntıları ile modellenir. Lokal Modeller, 3 Boyutlu Global Mukavemet Analizleri sonucu yüksek gerilme değerlerine sahip yapısal alanların ve/veya 3 Boyutlu Global Model 'de yeterli derecede temsil edilemeyen ayrıntıların incelenebilmesi için oluşturulur. Sıvı yüklerine maruz kalan yapısal bölgeler, makina temelleri, direk, şaft ve şaft yataklaması için kullanılan yapısal elemanlar, pervane gibi yapılar lokal olarak incelenmelidir.

2. Eleman Seçimi

2.1 Sonlu Elemanlar Metodu kullanılarak yapılacak olan analizlerde, elemanın seçimi; analiz amacı ve tipine göre belirlenir. Mukavemet değerlendirmesinde, seçilen eleman; temsil ettiği yapının katılığını ve gerçekçi gerilme dağılımını temsil edebilecek yeterlilikte olmalıdır. Yapısal analizler icra edilirken; kullanılan elemanların davranışları ve özellikleri önceden bilinmelidir. Bunun için kullanılan paket programın dokümantasyonu kullanılabilir.

2.2 Gemi yapılarının yapısal analizleri için aşağıdaki elemanlar kullanılır:

- Kafes elemanlar (1 Boyutlu, eğilme rijitliğine veya katılığına sahip olmayan; sadece boyuna doğrultuda çalışan çubuk elemanlar),
- Kiriş elemanlar (1 Boyutlu; boyuna, kesme ve eğilme katılığına sahip elemanlar),
- Zar elemanlar (Düzlem gerilme elemanları) (2 boyutlu; sadece düzlem içi katılığa sahip olup; düzlem etrafında herhangi bir eğilme katılığına sahip olmayan elemanlar),
- Kabuk elemanlar (2 boyutlu; düzlem içi katılığının yanısıra eğilme ve burulma katılığına sahip elemanlar),
- Katı elemanlar (3 boyutlu elemanlar),
- Sınır ve yay elemanları.

Değişik tipteki eleman tipleri birlikte kullanılacağı zaman; elemanların tanımlanmış deplasman fonksiyonlarının birbiri ile uyumu; gerilme ve yüklerin aktarılabilme yeteneklerine ayrıca dikkat edilmelidir.

2.3 Yapılacak olan analiz için seçilen elemanlar (analiz tipine göre değişebilir) ilgili yük koşulları altında gerilmeleri ve deformasyonları yansıtabilmeli veya analiz edilen doğal titreşim şekillerini yansıtabilmeli veya maksimum yük belirlenirken kırılma veya kopma davranışını yansıtabilecek özellikte olmalıdır.

2.4 Sadece eğilme davranışının olduğu durumlarda kiriş veya levha teorisi ile uygun olarak, paneller, stifnerler, derin postalar, güverteler, üst yapılar ve tüm tekne kirişi ve kabuk elemanları uygundur. Eğer, düzlem içi eğilme durumu incelenecekse; zar (düzlem gerilme) elemanlar kullanılabilir. Kabuk elemanların kendi düzleminde ya da katı elemanların eğilme davranışlarına izin verileceği durumlarda, düzlem gerilme elemanları ve katı elemanlar yüksek mertebeli deplasman fonksiyonu (ek orta kenar nodları) ya da yüksek ağ yapısı kullanılabilir

2.5 3 Boyutlu Global veya Kısmi Modeller kullanılarak, tekne kirişinin genel yapısı ve birincil yapısal elemanların boyuna düzlemdeki gerilme ve deformasyon davranışı incelenecekse; zar elemanlarının kullanımı bu aşamada yeterli kabul edilebilir. Bu durumda modellenen yapının boyuna doğrultudaki davranışı ve katılığı dikkate alınmış olunur. Ayrıca boyuna stifnerler gibi ikincil yapısal elemanlar da kiriş elemanlar kullanılarak dikkate alınmalıdır.

2.6 Lokal modellerde tüm yapısal sağlamlık bileşenleri hesaba katılmalıdır. Bu tip modelde kabuk ya da katı elemanlar gerçek fiziksel davranışı belirlemek için uygundurlar. Eğer araştırılan bölgenin düzlem yapıları kendi düzlemlerinde yüke maruz kalmışlarsa kabuk (düzlem gerilme elemanları) modelleme için kullanılabilir.

3. Ağ Yapısı Yoğunluğu

3.1 Ağ yapısının yoğunluğu; tamamen yapının dikkate alınan katılık davranışı, analiz tipi ve malzemenin göçme davranışı (eğer inceleniyorsa) koşullarına bağlıdır. Ayrıca, seçilen eleman gerçek fiziksel davranışı yansıtabilmelidir. Yukarıda açıklanan nedenlerden dolayı yeterli kesinliğin elde edilmesi açısından uygun bir ağ yapısı ile modellenmelidir.

3.2 Eleman tipi ve ağ yapısı yoğunluğu seçiminin, lokal artan gerilmelerin ve maksimum yüklerin hesabında büyük olarak etkisi vardır. Yetersiz ağ örgüsü yoğunluğu yüzünden; lokal gerilmeler gerçekten daha düşük değerde, maksimum yükler gerçekten çok daha yüksek değerlerde hesaplanır.

3.3 Ağ örgüsü yoğunluğu belirlenirken, yapının geometrisi ve yüklerin veya desteklerin lokasyonları da dikkate alınmalıdır.

3.4 3 Boyutlu Global ve Kısmi FEA Modellerinde kaba ağ örgüsü yapısı kullanılabilir. Birincil yapısal elemanların (postalar arası mesafe) arasındaki uzaklık; kullanılacak elemanın boyutları olarak değerlendirilebilir. Bu yaklaşım, uygun eleman tipleri kullanıldığı sürece; tekne kirişinin ve birincil yapısal elemanların eğilme davranışı hakkında yeterli kesinlikte fikir verir.

Modelleme sırasında, azaltılmış etkin genişlikler dikkate alınmalıdır. Aynı durum; eğer elemanların kaplamadaki genişliği tam stifner aralığının yarısına ya da tamamına eşitse ızgaralar ve stifnerlerin lokal mukavemet analizleri için de geçerlidir.

3.5 Genel olarak, elemanların kenar oranı 3:1'den büyük olmamalıdır.

3.6 Lokal artan gerilmeler hesaplanırken, ağ yapısı yoğunluğu; gerilme gradyenine uygun olarak kademeli olarak sıklaştırılmalıdır.

4. Varsayımlar

4.1 Özellikle de 3 Boyutlu Global Modellerde; modelleme sırasında bazı basitleştirmelerin veya varsayımların uygulanması gerekli olabilir. Bu basitleştirmeler ve varsayımlar; sonuçları ihmal edilebilir düzeyde değiştirdiği sürece kabul edilebilir.

4.2 3 Boyutlu Global ve Kısmi Modellerde en genel basitleştirme olarak, ikincil yapısal bileşenlerin birincil yapısal bileşenler içerisine gömülmesidir. Birleştirilmiş bileşenler, gerçek haldeki katılık davranışını yansıtmalı ve mümkünse etkilenen bileşenlerin geometri merkezi ile çakışmalıdır.

4.3 Global anlamda yapının katılığını çok etkilemeyen küçük yapısal bileşenler; 3 Boyutlu Global Modelde ihmal edilebilirler (posta braketleri, burkulma stifnerleri, vb.).

4.4 Yapısal katılığı direkt olarak etkileyen açıklıklar veya delikler sonlu elemanlar modelinde yer almalıdır. Kalınlık azaltımı veya eleman silinmesi tavsiye edilmez çünkü bu varsayımlar gerçekçi olmayan gerilme dağılımlarına sebebiyet verir.

4.5 Sac kalınlıkları ve profil ebatları tasarlandığı şekilde dikkate alınmalıdır.

5. Sınır Şartları

5.1 Bütün modellerde, sınır şartları gerçek fiziksel davranışları yansıtmalıdır. Bu yüzden, sınır şartları rijit hareketleri engellemeli ve model sınırları ile komşu yapısal alanlar arasındaki etkileşimi yansıtabilmelidir.

5.2 Gemi yapıları için 3 Boyutlu Global Model kullanılarak yapılan gerilme analizlerinde (sakin su, sarkma ve çökme); sınır şartlarının gerçekçi etkilerini görebilmek için yük dengesinin sağlanmış olması gerekir. Global katılık üzerinde direkt olarak etkisi olan ana yapısal bileşenler ve kütleler kesinlikle modellenmelidir. Bu duruma karşılık gelen yük modellemesi uygulanmalıdır. Her ne kadar yük dengesi sağlansa da, Sonlu Elemanlar Metodu'nun doğası gereği; matematiksel modelin çözülebilmesi için bir sınır koşulu uygulanması gerekir. Sınır koşulunun yeri, tüm serbestlik dereceleri ile gemi orta kesitinin tarafsız ekseninin tam üstünde ya da yakın bir noktasındadır. Bu şekilde geminin doğal fiziksel tepkisi bu yaklaşımla sağlanabilir.

5.3 Gerçekte (sakin su, sarkma ve çökme) global yükleme koşulları altında, gemi herbir kesitinde kesme kuvvetleri, eğilme ve burulma momenterine maruz kalırlar. Geminin baş ve kıç nihayetlerinde bunların değeri 0 olmaktadır. 3 Boyutlu Kısmi Modellerde, modelin eksik kısımları, kısmi üç boyutlu modelin sonuna eğilme momentleri, kesme kuvvetleri-ya da normal ve kayma gerilmeleri- olarak aktarılmalıdır. Yüklerin dengede olmasına rağmen sonlu elemanlar modelinde statik stabilitenin sağlanması için desteğe gerek duyulur. Seçilecek olan sınır şartı; düşey ve yatay eğilme momenti dağılımını ve model tepkisini en az ya da ihmal edilebilir seviyede etkilemelidir.

5.4 Yükleme durumları ve yapının konstrüksiyonu izin verdiği sürece, 3 Boyutlu Kısmi Modellerde ve lokal modellerde simetrik sınır şartları kullanılabilir.

5.5 Sınır koşulları uygulanırken, olmayan serbestlik derecelerinin yaratılmasından ya da var olan serbestlik derecelerinin ihmal edilmesinden mutlaka kaçınılmalıdır.

6. Model Girdi Verilerinin Doğrulaması

6.1 Gemi yapıları için oluşturulan bütün FEA modellerinin gerekli istekleri karşılaması ve girdi

verilerinin hatalara karşı kontrol edilmesi gerekmektedir.

6.2 Verilerin kontrolü bilgisayar kodları ve görüntüleme programları ile de yapılabilir.

6.3 Aşağıdaki hususlar kontrol edilmelidir:

- Malzeme özellikleri
- Sac kalınlıkları/ kesit özellikleri,
-
- Kiriş doğrultuları (oriantasyon),
- Eleman özellikleri,
  - Kenar oranı
  - Serbest kenarlar
  - Çarpıklıklar
  - Şekil
  - Çakışma
  - Eleman ve düğüm noktalarının konuşması
- Ağ yapısı yoğunluğu ve geçişleri,
- Yükler ve sınır şartları,
- Birim uygunluğu,
- Çözücü ayarları.

C. Yükleme Varsayımları

1. Genel

1.1 Gemi yapılarının mukavemet analizleri için uygulanacak yükler aşağıdaki gibi sınıflandırılabilir.

- Deniz suyunun hidrostatik basıncı (sakin su, dalga tepesi ve dalga çukuru) (bütün gemi yapısına etkir.),
- Gemi kirişine etki eden dalga kaynaklı hidrodinamik yükler,
- Kargo ve balast tanklarının balast ve tank yapılarına etki eden hidrostatik basınç yükü
- Gemi hareketleri dolayısıyla oluşan kargo ve balast yapılarındaki dinamik kargo ve balast yükleri
- Geminin operasyonel faaliyetlerinden dolayı dümen, şaft, makine, ekipman kaynaklı yükler ve rüzgar ve buz yükleri,
- Beklenmedik durumlardan dolayı kaynaklanan yükler (karaya oturma, çarpışma, vb.).

1.2 Yük durumu seçiminde kuvvetler ve momentler dengesi sağlanmalı ya da açıkça belirtilmelidir. Makul kesit/tepki kuvvetleri ve deformasyonları sınırlarda ve desteklerde elde edilmelidir.

1.3 Eğer, yük koşulu yapıya doğrusal olmayan şekilde etkiyorsa; böyle bir durum için doğrusal süperpozisyon uygulanmamalıdır. Ayrıca, temas durumu doğrusal olmayan şekilde dikkate alınmalıdır.

2. Deterministik Prosedürler

2.1 Deterministik yük durumları, yapısal bileşenlerin mukavemet değerlendirmesinde yeterlidir. Her ne kadar bu yük koşulları, yüklerin gerçek doğasını yansıtmakta yetersiz kalsa da; fiziksel açıdan anlamlı yaklaşımlardır.

2.2 Bu yük koşulları iki yaklaşımla elde edilebilir:

- Bölüm 5 kullanılarak hesaplanan yük bileşenleri,
- Direk Hesapla bulunan yükler.

2.3 Deterministik yük koşulları aşağıda belirtilmiştir:

- Baş ve kıç doğrultusundan gelen dalgalar,
- Baş ve kıç omuzluktan gelen dalgalar,
- Geminin yalpa hareketi sırasında baş ve/veya kıç omuzluktan veya iskele ve/veya sancaktan etkiyen dalgalar.

2.4 Herbir yük durumu için geminin kargo ve balast kondisyonları dikkate alınmalıdır.

2.5 Boyu 150 m ve üzerindeki konteyner gemilerinin yükleme durumları; Konteyner Gemileri'nin Boyuna Mukavemet Değerlendirmesi için Ek Kuralı, F'ye göre belirlenecektir.

3. Deterministik Olmayan Prosedürler

3.1 Dalga kaynaklı yükler ve hareketler aynı zamanda aşağıdaki metodlar kullanılarak da hesaplanabilir:

- Spektral yöntemler dikkate alınarak yapılan frekans tabanlı analizler,

- Zaman tabanlı analizler.

3.2 Doğal deniz koşulları enerji spektrumları kullanılarak karakterize edilebilir. Uygun spektrum seçimi için **TL** ile kararlaştırılmalıdır. Sonuçlar; deniz durumunun oluşma sıklığı, kargo dağılımı, yön ve hız değerlerine rağmen, statik olarak yorumlanmalıdır.

3.3 Hidrodinamik yükler ve gemi hareketleri bütün parametreler dikkate alınarak olabilecek en gerçekçi şekilde hesaplanmalıdır.

3.4 Frekans tabanlı analiz de ilk yapılması gereken yapının düzenli harmonik dalga bileşenlerine karşı olan yapısal tepkileri; her bir kargo yükü dağılımı, hız ve karşılaşma açısına göre transfer fonksiyonları şeklinde belirlemektir. Bu noktada yapısal tepkilerin rezonans durumlarında en yüksek değerlerine ulaştığı değerleri yeterli kesinlikte elde edebilmek için, yeterli sayıda düzenli dalga bileşenin dikkate alınması gerekir. Belirlenen bir doğal deniz durumu için yapısal tepki spektrumun elde edilebilmesi için transfer fonksiyonu ve ilgili dalga spektrumları kullanılır.

3.5 Zaman tabanlı analizlerde, yükleme işlemi, ilgili dalga spektrumunun karakteristik verileri kullanılarak yapılmalıdır. Sonraki istatistiksel değerlendirmelerin tahmin edilen değerlere göre yeterli kesinlikte yapılabilmesi için, simülasyon zamanı yeterince uzun olmalıdır.

4. Yüklerin Modellenmesi

4.1 Yükler analizde en gerçekçi şekilde modellenmelidir. Gerekirse, yapının Sonlu Elemanlar modeli, yüklerin gerçekçi modellenmesini sağlayacak şekilde oluşturulmalıdır.

4.2 Yayılı yükler, uygulandığı elemanların deplasman fonksiyonları dikkate alınarak; ilgili düğüm noktalarına kuvvet veya moment olarak da uygulanabilir.

4.3 3 Boyutlu Global Modeller için; sakin su, dalga tepesi ve dalga çukuru yük koşulları tekne yüzeyine dış basınç olarak uygulanmalıdır. Dalga tepesi ve çukuru muhtemel olarak değişken düzenlenir.

4.4 3 Boyutlu Kısmi Modeller için, yükler; modelin sınırlarında; Bölüm 6 'da ilgili yük koşulu için hesaplanan kesme kuvveti ve eğilme momenti şeklinde uygulanmalıdır.

4.5 3 Boyutlu Kısmi Modellerde yükleme yapabilmenin bir diğer yolu ise 3 Boyutlu Global Model kullanılarak yapılan global analizlerin sonuçlarını kullanmaktır. İncelenecek kısmi bölgenin, 3 Boyutlu Global Model 'deki sınırlarındaki deformasyon değerleri Kısmi Modele aktarılarak yapılır. 3 Boyutlu Kısmi Modelin ağ yapısı yoğunluğu daha fazla olacağı için, 3 Boyutlu Global Model 'den alınan sınırlardaki düğüm noktalarının deplasman değerleri 3 Boyutlu Kısmi Model 'in sınırlarındaki düğüm noktaları üzerinde interpolasyon yapılarak uygulanmalıdır.

4.6 3 Boyutlu Lokal Model'ler için, eğer global yük koşullarının etkisi incelenecekse 4.5 maddesinde belirtilen yol izlenebilir. Eğer lokal bir yük durumu ve bunun etkileri söz konusu ise, yükler uygun sınır koşulları altında gerçeğine uygun şekilde modellenmelidir.

5. Yük Girdilerinin Kontrolü

5.1 Yükler için yapılan girdi verilerinin olası hatalara karşı kontrol edilmesi gerekir. Verilerin kontrolü bilgisayar kodları ve görüntüleme programları ile de yapılabilir.

5.2 Reaksiyon kuvvet ve momentleri de kontrol edilmelidir. Dengelenmiş yük koşulları için reaksiyon kuvvet ve momentleri ihmal edilebilir.

5.3 Yapının ve modelin toplam kütle değeri ve kütle merkezinin konumu kontrol edilmelidir.

5.4 Yapılan bütün kontroller dokümante edilmelidir.

D. Sonuçların Değerlendirilmesi

1. Sonuçların Uygunluğu

1.1 Değerlendirme sürecinde, sonuçların akla yatkınlığı incelenmelidir. Bu süreç, sonuçların görüntülenmesi ve gerilme ve/veya deformasyon dağılımının uygulanan yük ve sınır koşullarına göre beklenen değerlerde ve anlamlı olup olmadığının kontrol edilmesi ile sağlanır.

1.2 Ayrıca, reaksiyon kuvvet ve momentlerinin beklenen değerler civarında olup olmadığının ya da ihmal edilebilirliğinin kontrolü yapılmalıdır.

1.3 3 Boyutlu Global Model 'den alınan 3 Boyutlu Kısmi Model 'lerde ya da global veya kısmi modelden alınan lokal modellerde; sınırlardaki gerilme dağılımları her iki model için de kontrol edilmelidir.

1.4 Doğrusal olmayan hesaplamalarda, sonuçların doğrusal olmayan bölgede yeterli kesinlikte elde edilip edilmediğinin kontrolü mutlaka yapılmalıdır.

2. Deformasyon Sonuçları

2.1 Deformasyon sonuçları diğer kişilerin inceleyebilmesi için grafik haline getirilmelidir. Deplasmanın her bileşeni her eksende grafikleştirilmelidir.

2.2 Gemi yapılarının mukavemet analizlerinde, malzemenin yük taşıma kapasitesini ve/veya şekil değiştirme sınırlarını aşan büyük deformasyonlardan kaçınılmalıdır.

2.3 Deformasyon sonuçları kabul edilebilir ölçülerde ve makul olmalıdır.

3. Gerilme Sonuçları

3.1 Belirli yük koşullarında, genel olarak gerilme sonuçları üzerinden değerlendirme yapılır.

3.2 Gerilme sonuçları, **TL** kurallarında belirtilen izin verilen değerlere göre kontrol edilmelidir. A.1.7'de gerilme sonuçları sınıflandırılmıştır.

3.3 Gerilme sonuçlarının değerlendirilmesi yapılırken, analiz tipi ve amacı mutlaka dikkate alınmalıdır. Mesela, 3 Boyutlu Global veya Kısmi FEA analizlerinde sonuçlar global anlamda değerlendirilmelidir. Ayrıca, basitleştirmeler de varsa mutlaka dikkate alınmalıdır.

3.4 Yapısal detaylardaki ve geometrik süreksizliklerdeki lokal gerilmeler mutlaka incelenmelidir.

3.5 Malzeme tabanlı doğrusal olmayan analizlerde, eğer mevcutsa elastik-plastik gerilme sonuçları ayrıca değerlendirilmelidir.

4. Burkulma Mukavemeti

4.1 Genel olarak, maksimum yüke bağlı olarak güvenlik durumu değerlendirilmeli ve yeterli bulunmalıdır. Eğer A.1.4'e göre yapılan mukavemet analizi kapsamında maksimum yükün değeri ya da karşılık gelen özgün değerler hesaplanıyorsa; bu analizden çıkan yapısal tepkiler değerlendirme için doğrudan kullanılabilir. Bazı özel yük durumlarında, problemin doğası gereği, hesaplanan gerilme ve deformasyon değerleri burkulma mukavemetinin etkilerini içermeyebilir. Bu tip durumlarda, en azından maksimum yüke karşı yeterli dayanımın sağlandığından ya da yük aktarımlarının doğru olduğundan emin olunmalıdır. Mesela, stifnerler ile desteklenmiş bir panel, analiz gereği basma yüklerine maruz kalıyorsa, ayrıca bu panellerin burkulma mukavemeti de incelenmelidir. Bundan sonraki paragraflarda, belirlenen yük koşulları altında yapılan gerilme ve deformasyon

hesapları kapsamında yapılabilecek burkulma mukavemeti değerlendirmesi hakkında bilgi verilmektedir.

4.2 Bölüm 3.C'de belirtilen varsayımlar dikkate alınıp yapılan burkulma mukavemeti güvenliği, incelenen yapısal kısımdaki (burkulmaya neden olabilecek) bütün gerilme bileşenleri dikkate alınmalıdır. Stifnerlerin burkulma mukavemeti analizinde, bağlandığı plakayla olan etkin genişliği dikkate alınmalıdır.

4.3 Panellerin efektif genişlikteki burkulma sonrasındaki rejimdeki yük transfer etkileri Bölüm 3.C'de belirtilen şekilde yaklaşık olarak hesaplanabilir. Plaka veya panel kenarlarındaki ya da stifnerlerdeki yükselen gerilme değerlerinin müsaade edilen değerleri geçmemesi gerekir.

4.4 Daha açık olması açısından; değerlendirmelerin, asıl ve müsaade edilen gerilme veya yüklerin oranı ile bulunan tablolandırılmış kullanım faktörlerinin kullanılarak yapılması tavsiye edilir.

5. Yorulma Mukavemeti

5.1 Gemi yapılarının Yorulma mukavemeti, yorulmaya neden olan periodik gerilme durumları için incelenmelidir. C.2'de belirtilen yük koşulları için yapılan mukavemet analizlerinde, maksimum gerilme aralığı kullanılarak, incelenecek bölge için basitleştirilmiş formüller kullanılarak değerlendirmeler yapılabilir. Daha ileri safhalar için, gerilme spektrumu ve ilgili **TL** Tekne kurallarındaki parametreler kullanılarak değerlendirme için varsayımlar yapılabilir.

5.2 Yorulma mukavemetine neden olan gerilmelerin değerlendirilmesinde, gerilmenin tipi (nominal gerilme veya yapısal gerilme veya artmış çentik gerilmesi) dikkate alınmalıdır; ayrıca bakınız A.1.7.

5.3 Değerlendirmelerin, aynı şekle ve çevrim sayısına sahip eşdeğer gerilme spektrumu kullanılarak; asıl ve müsaade edilen gerilme aralıklarının oranı ile bulunan kullanım faktörlerini ile yapılması tavsiye edilir.

6. Sonuçların Sunulması

6.1 Analizlerde kullanılan bütün girdi verileri, varsayımlar ve sonuçlar açıkça dokümante edilmelidir.

6.2 Sonuçlar grafiksel olarak ve tablolar halinde sunulmalıdır.

6.3 Analizlerde kullanılan birimler **TL** Tekne Kurallarında kullanılan birimler ile uyumlu olmalıdır.

BÖLÜM 5

DİZAYN YÜKLERİ

Sayfa

A. GİRİŞ **5-** 2
1. Genel
2. Tanımlar
B. İVMELER **5-** 5
1. Genel
2. Düşey İvme
3. Yanal İvme
4. Boyuna İvme
C. STATİK YEREL YÜKLER **5-** 7
1. Genel
2. Hidrostatik Basınç
3. Statik Tank Basıncı
4. Statik Güverte Yükü
D. DİNAMİK YEREL YÜKLER **5-** 9
1. Genel
2. Bordaya Etkiyen Dalga Yükü
3. Dibe Etkiyen Dalga Yükü
4. Açık Güvertelere Etkiyen Dalga Yükü
5. Üst Yapı Güvertelerine ve Güverte Evi Güvertelerine Etkiyen Dalga Yükü
6. Kargo Güvertelerine Etkiyen Dinamik Yükler
7. Yaşam Mahalli ve Makine Dairesi Güvertelerine Etkiyen Dinamik Yükler
8. Tank Yapılarına Etkiyen Dinamik Yükler
E. DARBE YÜKLERİ **5-**12
1. Baş Darbe Yükü
2. Kıç Darbe Yükü
3. Dövünme Yükü

A. Giriş

1. Genel

1.1 Bu bölümde boyutlandırma hesaplarında esas alınacak dizayn yükleri sunulmaktadır. Bu dizayn yükleri aşağıdaki şekilde gruplandırılmaktadır:

- **Yerel statik (sakin su) yükler:** Hidrostatik basınç yükleri, sıvı yük ve balast suyundan kaynaklanan dahili basınç yükleri ile gemi içinde ve güverteler üstünde taşınan ağırlıklardan kaynaklanan statik yükler.

- **Yerel dalga yükleri:** Harici dalga yükleri ve sıvı atalet yükleri ile gemi içinde ve güverteler üstünde taşınan ağırlıkların ivmelenmesinden kaynaklanan yük ve kuvvetler.

- **Yerel dinamik yükler:** Dalgalardan kaynaklanan darbe ve dövünme yükleri.

2. Tanımlar

2.1 Koordinat Sistemi

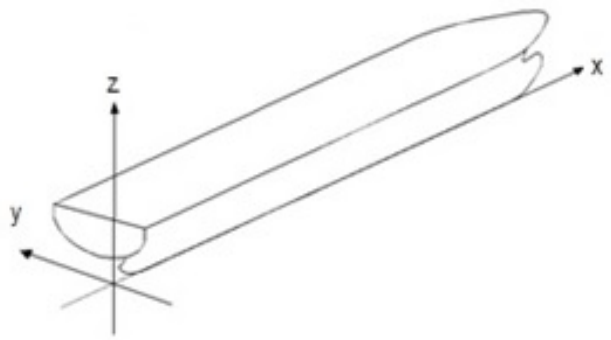
2.1.1 Gemi geometrisi, hareketler, ivmeler ve yükler Şekil 5.1'de sunulan koordinat sistemine göre tanımlanmaktadır:

- Orijin: geminin boyuna simetri düzlemi üzerinde kıç dikey ve kaide hattının kesiştiği nokta,

- X ekseni: gemi başı yönü pozitif olmak üzere boyuna eksen,

- Y ekseni: iskele taraf pozitif olmak üzere enine eksen,

- Z ekseni: yukarı yön pozitif olmak üzere düşey eksen.



Şekil 5.1 Referans koordinat sistemi

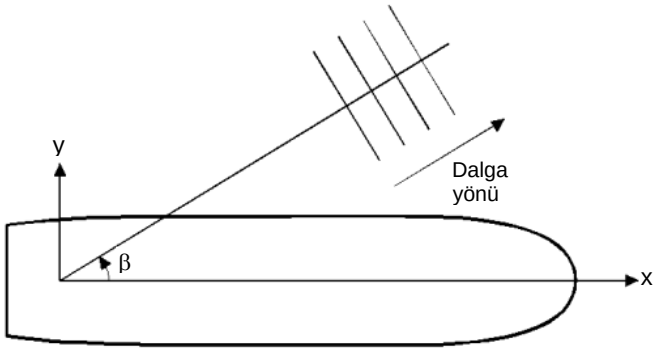
2.1.2 Gemiye gelen dalgaların ilerleme yönü ile x ekseni arasındaki β açısı Şekil 5.2'de gösterilmektedir. Buna göre dalga yönleri aşağıdaki gibi tanımlanmaktadır:

- Baştan gelen dalgalar x eksenine zıt yönde ilerleyen dalgaları,

- Bordadan gelen dalgalar y ekseni yönünde veya bu eksene zıt yönde ilerleyen dalgaları,

- Kıçtan gelen dalgalar x ekseni yönünde ilerleyen dalgaları,

- Karışık dalgalar baş, borda veya kıç yönleri arasında bir yönden gelen dalgaları temsil etmektedir.



Şekil 5.2 Dalga yönü tanımlaması

2.2 İşaret Uyumu

2.2.1 Şekil 5.3'te gösterilen gemi hareketleri aşağıdaki şekilde tanımlanmaktadır:

- Boyuna öteleme hareketi, x ekseni yönündeki öteleme hareketi olup gemi başı yönünde pozitif alınacaktır.

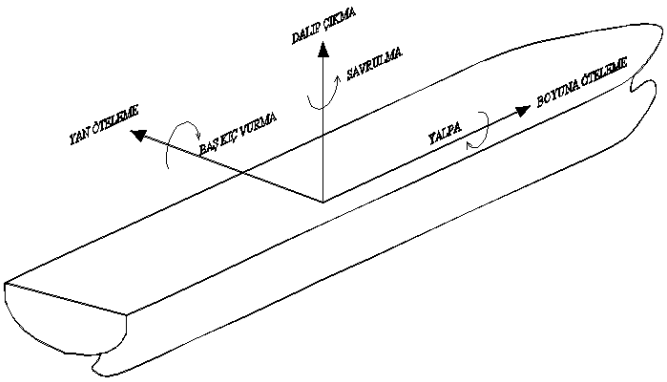
- Yan öteleme hareketi, y ekseni yönündeki öteleme hareketi olup iskele yönünde pozitif alınacaktır.

- Dalıp çıkma hareketi, z ekseni yönündeki öteleme hareketi olup yukarı doğru pozitif alınacaktır.

- Yalpa, x ekseni etrafındaki dönme hareketi olup sancak aşağı ve iskele yukarı yönde pozitif alınacaktır.

- Baş kıç vurma, y ekseni etrafındaki dönme hareketi olup baş taraf aşağı ve kıç taraf yukarı yön pozitif alınacaktır.

- Savrulma, z ekseni etrafındaki dönme hareketi olup gemi başının iskeleye kıçının sancağa döndüğü yön pozitif alınacaktır.



Şekil 5.3 Gemi hareketleri için işaret uyumu

2.2.2 İvmeler için pozitif yön aşağıdaki şekilde tanımlanmaktadır:

- x ekseni yönündeki boyuna ivmeler için gemi başı pozitif alınacaktır.

- y ekseni yönündeki yanal ivmeler için iskele yön pozitif alınacaktır.

- z ekseni yönündeki düşey ivmeler için yukarı yön pozitif alınacaktır.

2.3 Semboller

a_0 = İvme parametresi,

a_L = Boyuna öteleme ve baş kıç vurma hareketlerinden kaynaklanan boyuna ivme [m/s^2],

a_{PZ} = Baş kıç vurma hareketinden kaynaklanan düşey ivme [m/s^2],

a_{PX} = Baş kıç vurma hareketinden kaynaklanan boyuna ivme [m/s^2],

a_{RY} = Yalpa hareketinden kaynaklanan yanal ivme [m/s^2],

a_{SW} = Yan öteleme ivmesi [m/s^2],

a_T = Yan öteleme ve yalpa hareketlerinden kaynaklanan yanal ivme [m/s^2],

a_V = Dalıp çıkma ve baş kıç vurma hareketlerinden kaynaklanan düşey ivme [m/s^2],

a_X = Boyuna öteleme ivmesi [m/s^2],

a_Z = Dalıp çıkma ivmesi [m/s^2],

b = Tank üst taraf genişliği [m],

B = Gemi genişliği [m], bakınız Bölüm 1, H.2,

C_B = Bölüm 1, H.4'e göre kalıp blok katsayısı. C_B en az 0,6 alınacaktır,

C_L = Boy katsayısı,

$= \sqrt{\frac{L}{90}}$ L < 90 m için

= 1,0 L ≥ 90 m için

C_{RS} = Servis katsayısı,

= 1,00 Sınırsız sefer için

= 0,90 Y seferi için

= 0,75 K50 seferi için

= 0,66 K20 seferi için

= 0,60 L seferi için

C_S = Boyuna basınç dağılımı katsayısı,

C_{SL} = Baş dövünmesi için dağılım faktörü,

C_W = Dalga katsayısı,

= $0{,}0857\ LC_{RS}$ L< 90 m

$= \left[10{,}75 - \left(\frac{300 - L}{100}\right)^{1{,}5}\right] C_{RS}$ 90 m ≤ L ≤300 m

= $10.75\ C_{RS}$ 350 m >L > 300 m

$= \left[10.75 - \left(\frac{L - 350}{150}\right)^{1{,}5}\right] C_{RS}$ 350 m ≤ L≤500 m

D = Gemi derinliği [m], bakınız Bölüm 1, H.2,

f_P = Aşağıdaki şekilde tanımlanan olasılık katsayısı:

Olasılığı 10^{-8} olan mukavemet analizleri için f_P =1,0

Olasılığı 10^{-4} olan mukavemet analizleri için f_P =0,5

F_D = Tekil kuvvetlerden kaynaklanan dinamik yük [kN],

F_S = Kargodan kaynaklanan statik yük [kN],

g = Yerçekimi ivmesi [9,81 m/s^2],

GM = Metasantr yüksekliği [m],

h_1 = Yük merkezi ile tankın en üst noktası arasındaki düşey uzaklık [m]

h_2 = Daha büyük olanı alınmak üzere yük merkezi ile taşıntı borusunun üst kenarı veya tank üstünden 2,5 metre yukarısı arasındaki uzaklık.

h_{air} = Havalandırma veya taşıntı borusu yüksekliği [m],

h_c = Havaya açık güverte ve ambar kapakları üstündeki kargo yüksekliği veya korunaklı güvertelerde ara güverte yüksekliği [m],

h_F = Yük merkezinden yaralı durumdaki en derin su hattına veya bu su hattının bilinmemesi durumunda fribord güvertesine olan düşey uzaklık [m],

H = Dalıp çıkma hareketi genliği [m],

k = Malzeme faktörü, bakınız Bölüm 3, A,

k_r = Yalpa jirasyon yarıçapı [m],

L = Gemi boyu [m], bakınız Bölüm 1, H.2,

M_C = Ambardaki kargo ağırlığı [t],

P_{DA} = Yaşam ve servis mahallerine etkiyen dinamik güverte yükü [kN/m^2],

P_{DB} = Dökme yüklerden kaynaklanan dinamik basınç yükü [kN/m^2],

P_{DC} = Kargo güverteleri üzerine etkiyen dinamik yük [kN/m^2],

P_{DE} = Açık güvertelere etkiyen dalga yükü [kN/m^2],

P_{DI} = İç dip üzerine etkiyen dinamik kargo yükü [kN/m^2],

P_{DM} = Makine dairesi güvertelerine etkiyen dinamik yük [kN/m^2],

P_{DT} = Dinamik tank basınç yükü [kN/m^2],

P_{IB} = Baş darbe yükü [kN/m^2],

P_{IS} = Kıç darbe yükü [kN/m^2],

P_S = Hidrostatik basınç yükü [kN/m^2],

P_{SA} = Yaşam ve servis mahallerindeki güvertelere etkiyen statik güverte yükü [kN/m^2],

P_{SB} = Dökme kargolardan kaynaklanan statik yük [kN/m^2],

P_{SC} = Kargo güvertelerine etkiyen statik yük [kN/m^2],

P_{SD} = Güverte üzerindeki statik basınç yükü [kN/m^2],

P_{SI} = İç dip üzerine etkiyen statik kargo yükü [kN/m^2],

P_{SL} = Baş tarafta etkiyen dövünme yükü [kN/m^2],

P_{SM} = Makina dairesi güvertelerine etkiyen statik yük [kN/m^2],

P_{ST} = Statik tank basınç yükü [kN/m^2],

P_T = Tank dizayn basıncı [kN/m^2],

P_{WB} = Gemi dibine etkiyen dalga yükü [kN/m^2],

P_{WD} = Havaya açık güverteye etkiyen dalga yükü [kN/m^2],

P_{WS} = Bordaya etkiyen dalga yükü [kN/m^2],

p_V = Aşırı basınç valfinin ayarlanmış basıncı [kN/m^2],

R_R = Ağırlık merkezinden yalpa eksenine olan uzaklık [m],

S_A = Bağıl hareket genliği [m],

T = Su çekimi [m], bakınız Bölüm 1, H.2,

T_{BFP} = Normal balast yükleme koşulunda baş dikeydeki en küçük dizayn balast su çekimi [m],

T_H = Dalıp çıkma hareketi periyodu [s],

T_P = Baş kıç vurma hareketi periyodu [s],

T_R = Yalpa hareketi periyodu [s],

V = Gemi hızı [knot], bakınız Bölüm 1, H.5,

V_H = Ambar hacmi [m^3],

x = Gemi kıç dikeyinden uzaklık [m],

x_1 = Yapısal elemanın enine tank perdelerinden gemi boyu yönündeki uzaklığı [m],

y = Yük merkezi ile orta simetri ekseni arasındaki enine uzaklık [m],

y_1 = Yapısal elemanın tank cidarlarından gemi eni yönündeki uzaklığı [m],

z = Yük merkezinin kaide hattından yüksekliği [m],

z_R = Yalpa ekseninin kaide hattından yüksekliği [m],

z_{TOP} = Tank üstünün kaide hattından yüksekliği [m],

α = Yük merkezindeki flare açısı [derece],

β = Dalga yönü,

γ = Kargo yükleme açısı [derece],

ϕ = Baş kıç vurma hareketi genliği [rad],

ℓ_T = Enine perdeler veya etkin çalkantı perdeleri arası uzaklık [m],

ρ_C = Yüklenmiş haliyle yük yoğunluğu [t/m^3],

ρ_{SW} = Deniz suyu yoğunluğu [1,025 t/m^3],

ρ_L = Sıvıların yoğunluğu [t/m^3],

θ = Yalpa hareketi genliği [rad].

2.4 Yük merkezi

Dizayn basınç hesaplarında esas alınacak yük merkezi aşağıdaki şekilde tanımlanmaktadır:

2.4.1 Levhalar için:

- **Düşey stifnerli sistem:**
  Levha alanının en alt mesnedinden olan yüksekliği stifner aralığının yarısına eşit olan nokta veya levha alanı içinde levha kalınlığı değişiyorsa levhanın alt kenarı

- **Yatay stifnerli sistem:**
  Levha alanının merkezi

2.4.2 Stifnerler ve kirişler için:

- Desteklenmeyen boyun ortası

B. İvmeler

1. Genel

1.1 Düşey, yanal ve boyuna ivmeler bu ivmeleri oluşturan doğrusal ve açısal ivme bileşenlerinin bağımsız değişkenler olarak ele alınarak toplanması şeklinde hesaplanacaktır. Buna göre düşey, yanal ve boyuna ivmeler aşağıdaki bileşenlerden oluşacaktır:

- Dalıp çıkma ve baş kıç vurma hareketlerinden kaynaklanan kaide hattına dik yönde düşey ivme.

- Yan öteleme, savrulma ve yalpa hareketlerinden kaynaklanan gemi orta simetri düzlemine dik yönde yanal ivme.

- Boyuna öteleme ve baş kıç vurma hareketlerinden kaynaklanan gemi boyu yönünde boyuna ivme.

1.2 Bu bölümde sunulan formüllere alternatif olarak, geminin dizayn ve servis özelliklerinin gerektirmesi durumunda, **TL** doğrudan hesaplanmış gemi hareketi ve ivme değerlerini kabul edebilecektir. Bu tür hesaplamalarda tüm hesaplama detayları ile kullanılan dalga histogramları ve spektrumları **TL** onayına sunulacaktır.

1.3 Gemi hareketlerinden kaynaklanan ivme bileşenlerinin hesabında aşağıdaki formüller kullanılabilecektir. Bu hesaplamada ivme bileşenlerinin birbirinden bağımsız olduğu kabul edilmektedir.

2. Düşey İvme

2.1 Dalıp çıkma ve baş kıç vurma hareketlerinden kaynaklanan düşey ivme aşağıdaki şekilde hesaplanacaktır:

$$a_V = \sqrt{a_Z^2 + a_{PZ}^2} \qquad [m/s^2]$$

Burada dalıp çıkma hareketinden kaynaklanan düşey ivme bileşeni aşağıdaki şekilde verilmektedir:

$$a_Z = a_0 g \qquad [m/s^2]$$

a_0 = İvme parametresi,

$$= f_P\left(3C_L\frac{C_W}{L} + 0{,}2\frac{V}{\sqrt{L}}\right)$$

Baş kıç vurma hareketinden kaynaklanan düşey ivme bileşeni aşağıdaki şekilde verilmektedir:

$$a_{PZ} = \phi\left(\frac{2\pi}{T_P}\right)^2 \left|\left(x - 0{,}45L\right)\right| \qquad [m/s^2]$$

Baş kıç vurma genliği aşağıdaki formüle göre hesaplanacaktır:

$$\phi = 2{,}75C_B\frac{C_W}{L} \qquad [rad]$$

Baş kıç vurma hareketinin periyodu, T_P, aşağıdaki şekilde hesaplanacaktır:

$$T_P = 1{,}8\sqrt{\frac{L}{g}} \qquad [s]$$

3. Yanal İvme

3.1 Gemi üzerinde herhangi bir noktadaki yanal ivme aşağıdaki formüle göre hesaplanacaktır:

$$a_T = \sqrt{a_{SW}^2 + \left(g\theta + a_{RY}\right)^2} \qquad [m/s^2]$$

Yan öteleme hareketinden kaynaklanan yanal ivme bileşeni aşağıdaki şekilde verilmektedir:

$$a_{SW} = 0.3a_0 g \qquad [m/s^2]$$

a_0 = 2.1'de tanımlanan ivme parametresi.

Yalpa açısı genliği aşağıdaki şekilde verilmektedir:

$$\theta = \frac{50\left(1.25 - 0.025T_R\right)}{B + 75} \qquad [rad]$$

Yalpa periyodu için aşağıdaki ifade kullanılabilecektir:

$$T_R = \frac{2.2k_r}{\sqrt{GM}} \qquad [s]$$

k_r = Yalpa jirasyon yarıçapı [m],

GM = Metasantr yüksekliği [m],

k_r ve GM değerleri karşılaşılabilecek en düşük gerçekçi yalpa periyodunu verecek şekilde seçilecektir. Bu değerlerin belirsiz olması durumunda aşağıdaki yaklaşık değerler esas alınabilecektir:

k_r = 0,40 B

GM = 0,07 B (genel olarak)

= 0,12 B (tankerler ve dökme yük gemileri)

B = Gemi genişliği [m], bakınız Bölüm 1, H.2,

Yalpa hareketinden kaynaklanan yanal ivme bileşeni aşağıdaki formüle göre hesaplanacaktır:

$$a_{RY} = \theta\left(\frac{2\pi}{T_R}\right)^2 R_R \qquad [m/s^2]$$

R_R = Ağırlık merkezinden yalpa eksenine olan uzaklık [m]. Yalpa ekseni kaide hattından z_R metre yukarıda alınabilir

z_R = $\left[\frac{D}{4}+\frac{T}{2}\right]$ veya $\left[\frac{D}{2}\right]$, hangisi küçükse.

KG değeri belirtilmediyse, açık güverte yüksekliği alınabilir.

4. Boyuna İvme

4.1 Boyuna ivme boyuna öteleme ve baş kıç vurma bileşenlerine bağlı olarak aşağıdaki formüle göre hesaplanacaktır:

$$a_L = \sqrt{a_X^2 + \left(g\sin\phi + a_{PX}\right)^2} \qquad [m/s^2]$$

Boyuna öteleme hareketinden kaynaklanan boyuna ivme bileşeni aşağıdaki şekilde verilmektedir:

$$a_X = 0.2ga_0 \qquad [m/s^2]$$

a_0 = 2.1'de tanımlanan ivme parametresi.

Baş kıç vurma hareketinden kaynaklanan boyuna ivme bileşeni aşağıdaki şekilde verilmektedir:

$$a_{PX} = \phi\left(\frac{2\pi}{T_P}\right)^2 \qquad [m/s^2]$$

Baş kıç vurma genliği ϕ , ve periyodu T_P, 2.1'e göre hesaplanacaktır.

4.2 Baş kıç vurma hareketine ait dönme ekseni kıç dikeyden 0,45 L uzaklıkta ve kaide hattından z metre yukarıda alınabilir.

C. Statik Yerel Yükler

1. Genel

Aşağıdaki statik yerel yükler dikkate alınacaktır:

- Dibe ve bordaya etkiyen hidrostatik basınç,
- Statik tank basıncı,
- Tank taşıntı basıncı,
- Statik güverte yükleri.

2. Hidrostatik Basınç

2.1 Harici hidrostatik basınç sakin su düzeyine olan uzaklık ile doğru orantılı olarak uygulanacaktır. Normal yapısal hesaplamalarda ele alınan su çekimi değerleri minimum dizayn balast su çekimi ile maksimum dizayn su çekimi (scantling draught) arasında kalacak şekilde belirlenecektir.

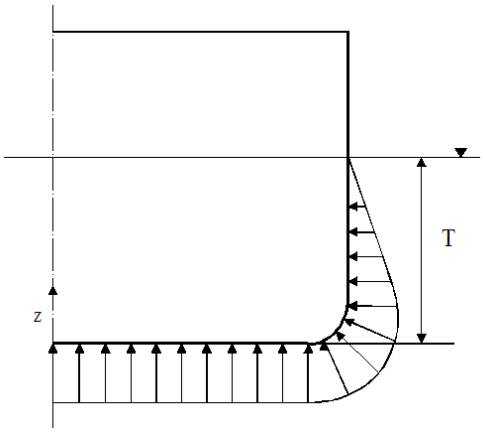
Hidrostatik basınç yükü, P_S, aşağıdaki formüle göre hesaplanacaktır:

$$P_S = \rho_{SW} g(T - z) \qquad [kN/m^2]$$

ρ_{SW} = Deniz suyu yoğunluğu [1.025 t/m^3],

z = Şekil 5.4'te görüldüğü gibi su çekiminden, T, büyük olmamak üzere yük merkezinin yüksekliği [m],

T = Ele alınan yükleme durumuna ait su çekimi [m],



Şekil 5.4. Hidrostatik basınç dağılımı

3. Statik Tank Basıncı

3.1 Gemi içindeki tanklar için sakin su durumundaki tank basıncı, havalandırma ve taşıntı boruları da dikkate alınarak, tankın üst sınırına olan uzaklık ile doğru orantılı bir şekilde uygulanacaktır.

3.2 Statik tank dizayn basıncı, P_{ST}, olarak aşağıda verilen değerlerden büyük olanı alınacaktır:

3.2.1 Servis durumu için statik tank dizayn basıncı:

$$P_{ST} = \rho_L g h_1 \qquad [kN/m^2]$$

ρ_L = Tanktaki sıvının yoğunluğu, daha düşük olması durumunda 1.025 t/m^3 alınacaktır.

h_1 = Yük merkezi ile tankın en üst noktası arasındaki düşey uzaklık [m]

3.2.2 Taşıntı veya balast suyu değişimi durumunda statik tank basıncı aşağıdaki gibi hesaplanacaktır:

$$P_{ST} = \rho_{SW} g h_2 \qquad [kN/m^2]$$

h_2 = Daha büyük olanı alınmak üzere yük merkezi ile taşıntı borusunun üst kenarı veya tank üstünden 2.5 metre yukarısı arasındaki uzaklık. Tankerlerin yük tanklarının havalandırma boruları taşıntı borusu olarak kabul edilmeyecektir.

3.2.3 Statik tank test basıncı aşağıdaki gibi alınacaktır:

$$P_{ST} = \rho_{SW} g h_1 + p_V \qquad [kN/m^2]$$

h_1 = 3.2.1'de tanımlanmıştır.

p_V = Aşırı basınç valfi mevcut ise bu valfin ayarlanmış basıncı. Bu değer 25 kN/m^2'den az olmayacaktır.

Özel durumlarda 25 kN/m^2'den daha düşük ayar basınçları kabul edilebilecektir. Bu durumlarda gerçek ayar basıncı klas sertifikasında belirtilecektir.

3.2.4 Yaralanma veya su basması durumunda bölme ve tanklardaki statik basınç aşağıdaki gibi alınacaktır:

$$P_{ST} = \rho_{SW} g h_F \qquad [kN/m^2]$$

h_F = Yük merkezinden uygun yaralı stabilite hesaplarından elde edilen yaralı durumdaki en derin denge su hattına ya da yaralı su hattı verilmediyse fribord güvertesine olan düşey uzaklık.

= $h_1 + h_{air}$ [m]

h_{air} = Havalandırma veya taşıntı borusu yüksekliği [m]. Küçük ambar ağızları hariç olmak üzere tankın en üst noktasından en az 2.5 metre yukarıda alınacaktır. Üst kenarı havaya açık güvertenin altında olan tanklar için bu yükseklik bordadaki güverte yüksekliğinin en az 2.5 metre yukarısında olacaktır.

3.3 Boru ve pompa düzenlemelerinin burada belirtilen değerlerden daha yüksek basınçlara neden olma olasılığı durumunda ek hesaplamalar talep edilebilecektir.

4. Statik Güverte Yükü

4.1 Kargo güverteleri ve ambar kapakları üzerindeki statik yük aşağıdaki formüle göre belirlenecektir:

$$P_{SC} = \rho_C g h_C \qquad [kN/m^2]$$

ρ_C = Kargo yoğunluğu [t/m^3]

= 0,7 t/m^3 (genel kargolar)

= 0,5 t/m^3 (kereste ve kömür kargosu)

h_C = Havaya açık güverte ve ambar kapakları üstündeki kargo yüksekliği veya korunaklı güvertelerde ara güverte yüksekliği [m]

Kargo güverteleri ve ambar ağızları üzerindeki yük için esas alınacak statik yük en az 15 kN/m^2 olacaktır.

4.2 İç dip üzerindeki statik kargo yükü aşağıdaki şekilde belirlenecektir:

$$P_{SI} = \rho_C g h \qquad [kN/m^2]$$

ρ_C = Kargo yoğunluğu [t/m^3] (en az 0,7 t/m^3),

$$= \frac{M_C}{V_H}$$

M_C = Ambardaki kargonun ağırlığı [t],

V_H = Ambar hacmi [m³] (ambar ağızları hariç),

h = Ambar tamamen dolu iken kargonun en üst noktasının iç dipten yüksekliği [m].

4.3 Dökme yüklerden kaynaklanan statik kargo yükü aşağıdaki formüle göre belirlenecektir:

$$P_{SB} = \rho_C g\, h\, n \qquad [kN/m^2]$$

ρ_C = 4.2'de tanımlanan kargo yoğunluğu.

h = Yük merkezi ile ambar ağızları da dahil olmak üzere ambarın en üst noktası arasındaki düşey uzaklık [m].

n = $\sin^2\alpha \tan^2\left(45° - \frac{\gamma}{2}\right) + \cos^2\alpha$

α = Ele alınan yapısal elemanın yatay düzlemle yaptığı açı [derece].

γ = Kargonun şev açısı [derece]

≤ 20° (kömür ve tahıl gibi hafif dökme yükler),

≤ 35° (cevher gibi ağır dökme yükler);

4.4 Yaşam ve servis mahallerindeki statik güverte yükü aşağıdaki gibi alınabilecektir:

$P_{SA} = 5.0$ kN/m^2 (restoran ve salon gibi büyük toplanma alanları)

$P_{SA} = 3.5$ kN/m^2 (kamara ve diğer bölmeler)

Yaşam ve servis mahallerindeki statik güverte yükü en az 2,5 kN/m^2 olacak şekilde doğrudan hesaplanabilecektir.

4.5 Makine dairelerindeki platformlar için statik güverte yükü aşağıdaki gibi belirlenecektir:

$$P_{SM} = 8 \qquad [kN/m^2]$$

4.6 Tekil kargolardan kaynaklanan statik kuvvetler aşağıdaki gibi belirlenecektir:

$$F_S = M_C g \qquad [kN]$$

M_C = Tekil kargonun ağırlığı [t]

4.7 Önemli tekil yükler **TL** tarafından durum bazında değerlendirilecektir.

D. Dinamik Yerel Yükler

1. Genel

1.1 Bu alt bölümde bordaya, dibe, açık güvertelere ve baş ve kıç yapılara etkiyen dalga yükünü belirlemeye yönelik formüller sunulmaktadır. Ayrıca kargo güverteleri ile yaşam ve servis mahallerindeki güverteler üzerine etkiyen dinamik yükler ile dinamik tank basınç yükleri de bu alt bölümde ele alınmaktadır.

2. Bordaya Etkiyen Dalga Yükü

Gemi bordasına etkiyen harici dalga yükü, P_{WS}, aşağıda sunulan 2.1 ve 2.2 maddelerine göre belirlenecektir.

2.1 Yük merkezi su hattının altında yer alan elemanlar için:

2.1.1 Baştan gelen dalgalarda gemi bordasına etkiyen dalga yükü :

$$P_{WS} = 1{,}2 C_W C_S \left(C_B + 0.7\right)\left(1 + \frac{2y}{B} + \frac{z}{T}\right) \qquad [kN/m^2]$$

B = Gemi genişliği [m], bakınız Bölüm 1, H.2,

T = Su çekimi [m], bakınız Bölüm 1, H.2,

y = Yük merkezi ile orta simetri ekseni arasındaki yatay uzaklık [m],

z = Yük merkezinin kaide hattından yüksekliği [m],

C_B = Bölüm 1, H.4'e göre kalıp blok katsayısı. C_B en az 0,6 alınacaktır,

C_W = Dalga katsayısı, bakınız B.2.1,

C_S = Aşağıdaki şekilde verilen boyuna basınç dağılımı katsayısı:

$C_S = 1 + \frac{0,7}{C_B}$ AP ve daha kıç taraf

$C_S = 1$ AP den itibaren 0,2L ve 0,7L arasında

$C_S = 1 + \frac{1,5}{C_B}$ FP ve daha baş taraf

Ara bölgelerde C_S doğrusal olarak değişecektir.

2.1.2 Bordadan gelen dalgalarda gemi bordasına etkiyen dalga yükü:

$$P_{WS} = 1,8C_W\left(C_B + 0,7\right)\left(1 + \frac{z}{T}\right) + \frac{135y}{B+75} \quad [kN/m^2]$$

2.2 Yük merkezi su hattının yukarısında yer alan elemanlar için:

2.2.1 Baştan gelen dalgalarda gemi bordasına etkiyen dalga yükü:

$$P_{WS} = 1,2C_WC_S\left(C_B + 0,7\right)\left(3 + \frac{2y}{B} - \frac{z}{T}\right) \quad [kN/m^2]$$

2.2.2 Bordadan gelen dalgalarda gemi bordasına etkiyen dalga yükü:

$$P_{WS} = 3,6C_W\left(C_B + 0,7\right) + \frac{135y}{B+75} - 10\left(z - T\right) \quad [kN/m^2]$$

3. Dibe Etkiyen Dalga Yükü

Gemi dibine etkiyen harici dalga yükü aşağıdaki formüllere göre belirlenecektir:

3.1 Baştan gelen dalgalarda gemi dibine etkiyen harici dalga yükü :

$$P_{WB} = 1,2C_WC_S\left(C_B + 0,7\right)\left(1 + \frac{2y}{B}\right) \quad [kN/m^2]$$

3.2 Bordadan gelen dalgalarda gemi dibine etkiyen harici dalga yükü :

$$P_{WB} = 1.8C_W\left(C_B + 0,7\right) + 135\frac{y}{B+75} \quad [kN/m^2]$$

4. Açık Güvertelere Etkiyen Dalga Yükü

4.1 Açık güvertelere etkiyen harici dalga yükü aşağıdaki formüle göre belirlenecektir:

$$P_{WD} = 0.5\rho_{SW}\left(g + a_V\right)\left(S_A - z\right) \quad [kN/m^2]$$

a_V = B.2.1'de tanımlanan yük merkezindeki düşey ivme.

z = T su çekiminde yük merkezi ile su hattı arasındaki düşey uzaklık [m].

Yük merkezindeki düşey bağıl hareket aşağıdaki gibi hesaplanacaktır:

$$S_A = \sqrt{H^2 + \left(x\phi\right)^2} \quad [m]$$

Dalıp çıkma hareketi genliği aşağıda verilmektedir:

$$H = \frac{a_Z}{\left(2\pi / T_H\right)^2} \quad [m]$$

a_Z = Dalıp çıkma hareketinden kaynaklanan düşey ivme [m/s^2]

T_H = Dalıp çıkma hareketi periyodu (s)

$= 1.8\sqrt{\frac{L}{g}}$ [s]

ϕ = Baş kıç vurma hareketi genliği [rad], bakınız B.2.1

x = Yük merkezi ile AP'den 0.45L uzaklıkta olduğu kabul edilen baş kıç vurma ekseni arasındaki boyuna uzaklık [m].

$(S_A - z)$ en az 2 metre alınacaktır.

Korunaklı sularda sefer yapan gemilerde (**K6, L1** ve **L2** notasyonu verilen gemiler) güverte yükü, gemi sahibi tarafından daha büyük bir yük uygulanması talep edilmediyse, P_D = 6 kN/m^2 olarak alınacaktır.

4.2 Açık güverte üzerinde kargo taşınması durumunda bu güverteye etkiyen dinamik yük aşağıdaki değerlerden büyük olanı olarak alınacaktır:

- 4.1'e göre belirlenen dalga yükü.

- 6.1'e göre belirlenen dinamik kargo yükü.

5. Üst Yapı Güvertelerine ve Güverte Evi Güvertelerine Etkiyen Dalga Yükü

5.1 Mukavemet güvertesi olarak değerlendirilmeyen açık güvertelere, üst yapı güvertelerine ve güverte evi güvertelerine etkiyen dalga yükü aşağıdaki şekilde belirlenecektir:

$$P_{DE} = nP_{WD} \qquad [kN/m^2]$$

P_{WD} = 4.1'e göre belirlenmiş açık güverteye etkiyen dalga yükü.

$n = 1 - \dfrac{z - D}{\rho_{SW} g}$, en az 0,5 alınacaktır.

n = 1.0 (baş kasara güvertesi için)

5.2 Güverte evleri için 5.1'e göre belirlenmiş dalga yükü aşağıdaki faktör ile çarpılabilir

$$0.7\frac{b'}{B'} + 0.3$$

b′ = Güverte evinin genişliği,

B′ = Söz konusu konumda geminin en büyük genişliği.

Baş kasara güvertesi hariç üst yapı ve güverte evi güvertelerine etkiyen minimum dalga yükü 4,0 kN/m^2 alınacaktır.

5.3 Açık köprü üstü tavanlarına etkiyen dinamik yük en az 2,5 kN/m^2 alınacaktır.

6. Kargo Güvertelerine Etkiyen Dinamik Yükler

6.1 Kargo güvertelerine etkiyen dinamik yük aşağıdaki formüle göre belirlenecektir:

$$P_{DC} = P_{SC}\frac{a_V}{g} \qquad [kN/m^2]$$

P_{SC} = C.4.1'de verilen statik kargo yükü [kN/m^2]

a_V = B.2.1'de tanımlanan yük merkezindeki düşey ivme.

6.2 Konteyner gibi tekil kargoların neden olduğu kuvvetlerden (F_S) kaynaklanan dinamik kuvvetler aşağıdaki belirlenecektir:

$$F_D = F_S\frac{a_V}{g} \qquad [kN]$$

6.3 Dökme yüklerden kaynaklanan dinamik yükler aşağıdaki formüle göre belirlenecektir:

$$P_{DB} = P_{SB}\frac{a_V}{g} \qquad [kN/m^2]$$

P_{SB} = C.4.3'te verilen statik dökme kargo yükü.

6.4 İç dip üzerine etkiyen dinamik kargo yükü aşağıdaki şekilde belirlenecektir:

$$P_{DI} = P_{SI}\frac{a_V}{g} \qquad [kN/m^2]$$

P_{SI} = C.4.2'de verilen statik iç dip yükü.

Düşey ivme (a_V) hesaplanırken AP ile ambarın ağırlık merkezi arasındaki uzaklık esas alınacaktır.

Maden cevherinin konik durumda yüklenmesi durumunda ortaya çıkan iç dip yükü için Bölüm 27'ye bakınız.

7. Yaşam Mahalli ve Makine Dairesi Güvertelerine Etkiyen Dinamik Yükler

7.1 Yaşam ve servis mahalleri için dinamik güverte yükü aşağıdaki gibi belirlenecektir:

$P_{DA} = 5{,}0\dfrac{a_V}{g}$ [kN/m^2] Restoran ve salon gibi büyük alanlar için,

$P_{DA} = 3{,}5\dfrac{a_V}{g}$ [kN/m^2] Kamara ve diğer bölmeler için.

7.2 Makina dairesindeki güverteler için dinamik güverte yükü aşağıdaki gibi alınacaktır:

$$P_{DM} = 8{,}0\frac{a_V}{g} \qquad [kN/m^2]$$

8. Tank Yapılarına Etkiyen Dinamik Yükler

8.1 Dolu Tanklar için Dizayn Basıncı

8.1.1 Servis koşullarına göre dolu tanklara etkiyen dinamik basınç yükü aşağıdaki gibi alınacaktır:

$$P_{DT} = \rho_L\left[a_V\left(z_{TOP} - z\right) + a_T\left(b/2 - y\right)\right] \quad [kN/m^2]$$

ρ_L = Tanktaki sıvının yoğunluğu, en az 1.025 t/m^3 alınacaktır.

z_{TOP} = Tankın en üst noktasının z koordinatı [m],

z = Yük merkezinin z koordinatı [m],

a_V = B.2'de tanımlanan düşey ivme [m/s^2],

a_T = B.3'te tanımlanan yanal ivme [m/s^2],

b = Tankın üst genişliği [m],

y = Yük merkezinin tankın düşey boyuna orta düzleminden uzaklığı [m].

8.1.2 Bir taşıntı sistemine bağlı olan yakıt ve balast tanklarına etkiyen dinamik basınçlar belirlenirken taşıntı sisteminin en yüksek noktasına kadar olan statik basıncın yanı sıra taşıntıdan kaynaklanan dinamik basınç artışı dikkate alınacaktır.

8.2 Kısmen Dolu Tanklar için Dizayn Basıncı

8.2.1 Yüksekliklerinin %20'si ve %90'ı arasında bir yükseklikte kısmen dolu tanklar için dizayn basıncı aşağıdaki formüllere göre hesaplanan değerlerden daha düşük alınmayacaktır:

8.2.2 Geminin boyu doğrultusunda serbest su yüzeyini sınırlayan perdelerden $\ell_T/4$ uzaklıkta yer alan yapılar için:

$$P_{T4} = \left(4 - \frac{L}{150}\right)\ell_T\rho_L n_x + p_v \qquad [kN/m^2]$$

P_V = C.3.2.3'e göre basınç azaltma valfinin ayarlanma basıncı

ℓ_T = Yapının bulunduğu yükseklikte enine perdeler veya etkin enine çalkantı perdeleri arası uzaklık [m].

$n_x = 1 - \frac{4}{\ell_T}x_1$

x_1 = Yapısal eleman ile geminin boyu yönünde tankı sınırlayan perdeler arası uzaklık [m].

8.2.3 Geminin eni doğrultusunda serbest su yüzeyini sınırlayan perdelerden $b_T/4$ uzaklıkta yer alan yapılar için:

$$P_{T5} = \left(5.5 - \frac{B}{20}\right)b_T\rho_L n_y + p_v \qquad [kN/m^2]$$

b_T = Yapının bulunduğu yükseklikte tank cidarları veya etkin boyuna çalkantı perdeleri arası uzaklık [m].

$n_y = 1 - \frac{4}{b_T}y_1$

y_1 = Yapısal eleman ile geminin eni yönünde tankı sınırlayan cidarlar arası uzaklık [m].

8.2.4 $\ell_T/L>0{,}1$ veya $b_T/B>0{,}6$ oranlarına sahip tanklar için dinamik basıncın (P_{DT}) doğrudan hesaplanması gerekebilecektir.

E. Darbe Yükleri

1. Baş Darbe Yükü

Baş dikeyden kıça doğru 0.1L mesafe dahilinde, T_{BFP} su çekimine karşılık gelen balast su hattının üzerinde yer alan baş yapıları için dizayn yükü aşağıdaki formüle göre belirlenecektir:

$$P_{IB} = 0{,}35C_W\left(0{,}4V\sin\alpha + 0{,}6\sqrt{L}\right)^2 \quad [kN/m^2]$$

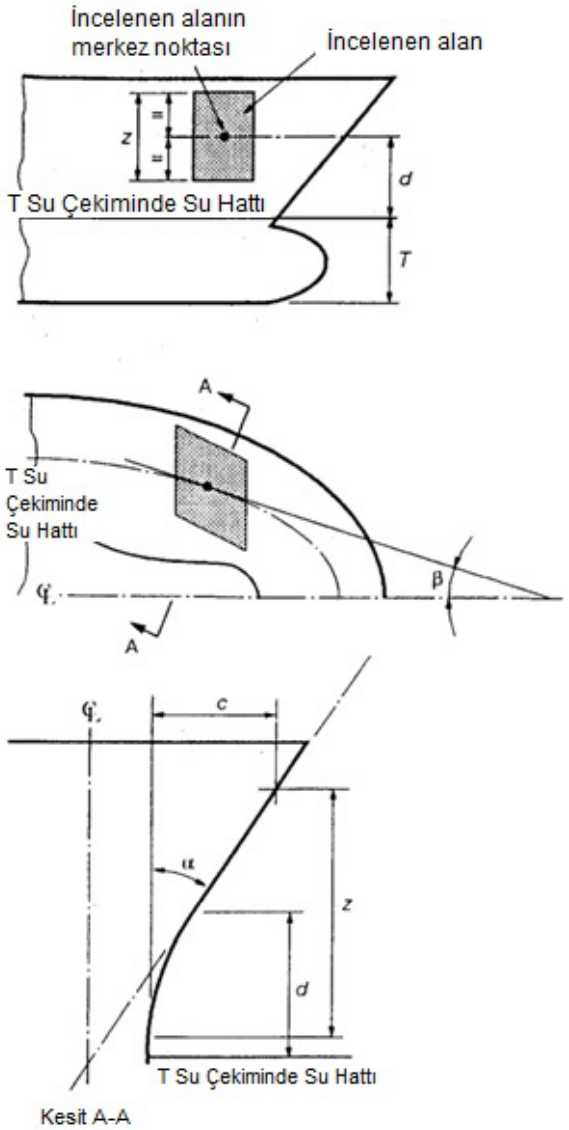
C_W = B.2.1'de tanımlanan dalga katsayısı,

α = Yük merkezindeki flare açısı [derece]. Bu açı posta düzleminde düşey eksen ile borda

kaplamasının teğeti arasındaki açı olarak ölçülecektir (Bakınız Şekil 5.5).

T_{BFP} = Normal balast yükleme koşulunda baş dikeydeki en küçük dizayn balast su çekimi [m],

Özel baş formları için P_{IB} özel olarak değerlendirilecektir.



α normal olarak aşağıdaki gibi alınacaktır:

$$\arctan\left(\frac{c}{z}\right)$$

Burada z, incelenen alanın düşey uzanımı, c ise incelenen alanın yatay uzanımıdır.

Figure 5.5 Flare açısının belirlenmesi

P_{IB}, D.2.2'de verilen dalga basınç yükünden (P_{WS}) daha küçük olmayacaktır.

Baş dikeyden kıça doğru 0,1L – 0,15L bölgesinde P_{IB} ve P_{WS} basınç yükleri arasında tedrici bir geçiş uygulanacaktır.

Baş kapılar için dizayn yükü değeri Bölüm 23.B.3'te verilmektedir.

2. Kıç Darbe Yükü

Kıç dikeyden başa doğru 0,1L uzaklığa kadar olan bölgede en küçük dizayn su çekimi ile $T+C_W/2$ arasında yer alan kıç yapılar için kıç darbe yükü aşağıdaki şekilde belirlenecektir:

$$P_{IS} = C_A L \qquad [kN/m^2]$$

C_A = 0,36 (genel olarak)

= $0,88 \sin^2 \alpha$ (Flare açısının, α, 40 dereceyi aştığı aşırı açınımlı –flare- borda yapıları için)

Flare açısı , α, posta düzleminde düşey eksen ile borda kaplamasının teğeti arasındaki açı olarak ölçülecektir.

P_{IS}, D.2.2'de verilen dalga basınç yükünden (P_{WS}) daha küçük olmayacaktır.

3. Dövünme Yükü

Gemi dip yapısının baş tarafta güçlendirilmesinde esas alınacak dip dövünme yükü aşağıdaki formüle göre belirlenecektir:

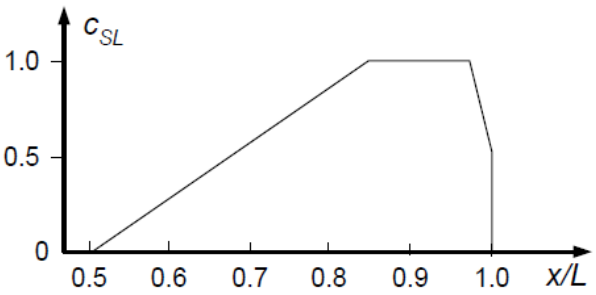
L ≤ 150 m için: $P_{SL} = 80 C_1 C_{SL} \sqrt{L}\left(1 + C_{RS}\right)$

L > 150 m için: $P_{SL} = 990 C_1 C_{SL} \left(1,3 - 0,002L\right)\left(1 + C_{RS}\right)$

$$C_1 = 3,6 - 6,5\left(\frac{T_{BFP}}{L}\right)^{0.2} \qquad 0 \le c_1 \le 1,0$$

T_{BFP} = Bakınız 1,

C_{SL} = Şekil 5.5'te görülen ve aşağıdaki formüller ile tanımlanan dağılım faktörü:



Şekil 5.5 C_{SL} Dağılım faktörü

$\frac{x}{L} \leq 0.5$ için $C_{SL} = 0$

$0,5 < \frac{x}{L} \leq 0,5+C_2$ için $C_{SL} = \frac{\frac{x}{L} - 0,5}{C_2}$

$0,5+C_2 < \frac{x}{L} \leq 0,65+C_2$ için $C_{SL} = 1,0$

$\frac{x}{L} > 0,65+C_2$ için $C_{SL} = 0,5\left(1 + \frac{1 - \frac{x}{L}}{0,35 - C_2}\right)$

$C_2 = 0,33C_B + \frac{L}{2500}$, en fazla 0,35 alınacaktır.

C_{RS} = B.2'de tanımlanan servis katsayısı

BÖLÜM 6

BOYUNA MUKAVEMET

Sayfa

A. GENEL TANIMLAR **6-** 3
1. Genel
2. Hesaplama için Kabuller, Yükleme Koşulları
3. Genel İstekler
4. Tanımlar
B. SAKİN SU, DALGA EĞİLME VE BURULMA MOMENTLERİ VE KESME KUVVETLERİ **6-** 5
1. Genel
2. Sakin Su Eğilme Momenti ve Kesme Kuvveti
3. Dalga Eğilme Momenti, Kesme Kuvveti ve Burulma Momenti
C. KESİT MODÜLÜ, ATALET MOMENTİ, KESME VE BURKULMA MUKAVEMETİ **6-** 8
1. Boyuna Eğilme Momentine Bağlı Olan Kesit Modülü
2. Minimum Orta Kesit Modülü
3. Orta Kesit Atalet Momenti
4. Kesit Modülünün Hesaplanması
5. Enine Birden Fazla Ambar Ağızlı Gemiler
6. Kesme Mukavemeti
7. Burkulma mukavemetinin kanıtlanması
8. Gemi Enine Kesitlerinin Nihai Dayanımlarının Hesaplanması
D. DİZAYN GERİLMELERİ **6-** 11
1. Genel
2. Geminin boyuna doğrultusundaki normal gerilmeler
3. Kesme gerilmeleri
E. İZİN VERİLEN SAKİN SU EĞİLME MOMENTLERİ **6-**15
1. Düşey eğilme momentleri
2. Düşey kesme kuvvetleri
3. Statik Burulma Momentleri
F. GENİŞ GÜVERTE AÇIKLIKLI GEMİLER **6-**17
1. Genel
2. Kesit Modülünün Belirlenmesi için Bilgi Değerleri
3. Konteyner Gemilerindeki Enine Kutu Kirişlerin Dizaynı için Başvuru Değerler
4. Geminin üst kirişinin yer değişimi için bilgi değerleri
G. CSR OLMAYAN DÖKME YÜK GEMİLERİ İÇİN SU İLE DOLMA DURUMUNDA TEKNE KİRİŞİ BOYUNA MUKAVEMETİ **6-**18
1. Genel
2. Su ile Dolma Kriterleri
3. Su ile Dolma Koşulları
H. YÜKLEME TALİMATI **6-**19
1. Tanımlar
2. Yükleme Kitapçığı Onayı Koşulları
3. Dizayn Yükleme Durumları
4. Yükleme Aletinin Onay Koşulları
5. Yükleme Aletlerinin Onay Yöntemi
6. Yükleme Talimatı Bilgileriyle İlgili Klasın Korunması

I. KONTEYNER GEMİLERİ İÇİN BOYUNA MUKAVEMET STANDARDI **6-**23

1. Genel

2. Yükler

3. Mukavemet Değerlendirmesi

4. Burkulma Mukavemeti

5. Tekne Kirişi Nihai Mukavemeti

6. Büyük Konteyner Gemileri için İlave İstekler

A. Genel Tanımlar

1. Genel

1.1 Bu bölümde boyuna mukavemet hesapları ile ilgili kurallar verilmektedir.

1.2 Boyu 65 m ve üzerinde olan gemiler **(**H 1.3'e göre I-II kategorisinde olan gemiler) için boyuna tekne yapısının boyutlandırılması boyuna mukavemet hesaplarına göre yapılır.

Boyu 65 metrenin altında olan gemiler için minimum orta kesit modülü C.2'ye göre sağlanmalıdır.

1.3 Aşağıdaki özelliklerden herhangi birine sahip gemiler bu bölümdeki hesaplama yöntemi kapsamı dışındadır.

- Olağandışı tip ya da tasarım
- Olağandışı form (örneğin L/B ≤ 5, B/H ≥ 2.5, L ≥ 500 m, C_B < 0.6)
- Geniş güverte açıklığı olan gemiler
- Geniş baş ve kıç flerli (flare) bu bölgelerde güverte üstü kargo taşıyan gemilerde
- Isıtılmış kargo taşınması
- $V \geq 1.6\sqrt{L}$ [knots]

Yukarıdaki özelliklerden bir ya da fazlasına sahip olan gemiler için, **TL** onaylı hesap prosedürleri vasıtasıyla gemi boyunca dağılımları ile beraber dalga eğilme momentlerinin belirlenmesini isteyebilir. Bu hesaplama yönteminde, denizdeki baş-kıç vurma ve dalıp-çıkma hareketleri dikkate alınmalıdır.

1.4 İnşa kontrat tarihi 1 Temmuz 2003 ve sonrası olan, klas notasyonu **BC-A**, **BC-B** veya **BC-C** olan dökme yük gemileri (notasyon tanımları için bknz. Klaslama ve Sörveyler kuralları) için, bu kurallar sağlanmalıdır.

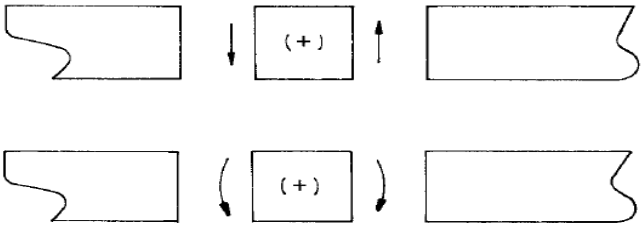
İnşa kontrat tarihi 1 Temmuz 2004 ve sonrası olan diğer gemiler için bu kurallar sağlanmalıdır.

Bu kurallar CSR dökme yük gemileri, petrol tankerleri ve I maddesi kapsamında değerlendirilebilecek konteyner gemilerinde bu kurallar uygulanmaz.

2. Hesaplama İçin Kabuller, Yükleme Koşulları

2.1 Boyuna tekne yapısının boyutları belirlenirken, sakin su eğilme momentlerinin ve kesme kuvvetlerinin azami değerleri kullanılacaktır. Sakin su eğilme momenti , Ms (kNm) ve sakin su kesme kuvveti, Fs (kN) dizayn kargo ve balast yükleme koşulları için gemi boyunca her postada A.2.3'te belirtildiği gibi hesaplanacaktır.

2.2 Bu hesaplar için, aşağı yönlü yükler pozitif olarak kabul edilecektir ve L boyunun kıç tarafından baş istikamette entegre edileceklerdir. İşaret kuralı, kesme kuvveti ve eğilme momenti için Şekil 6.1'de gösterildiği gibi uygulanacaktır.



Şekil 6.1 İşaret kuralı

2.3 Sakin su eğilme momenti ve kesme kuvvetleri hesaplanması genel olarak aşağıdaki yükleme durumlarında yapılmalıdır:

- Limandan kalkış,
- Limana varış,
- Ara durumlar (Limandan kalkış ve Limana varış arasındaki durumlar),
- Balast durumları,
- Yüzer durumda havuzlama.

Yukarıda genel olarak verilen yükleme durumları gemi tipleri için Bölüm 26 da ayrıntılı olarak verilmiştir.

3. Genel İstekler

Özel gemi tipleri için (**TL** tarafından belirtilecektir) seyir koşullarında geminin üç boyutlu gerilme analizi gerekirse **TL** tarafından talep edilebilir. Analiz **TL**'nun onayladığı hesap yolları ve/veya bilgisayar programları kullanılarak yapılır.

Olağandışı tasarım ve formlara sahip gemiler ve aynı zamanda büyük güverte açıklığı olan gemiler için, geminin deniz koşullarındaki karmaşık gerilme analizinin gerekli olduğu durumlarda, analiz normal olarak **TL** tarafından onaylanmış bilgisayar programları ya da hesap metotları kullanılarak yapılır.

4. Tanımlar

k = Bölüm 3, A.2' ye göre malzeme faktörü

C_B = Bölüm 1, H.4'de belirtilen blok katsayısı.

C_W = Bölüm 5' e, göre dalga katsayısı.

C_L = Bölüm 5' e, göre boy katsayısı.

x = **L** boyunun kıçtaki ucu ile, söz konusu kesit arasındaki uzaklık, [m]

V = Bölüm 1, H.5'e göre gemi hızı, [knots]

I_y = Yatay eksene göre alınmış orta kesit atalet momenti, [m^4].

e_B = Orta kesit tarafsız ekseninin, kaide hattından olan uzaklığı, [m]

e_D = Orta kesit tarafsız ekseninin, bordadaki güverte hattından olan uzaklığı, [m]

e_z = İlgili yapısal elemanın, yatay tarafsız eksenden düşey uzaklığı [m] (tarafsız eksenin üzeri için artı, altı için eksi işareti kullanılır),

W_B = Kaide hattına göre orta kesit modülü, [m^3]

W_D = Bordadaki güverte hattına göre orta kesit modülü, [m^3]

$S_y(z)$ = Yatay tarafsız eksene göre, incelenen z seviyesinin altında veya üstünde, ilgili kesit alanının birinci (statik) momenti, [m^3]

M_T = Deniz koşullarındaki toplam eğilme momenti, [kNm]

$M_T = M_{SW} + M_{WV}$

M_{SW} = İzin verilen düşey sakin su eğilme momenti, [kNm], (sarkma durumu için pozitif, çökme durumu için ise negatif alınacaktır)

M_{WV} = Düşey dalga eğilme momenti, [kNm] (sarkma durumu için artı ve çökme durumu için ise eksi işareti kullanılacaktır)

M_{ST} = Statik burulma momenti [kNm]

M_{WT} = Dalga nedeniyle oluşan burulma momenti [kNm]

M_{WH} = Yatay dalga eğilme momenti (sancak tarafta çekme için artı ve sancak tarafta basma için eksi işareti kullanılacaktır)

Q_T = Deniz koşullarındaki toplam düşey kesme kuvveti [kN]

$= Q_{SW} + Q_{WV}$

Q_{SW} = İzin verilen düşey sakin su kesme kuvveti [kN]

Q_{WV} = Düşey dalga kesme kuvveti [kN]

Q_{WH} = Yatay dalga kesme kuvveti [kN]

B. Sakin Su, Dalga Eğilme ve Burulma Momentleri ve Kesme Kuvvetleri

1. Genel

Seyir koşullarında gemi bünyesine etki eden eğilme, burulma momentleri ve kesme kuvveti, aşağıda belirtilen formüllere göre hesaplanır.

2. Sakin Su Eğilme Momenti ve Kesme Kuvveti

2.1 Sakin Su Düşey Eğilme Momenti ve Kesme Kuvveti değerleri **TL** onaylı bir hesap yöntemi ve/veya programı ile A, 2.3 de verilen yükleme durumlarına göre elde edilecektir. Hesaplamalar hasarsız durumda (M_{SW}, Q_{SW}) ve gerekirse (G.1'e bakınız) hasarlı durumda (M_{SWf}, Q_{SWf}) yapılacaktır.

Geminin yapısı veya yükleme durumu nedeniyle statik burulma momentlerinin oluşma olasılığı varsa, bunlar da dikkate alınmalıdır.

Sakin su eğilme momenti ve kesme kuvveti 3.'de belirtilen dalga kaynaklı eğilme momenti ve kesme kuvveti değerleri ile süperpoze edilecektir.

2.2 Rastgele yüklenmiş konteyner gemisi için bilgi değerleri

2.2.1 Sakin su eğilme momentleri

$\frac{x}{L} = 0,3 \div \frac{x}{L} = 0,55$ değerleri için, konteyner gemilerinin gerekli orta kesit modülünü hesaplarken, sakin su sarkma eğilme momenti için, asgari olarak aşağıdaki başlangıç değerinin kullanılması önerilir:

$$M_{SWini} = n_1 \cdot C_W \cdot L^2 \cdot B \cdot (0,123 - 0,015 \cdot C_B)$$

$$n_1 = 1,07 \cdot \left[1 + 15 \cdot \left(\frac{n}{10^5} \right)^2 \right] \leq 1,2$$

n = 2.2.2'ye göre elde edilecektir

M_{SWini}, gemi nihayetlerine doğru düzgün olarak azaltılacaktır.

2.2.2 Statik burulma momenti

Maksimum statik burulma momenti, aşağıdaki formülle hesaplanabilir:

$$M_{ST_{max}} = \mp 20 \cdot B \cdot \sqrt{CC} \quad [kNm]$$

CC = Geminin izin verilen maksimum kargo kapasitesi, [t]

= N · G

N = Geminin taşıyabileceği G kütleli 20'lik konteynerin (TEU) maksimum sayısı

G = Tekil 20' lik konteynerin ortalama kütlesi, [t]

Doğrudan hesaplamalar amacıyla, statik burulma momentinin gemi boyunca aşağıda belirtilen zarf eğrisi alınacaktır.

$$M_{ST} = 0,568 \cdot M_{STmax} (|C_{T1}| + C_{T2}) \quad [kNm]$$

C_{T1}, C_{T2} = Burulma dağılım faktörleri, 3.5 e bakınız.

3. Dalga Eğilme Momenti, Kesme Kuvveti ve Burulma Momenti

3.1 Düşey dalga eğilme momentleri

Düşey dalga eğilme momentleri sarkma ve çökme durumu için aşağıdaki formüllere göre hesaplanır:

Sarkma durumu;

$$M_{WV} = 0,19 \cdot L^2 \cdot B \cdot C_B \cdot C_W \cdot C_L \cdot C_M \quad [kNm]$$

Çökme durumu;

M_{WV} = $-0,11 \cdot L^2 \cdot B \cdot (C_B + 0,7) \cdot C_W \cdot C_L \cdot C_M$ [kNm]

C_W , C_L = Bölüm 5, 2.3'e bakınız.

C_M = Dağılım faktörü, Şekil 6.2'ye de bakınız.

C_{MH} = Sarkma durumu

$= 2.5 \cdot \frac{x}{L}$ $0 \le \frac{x}{L} < 0.4$ için

$= 1.0$ $0.4 \le \frac{x}{L} \le 0.65$ için

$= \frac{1.0 - \frac{x}{L}}{0.35}$ $0.65 < \frac{x}{L} \le 1$ için

C_{MS} = Çökme durumu

$= C_V \cdot 2{,}5\frac{x}{L}$, $0 \le \frac{x}{L} < 0{,}4$ için

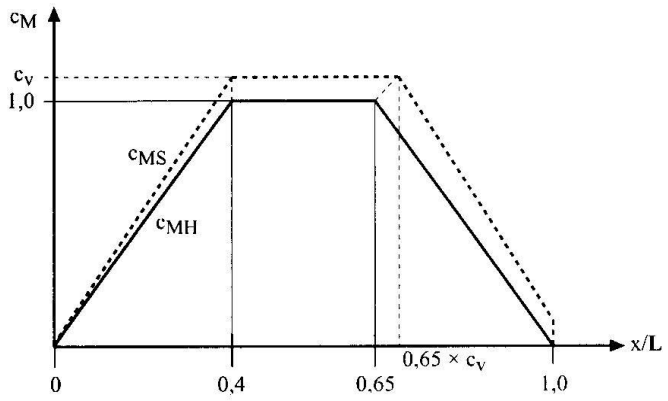
$= C_V$ $0{,}4 \le \frac{x}{L} \le 0{,}65 \cdot C_V$ için

$C_{MS} = C_V - \frac{\frac{x}{L} - 0{,}65 \cdot C_V}{1 - 0{,}65 \cdot C_V}$, $0{,}65 \cdot C_V < \frac{x}{L} \le 1$ için

$C_V = \sqrt[3]{\frac{V}{1{,}4\sqrt{L}}} \ge 1{,}0$

C_V = Geminin V hız etkisi faktörü, L =100 m den küçük alınmayacaktır.

= 1,0 yaralı durumda.



Şekil 6.2 CM dağılım ve Cv hız etki faktörleri

3.2 Düşey dalga kesme kuvveti

Düşey dalga kesme kuvvetleri aşağıdaki formüle göre hesaplanır:

Q_{WV} = $C_W \cdot C_L \cdot \mathbf{L} \cdot \mathbf{B} \cdot (C_B + 0{,}7) \cdot C_Q$ [kN]

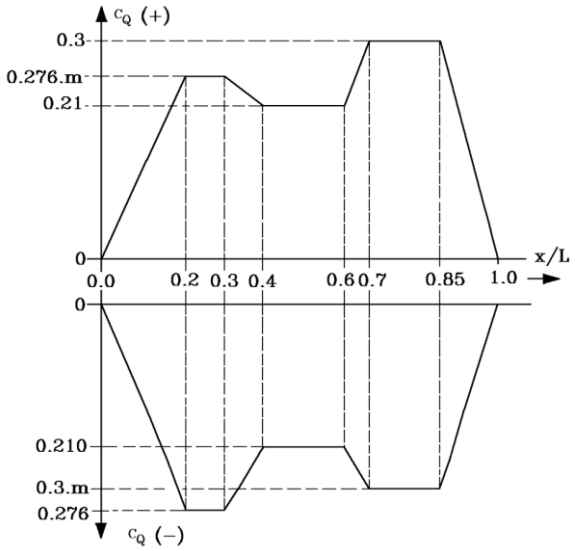
C_W, C_L = Bölüm 5, 2.3' e bakınız.

C_Q = Tablo 6.1'e göre dağılım faktörü, Şekil 6.3'e de bakınız.

C_{1H} = $0{,}19 \cdot C_B$, sarkma durumu

C_{1S} = $-0{,}11 \cdot (C_B + 0{,}7)$, çökme durumu

$$m = -\frac{C_{1H}}{C_{1S}}$$



Şekil 6.3 C_Q dağılım faktörü

3.3 Yatay eğilme momentleri

M_{WH} = $0{,}32 \cdot \mathbf{L} \cdot Q_{WHmaks} \cdot C_M$ [kNm]

C_M = 3.1'e bakınız, ancak C_V = 1 için

Q_{WHmaks} = 3.4'e bakınız.

3.4 Yatay kesme kuvvetleri

$Q_{WHmaks} = \mp C_N \cdot \sqrt{\mathbf{L} \cdot \mathbf{T} \cdot \mathbf{B}} \cdot C_B \cdot C_W \cdot C_L \ \left[\text{kN}\right]$

C_N = $1+0{,}15\ \mathbf{L/B}$, $C_{Nmin} = 2$

Q_{WH} = $Q_{WHmaks} \cdot C_{QH}$

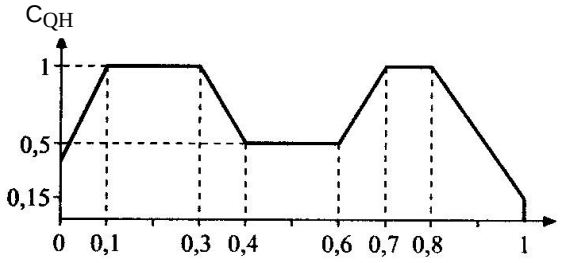
C_{QH} = Tablo 6.2'ye göre dağılım faktörü, Şekil 6.4'e de bakınız.

Tablo 6.1 C_Q Dağılım Faktörü

Aralık	Pozitif kesme kuvvetleri	Negatif kesme kuvvetleri
$0 \le \frac{x}{L} < 0,2$	$1,38 \cdot m \frac{x}{L}$	$-1,38 \frac{x}{L}$
$0,2 \le \frac{x}{L} < 0,3$	$0,276 \cdot m$	-0,276
$0,3 \le \frac{x}{L} < 0,4$	$1,104\,m - 0,63 + (2,1 - 2,76\,m) \frac{x}{L}$	$-\left[0,474 - 0,66 \frac{x}{L}\right]$
$0,4 \le \frac{x}{L} < 0,6$	0,21	-0,21
$0,6 \le \frac{x}{L} < 0,7$	$(3C_V - 2,1)(\frac{x}{L} - 0,6) + 0,21$	$-\left[1,47 - 1,8 \cdot m + 3\,(m - 0,7) \frac{x}{L}\right]$
$0,7 \le \frac{x}{L} < 0,85$	$0,3\ C_V$	-0,3 m
$0,85 \le \frac{x}{L} \le 1,0$	$\frac{1}{3}\left[C_V\left(14 \frac{x}{L} - 11\right) - 20 \frac{x}{L} + 17\right]$	$-2 \cdot m \cdot \left[1 - \frac{x}{L}\right]$

Tablo 6.2 Dağılım faktörü C_{QH}

Aralık	C_{QH}
$0 \le \frac{x}{L} < 0,1$	$0,4 + 6 \cdot \frac{x}{L}$
$0,1 \le \frac{x}{L} \le 0,3$	1
$0,3 < \frac{x}{L} < 0,4$	$1,0 - 5 \cdot \left(\frac{x}{L} - 0,3\right)$
$0,4 \le \frac{x}{L} \le 0,6$	0,5
$0,6 < \frac{x}{L} < 0,7$	$0,5 + 5 \cdot \left(\frac{x}{L} - 0,6\right)$
$0,7 \le \frac{x}{L} \le 0,8$	1,0
$0,8 < \frac{x}{L} \le 1,0$	$1,0 - 4,25 \cdot \left(\frac{x}{L} - 0,8\right)$



Şekil 6.4 C_{QH} dağılım faktörü

3.5 Burulma momentleri

Dalgalardan kaynaklanan maksimum burulma momenti aşağıdaki şekilde hesaplanır:

$M_{WTmax} = \pm L \cdot B^2 \cdot C_B \cdot C_W \cdot C_L \cdot (0.11 + \sqrt{a^2 + 0.012})$ [kNm]

a_{min} = 0,1

$a = \sqrt{\frac{T}{L}} \cdot \frac{C_N \cdot z_Q}{B}$

C_N = 3.4'e bakınız.

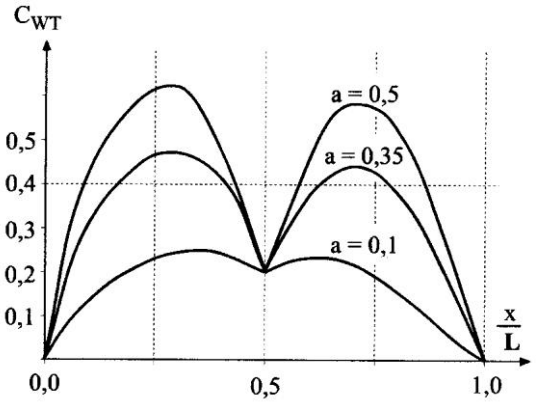
z_Q = Kesme merkezi ile kaideden $0,2\frac{B \cdot H}{T}$, de yer alan bir seviye arasındaki mesafe [m]

Doğrudan hesaplama yapılacaksa, dalgalardan kaynaklanan burulma momentleri için aşağıdaki zarf eğrisi alınacaktır:

$M_{WT} = \pm L \cdot B^2 \cdot C_B \cdot C_W \cdot C_L \cdot C_{WT}$ [kNm]

c_{WT} = Dağılım faktörü, Şekil 6.5'e de bakınız.

$$= \left[a \cdot \left|C_{T1}\right| + 0,22 \cdot C_{T2}\right] \cdot \left(0,9 + 0,08 \cdot a\right)$$



Şekil 6.5 C_{WT} dağılım faktörü

C_{T1} , C_{T2} = Burulma dağılım faktörleri, aşağıda verilmiştir:

C_{T1} = $\sin^{0,5}\left(2\pi \frac{x}{L}\right)$ $0 \le \frac{x}{L} < 0,25$ için

= $\sin\left(2\pi \frac{x}{L}\right)$ $0,25 \le \frac{x}{L} \le 1,0$ için

C_{T2} = $\sin\left(\pi \frac{x}{L}\right)$ $0 \le \frac{x}{L} < 0,5$ için

= $\sin^2\left(\pi \frac{x}{L}\right)$ $0,5 \le \frac{x}{L} \le 1,0$ için

C. Kesit Modülü, Atalet Momenti, Kesme ve Burkulma Mukavemeti

1. Boyuna Eğilme Momentine Bağlı Olan Kesit Modülü

1.1 Güverteye -sırayla W_D , $W_{D'}$ -veya dibe göre hesaplanan kesit modülü aşağıda verilen değerden az olamaz:

$$W = f_r \cdot \frac{|M_T|}{\sigma_p \cdot 10^3} \quad [m^3]$$

f_r = 1,0

f_r = 1,1 geniş açıklıklı gemiler için

M_T = M_{SW} + M_{WV}

Yaralı durumda da yeterli boyuna mukavemeti kanıtlanacak gemilerde, kesit modülü aşağıda verilenden az olmaz:

$$W_f = \frac{|M_{SWf} + 0,8 \cdot M_{WV}|}{\sigma_p \cdot 10^3} \left[m^3\right]$$

B.2.1 ve G.'ye de bakınız.

σ_p = Müsaade edilen tekne kirişi eğilme gerilmesi, [N/mm^2]

$\sigma_p = C_S \cdot \sigma_{p0}$

$\sigma_{p0} = \frac{85 + L}{k}$, **L** < 90 m

σ_{p0} = 175 / k , **L** ≥ 90 m

$C_S = 0,5 + \frac{5}{3} \cdot \frac{x}{L}$, $0 \le \frac{x}{L} < 0,3$

C_S = 1,0 , $0,3 \le \frac{x}{L} \le 0,7$

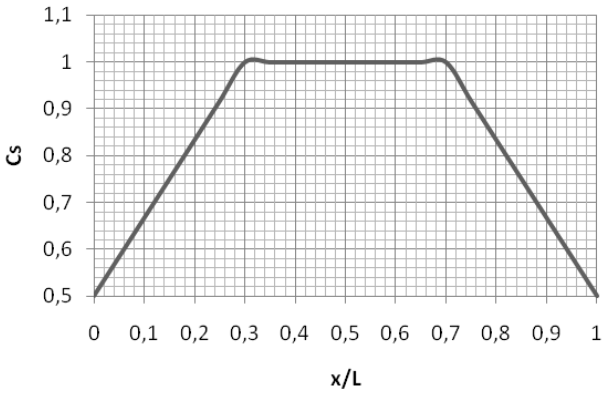
$C_S = \frac{5}{3}\left[1,3 - \frac{x}{L}\right]$, $0,7 < \frac{x}{L} \le 1,0$

C_S = Tekne kirişi müsaade edilen gerilme dağılım faktörü. (Şekil 6.6 ya da bakınız).

1.2 Genel olarak gerekli kesit modülü orta kesitten 0.4L içeride ve dışarıda sağlanmalıdır. Aşağıdaki konumlarda 0.4L dışında ayrıca özen gösterilmelidir:

- makine dairesinin baş nihayeti, doğrultusunda
- en baştaki kargo ambarının baş nihayeti doğrultusunda
- Tekne kesit alanında önemli değişimler olan her konumda
- posta sisteminde değişim olan her konumda
- konteyner gemisi gibi büyük güverte açıklığına sahip gemilerde; 0.25L ve 0.75L'deki ya da yakınındaki konumlarda
- üst yapının, güverte evinin ya da makine dairesinin arkasında kargo ambarı bulunan gemiler için en kıçtaki ambarın kıç nihayeti doğrultusunda ve üst yapının, güverte evinin ya da makine dairesinin kıç nihayeti doğrultusundaki kesitlerde

1.3 Tekne kirişinin boyuna eğilmesinden (darbe yüklerinden kaynaklanan eğilme dahil), yatay eğilmeden, burulmadan ve lokal yüklerden kaynaklanan bileşik gerilmeler ile, burkulma mukavemeti incelemesinin bunu doğrulaması durumunda, 0,4**L** gemi ortası bölgesinin dışında C_S faktörü 1,0 değerine kadar arttırılabilir.



Şekil 6.6 c_S Gerilme dağılım faktörü

2. Minimum Orta Kesit Modülü

2.1 Güverteye ve dibe göre hesaplanan orta kesit modülü aşağıdaki değerden az olamaz:

$$W_{min} = k \cdot C_W \cdot L^2 \cdot B \cdot (C_B + 0{,}7) \cdot 10^{-6} \quad [m^3]$$

C_W = Bölüm 5'e, göre, sınırsız sefer için (C_{RS} = 1,0).

2.2 Minimum kesit modülü gerekliliği temel alınan tüm sürekli boyuna elemanların boyutları orta kesit 0.4L bölgesinde korunacaktır.

Bununla beraber özel durumlarda gemi tipi, tekne formu ve yükleme koşulları göz önünde bulundurularak, teknenin yükleme esnekliğini engellemeyecek şekilde boyutlar tedrici olarak 0.4L kısmının nihayetine doğru azaltılabilir.

2.3 Güvertede ya da dip bölgesinde boyuna mukavemet malzemesinin bir kısmının yakıt tankı ya da balast suyu tanklarının sınırlarını oluşturduğu ve bu tankların etkili korozyon önleyici sistemlerle donatıldığı gemilerde, bu sınırların boyutlarında bir takım azaltımlara izin verilir. Ancak bu azatlımlar yeni bir gemi için minimum tekne kirişi kesit modülünü %5'ten fazla azaltılmasına sebep olmamalıdır.

3. Orta Kesit Atalet Momenti

Geminin yatay tarafsız eksenine göre hesaplanan orta kesit atalet momenti aşağıda verilen değerden az olamaz:

$$I_y = 3 \cdot 10^{-2} \cdot W \cdot \mathbf{L}/k \quad [m^4]$$

Not:

1 ve/veya 2.1 de hesaplanan kesit modüllerinden (W) büyük olanı alınacaktır.

4. Kesit Modülünün Hesaplanması

4.1 Dibe göre kesit modülü W_B ve güverteye göre kesit modülü W_D aşağıda verilen formüllere göre hesaplanır :

$$W_B = I_y / e_B \ , \ [m^3]$$

$$W_D = I_y / e_D \ , [m^3]$$

e_D üzerindeki sürekli yapısal elemanlar (tranklar, boyuna ambar ağzı mezarnaları, büyük kamburlu güverteler, boyuna stifnerler güverte üzerindeki boyuna kirişler, boyuna mukavemete katkısı olan parampetler vb.) tekne ile şiyer bağlantısına sahip olmaları ve rijit boyuna perdeler ile ya da enine derin görderler ile etkin olarak desteklenmeleri şartıyla kesit modülü hesaplanırken göz önüne alınabilir.

Fiktif güverte kesit modülü aşağıdaki formüle göre belirlenir:

$W'_D = I_y / e'_D \quad [m^3]$

$e'_D = z \cdot (0,9 + 0,2 \cdot y/\mathbf{B}) \quad [m]$

z = İlgili kesit alanının tarafsız ekseninden en üst sürekli mukavemet elemanına olan mesafe [m]

y = Merkez hattından en üst sürekli mukavemet elemanına olan mesafe [m]

$e'_D > e_D$ olduğu kabul edilir.

Birden fazla enine ambar ağzı açıklığı olan gemiler için, 5'e bakınız.

4.2 Orta kesit modülünü hesaplarken boyuna mukavemet elemanlarının açıklıkları hesaba katılabilir.

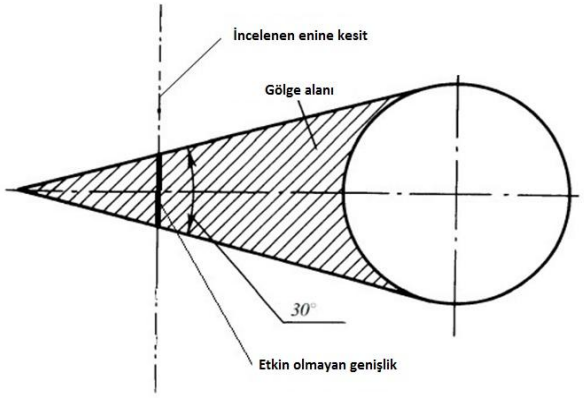
Büyük açıklıklar (boyu 2.5 m genişliği 1.2 m'yi geçen açıklıklar ve cugul kaynağı uygulanmışsa cugullar kesit modülü hesabında kullanılan kesit alanlarından çıkarılmalıdır. Daha küçük açıklıkların (menhol, hafifletme delikleri dikiş doğrultusunda tekil cugullar vb.) genişlikleri toplamı ya da bir enine kesitteki gölge alanı genişlikleri güvertede ya da dipte kesit alanını %3'ten fazla düşürmüyor ve hafifletme deliği, dreyn delikleri ve tekil cugulların yüksekliği gövde kalınlığının %25'ini (cugul için maksimum 75 mm) geçmiyorsa çıkarılmasına gerek yoktur.

Dip ya da güverte alanında 0,06 $(B - \Sigma b)$'lık düşürmesiz küçük açıklık genişlikler toplamı yukarıdaki %3'lük kesit modülü düşürülmesine denk kabul edilir.

B = İncelenen en kesitte gemi genişliği

Σb = Büyük açıklıkların genişlikleri toplamı

Gölge alanı, 30°'lik açıklık açısıyla çizilen iki tanjant doğrusunun çizilmesiyle elde edilir. Bknz şekil 6.7



Şekil 6.7 Gölge alanı

Not:
Büyük açıklıklar mevcutsa her durumda göz önünde bulundurulacak lokal güçlendirme gerekebilir. (ayrıca bakınız Bölüm 7 D.5)

5. Enine Birden Fazla Ambar Ağızlı Gemiler

5.1 Uçları etkin olarak bağlı olmak şartıyla, ambar ağızları arasındaki boyuna ambar ağzı kirişlerinin kesit modülü hesabı için %100 etkin oldukları kabul edilebilir.

5.2 Ambar ağzı boyuna kirişinin uç bağlantısının etkin olması için, aşağıda belirtilmiş olan şart sağlanmalıdır:

Bağlantı noktasının, standart boyuna kuvvet P_L etkisinde yapacağı boyuna öteleme f_L, aşağıda verilen değeri aşmayacaktır:

$f_L = \ell/20 \quad [mm]$

ℓ = Şekil 6.8'e göre enine ambar ağzı kirişlerinin boyu, [m]

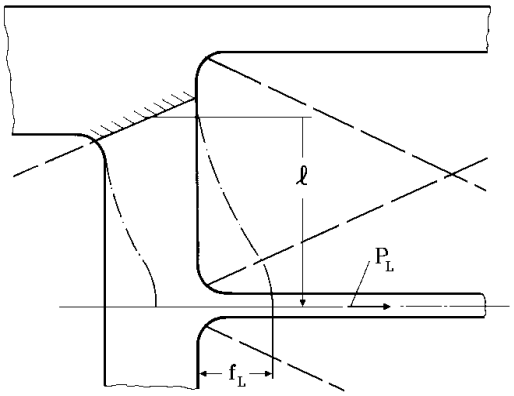
$P_L = 10 \cdot A_{LG} \quad [kN]$

A_{LG} = Boyuna ambar ağzı kirişinin enine kesitinin tüm alanı, $[cm^2]$

Ayrıca Şekil 6.8'e bakınız.

Eğer boyuna öteleme $f_L = \ell/20$ değerini geçiyorsa, boyuna ambar ağzı kirişinin etkinliğine ilişkin özel hesap istenebilir.

5.3 Müsaade edilen bileşik gerilme için, Bölüm 8, D'ye bakınız.



Şekil 6.8 Enine birden fazla ambar ağızlı gemi

6. Kesme Mukavemeti

Boyuna yapılarda, E.2 ve E.3'e göre, Q_T enine düşey kuvvetleri nedeniyle oluşan kesme gerilmesi, 110/k N/mm^{2,}'yi aşmamalıdır.

Geniş güverte açıklıklı ve/veya büyük statik burulma momentli gemilerde, M_{STmaks} nedeniyle oluşan kesme gerilmeleri de olumsuz olarak, yani gerilmeleri arttırıcı olarak, dikkate alınmalıdır.

Yaralı durumda yeterli mukavemette sahip olduğu kanıtlanacak gemilerde, Q_{SWf} ve $0,8 \cdot Q_{WV}$ kesme kuvvetleri de dikkate alınacaktır. Kesme gerilmesi 110/k N/mm^{2,}'yi aşmamalıdır.

Kesme gerilmeleri D.3'e göre hesaplanacaktır.

7. Burkulma Mukavemetinin Kanıtlanması

E.1'e göre M_T'den ve E.2'ye göre Q_T'den kaynaklanan basma gerilmelerine maruz tüm boyuna tekne yapı elemanları Bölüm 3, F'ye göre burkulma yönünden kontrol edilecektir. Bu amaçla aşağıda belirtilen yük kombinasyonları incelenecektir:

- M_T ve $0,7 \cdot Q_T$
- $0,7 \cdot M_T$ ve Q_T

Gerilmeler, D'ye göre hesaplanacaktır.

8. Gemi Enine Kesitlerinin Nihai Dayanımlarının Hesaplanması

TL aşırı koşulları dikkate alarak tekne kirişinin en yüksek dayanımının hesaplanmasını isteyebilir. Bu durumda, hesaplamaya tekne kirişi boyuna mukavemetine katılan yapısal elemanlar dahil edilecek ve boyuna yapı elemanları bu hesaba göre boyutlandırılacaktır. Hesaplama yöntemi olarak kademeli kırılma analizi (Progressive collapse analysis) kullanılabilir.

D. Dizayn Gerilmeleri

1. Genel

Dizayn gerilmeleri ve çalışma şekilleri aşağıda tanımlandığı şekilde kabul edilmektedir:

Geminin boyuna yönünde etkiyen σ_L normal gerilmeleri;

- Levhalar için membran gerilmeleri olarak
- Boyuna profiller ve kirişler için eleman ekseninde

Levha düzeyinde τ_L kesme gerilmeleri:

Levha kalınlıklarının (Bölüm 7, C ve Bölüm 12, B), boyuna elemanların (Bölüm 8) ve ızgara sistemlerinin (Bölüm 8) boyutlandırılma formüllerinde σ_L ve τ_L gerilmeleri dikkate alınacaktır.

Gerilmelerin hesabı, tekne bütününün analizi ile yapılabilir. Eğer tekne bütününün analizi yapılmamışsa, σ_L ve τ_L için, Tablo 5.3'de belirtilen gerilme kombinasyonlarının en olumsuz değerleri alınacaktır. Tablo 5.3'deki formüllerde bulunan σ_{SW}, σ_{WV}, σ_{WH}, σ_{ST} ve σ_{WT} 2.'ye göre ve τ_{SW}, τ_{WV}, τ_{WH}, τ_{ST} ve τ_{WT} 3.'e göredir.

Aynı zamanda

f_F = Global ve lokal yüklerin aynı anda etkilemesi ile ilgili ağırlık faktörü

= 0,8 Bölüm 3 ve 7 ÷ 12'ye göre boyuna yapıların boyutlandırılması için

$$= 0.75 + \frac{x}{L} \cdot \left(1 - \frac{x}{L}\right)$$

Bölüm 3, D'ye göre yorulma mukavemeti hesaplamaları için

f_P = Bölüm 5'e göre olasılık faktörü

f_{Pmin} = 0,75, $Q=10^{-6}$ için

Not:

f_P, planlanan ömrün bir fonksiyonudur. n>20 yıllık bir ömür için, f_P seyir kaynaklı gerilme aralığının düz-hat spektrumu için, aşağıdaki formüle göre hesaplanabilir:

$$f_P = -0,125 \cdot log\left(\frac{2 \cdot 10^{-5}}{n}\right)$$

En büyük düşey dalga eğilme momenti için:

σ_{WV}' = $(0,43+C) \cdot \sigma_{WVhog}$

τ_{WV}' = $(0,43+C) \cdot \tau_{WVhog}$

En küçük düşey dalga eğilme momenti için:

σ_{WV}' = $[0,43+C\cdot(0,5-C)]\ \sigma_{WVhog} + C \cdot (0,43 + C)\cdot \sigma_{WVsag}$

τ_{WV}' = $[0,43+C\cdot(0,5-C)]\ \tau_{WVhog} + C \cdot (0,43 + C)\cdot \tau_{WVsag}$

$$C = \left(\frac{x}{L} - 0,5\right)^2$$

Not:

Boyutların ön belirlenmesinde, σ_{L1a} ve τ_{L1b}'nın birlikte varlığı kabul edilerek, ancak burulma gerilmelerini ihmal ederek, yük durumu 1'in dikkate alınması genelde yeterlidir
Gerilme bileşenleri (çekme yönü pozitif, basma yönü negatif olacak şekilde), σ_L ve τ_L en büyük değerleri verecek şekilde, ilave edilecektir

Tablo 5.3 Yükleme durumları ve gerilme kombinasyonları

Yükleme Durumu	Dizayn gerilmeleri σ_L, τ_L
L1a	$\sigma_{L1a} = \sigma_{SW} + \sigma_{ST} + f_p \cdot \sigma_{WV}$
	$\tau_{L1a} = 0.7 \cdot \tau_{SW} + \tau_{ST} + 0.7 \cdot f_p \cdot \tau_{WV}$
L1b	$\sigma_{L1b} = 0.7 \cdot \sigma_{SW} + \sigma_{ST} + 0.7 \cdot f_p \cdot \sigma_{WV}$
	$\tau_{L1b} = \tau_{SW} + \tau_{ST} + f_p \cdot \tau_{WV}$
L2a	$\sigma_{L2a} = \sigma_{SW} + \sigma_{ST} + f_p \cdot (0.6 \cdot \sigma_{WV} + \sigma_{WH})$
	$\tau_{L2a} = 0.7 \cdot \tau_{SW} + \tau_{ST} + 0.7 \cdot f_p \cdot (0.6 \cdot \tau_{WV} + \tau_{WH})$
L2b	$\sigma_{L2b} = 0.7 \cdot \sigma_{SW} + \sigma_{ST} + 0.7 \cdot f_p \cdot (0.6 \cdot \sigma_{WV} + \sigma_{WH})$
	$\tau_{L2b} = \tau_{SW} + \tau_{ST} + f_p \cdot (0.6 \cdot \tau_{WV} + \tau_{WH})$
L3a	$\sigma_{L3a} = f_F \cdot [\sigma_{SW} + \sigma_{ST} + f_p \cdot (\sigma'_{WV} + \sigma_{WH} + \sigma_{WT})]$
	$\tau_{L3a} = f_F \cdot \{0.7 \cdot \tau_{SW} + \tau_{ST} + f_p \cdot [0.7 \cdot (\tau'_{WV} + \tau_{WH}) + \tau_{WT}]\}$
L3b	$\sigma_{L3b} = f_F \cdot \{0.7 \cdot \sigma_{SW} + \sigma_{ST} + f_p \cdot [0.7 \cdot (\sigma'_{WV} + \sigma_{WH}) + \sigma_{WT}]\}$
	$\tau_{L3b} = f_F \cdot [\tau_{SW} + \tau_{ST} + f_p \cdot (\tau'_{WV} + \tau_{WH} + \tau_{WT})]$

L1a, b = Düşey eğilme ve statik burulma momentlerinin neden olduğu yük.
L2a, b = Düşey ve yatay eğilme aynı zamanda statik burulma momentlerinin neden olduğu yük.
L3a, b = Düşey ve yatay eğilme, aynı zamanda statik ve dalga kaynaklı burulma momentlerinin neden olduğu yük.

1.1 Burkulma mukavemeti

Basma veya kesme kuvvetlerine maruz yapılarda, Bölüm 3 C'ye göre yeterli burkulma mukavemetinin kanıtı gereklidir.

1.2 İzin verilen gerilmeler

σ_L ve τ_L'den oluşan eşdeğer gerilme aşağıdaki değeri aşmayacaktır:

$$\sigma_V = \sqrt{\sigma_L + 3 \cdot \tau_L} \leq 190/k \quad \left[N/mm^2\right]$$

1.3 Yapısal dizayn

1.3.1 Genelde, boyuna elemanlar, enine yapılardan devamlı geçecek şekilde dizayn edilecektir. Büyük devamsızlıklardan kaçınılmalıdır.

Eğer boyuna elemanlar birbirlerine göre şaşırtmalı yapılacaksa, yeterli aktarma elemanları düzenlenecektir

1.3.2 Gerekli kaynak detayları ve çentiklerin sınıflandırılması, Bölüm 3.D'deki yorulma gerilmesi analizlerinden elde edilir.

Üst ve alt gemi kirişlerinde, kaynak birleştirmeleri için ayrıntı sınıfları (Tablo 3.31'e bakınız) aşağıda belirtilenden daha az olmayacaktır:

$$\Delta\sigma_{Rmin} = \frac{\left(M_{WVhog} - M_{WVsag}\right) \cdot \left|e_z\right|}{\left(4825 - 29 \cdot n\right) \cdot I_y} \quad \left[N/mm^2\right]$$

M_{WVhog}, M_{WVsag} = B.3.1'e göre sarkma ve çökme için düşey dalga eğilme momenti

n = Geminin öngörülen ömrü ≥ 20 yıl.

2. Geminin Boyuna Doğrultusundaki Normal Gerilmeler

2.1 Düşey eğilme momentlerinden kaynaklanan normal gerilmeler

2.1.1 M_{SW}'den kaynaklanan statik gerilme:

$$\sigma_{WH} = -\frac{M_{WH} \cdot e_y}{I_z \cdot 10^3} \quad \left[N/mm^2\right]$$

M_{SW} = x/**L** konumunda, A.4'e göre sakin su eğilme momenti

I_y = x/**L** konumunda, yatay eksen etrafında, incelenen enine kesitin atalet momenti [m^4]

e_z = İlgili yapının yatay tarafsız eksenden düşey mesafesi [m]

2.1.2 M_{WV}'den kaynaklanan dinamik gerilme:

$$\sigma_{WV} = \frac{M_{WV} \cdot e_z}{I_y \cdot 10^3} \quad \left[N/mm^2\right]$$

2.2 Yatay eğilme momentlerinden kaynaklanan normal gerilmeler

M_{WH}'den kaynaklanan dinamik gerilme:

$$\sigma_{SW} = \frac{M_{SW} \cdot e_z}{I_y \cdot 10^3} \quad \left[N/mm^2\right]$$

M_{WH} = x/**L** konumunda, B.3.3'e göre yatay dalga eğilme momenti

I_z = x/**L** konumunda, düşey eksen etrafında, incelenen enine kesitin atalet momenti [m^4]

e_y = İlgili yapının düşey tarafsız eksenden yatay mesafesi [m] e_y iskele tarafı için pozitif, sancak tarafı için negatiftir.

2.3 Gemi bünyesinin burulmasından kaynaklanan normal gerilmeler

Kesit özelliklerinin değerlendirilmesinde, ambar ağızları arasında, burulmaya zorlanan geniş güverte şeritlerinin etkileri dikkate alınabilir (örneğin; ilgili güverte şeritleri ile aynı kesme deformasyonuna sahip, güverte seviyesindeki eşdeğer levhalar vasıtasıyla).

2.3.1 M_{STmaks}'dan kaynaklanan statik gerilme:

B.2.2.2'ye göre burulma momentlerinin dağılımı için gerilmeler şu şekilde hesaplanabilir:

$$\sigma_{ST} = \frac{0{,}65 \cdot C_{Tor} \cdot M_{STmax} \cdot \omega_i}{\lambda \cdot I_\omega \cdot 10^3} \cdot \left(1 - \frac{2}{e^a + 1}\right) \left[N/mm^2\right]$$

M_{STmax} = B.2.2.2'ye göre maksimum statik burulma momenti

C_{Tor}, I_ω, ω_i, λ, e, a, ℓ_c, C_c, x_A için 2.3.2'ye bakınız.

Diğer dağılımlar için gerilmeler doğrudan hesaplamalarla belirlenmelidir.

2.3.2 M_{WTmaks}'dan kaynaklanan dinamik gerilme**:**

$$\sigma_{WT} = \frac{C_{Tor} \cdot M_{WTmax} \cdot \omega_i}{\lambda \cdot I_\omega \cdot 10^3} \cdot \left(1 - \frac{2}{e^a + 1}\right) \quad \left[N/mm^2\right]$$

M_{WTmax}= B.3.5'e göre

$$C_{Tor} = 4 \cdot \left(\sqrt{C_B} - 0{,}1\right) \cdot \frac{x}{\mathbf{L}} \qquad 0 \le \frac{x}{\mathbf{L}} < 0{,}25 \text{ için}$$

$$= \sqrt{C_B} - 0{,}1 \qquad 0{,}25 \le \frac{x}{L} \le 0{,}65 \text{ için}$$

$$= \frac{\sqrt{C_B} - 0{,}1}{0{,}35} \cdot \left(1 - \frac{x}{L}\right) \qquad 0{,}65 < \frac{x}{L} \le 1 \text{ için}$$

I_ω = x/**L** konumunda, gemi enine kesitinin sektöriyel atalet momenti [m^6]

ω_i = İncelenen yapının sektöriyel koordinatı [m^2]

λ = Eğrilik değeri

$$= \sqrt{\frac{I_T}{2{,}6 \cdot I_\omega}} \quad \left[1/m\right]$$

I_T = x/**L** konumunda, gemi enine kesitinin burulma atalet momenti [m^4]

e = Euler sayısı (e=2,718...)

a = $\lambda \cdot \ell_c$

ℓ_c = Karakteristik burulma boyu [m]

$$= 2 \cdot C_B \cdot \left[1 - \left(1 - \frac{0{,}5}{C_B}\right) \cdot \left(\frac{\frac{\mathbf{L}}{\mathbf{B}} - 1}{4{,}284}\right)^2\right] \cdot \mathbf{L} \cdot C_c; \quad \frac{L}{B} < 5{,}284 \text{ için}$$

$$C_C = \quad 0{,}8 - \frac{x_A}{L} + \left(0{,}5 + 2{,}5 \cdot \frac{x_A}{L}\right) \cdot \frac{x}{L};$$

$$0 \le \frac{x}{L} < 0{,}4 \text{ ve } 0 \le \frac{x_A}{L} \le 0{,}4 \text{ için}$$

$$= 1 \qquad \tau = \frac{Q_T \cdot S}{-y \cdot t}(0{,}5 - \alpha) \quad [N/mm^2]$$

$$= 1 - \frac{1}{0{,}45} \cdot \left(\frac{x}{\mathbf{L}} - 0{,}55\right) \quad 0{,}55 < \frac{x}{\mathbf{L}} \le 1 \quad \text{için}$$

x_A = 0, kargo ambarsız gemiler için

= Kargo ambarlı gemiler için, L'nin kıç nihayeti ile makina dairesi ön perdesinin önündeki ambarın kıç nihayeti arasındaki mesafe [m], Şekil 6.11'e bakınız.

3. Kesme Gerilmeleri

Kesme gerilmesi dağılımı, **TL** tarafından onaylı prosedürlere göre hesaplanmalıdır. Çok hücreli enine kesitli gemilerde (örneğin; çift cidarlı gemiler), özellikle geminin enine kesitinde düzensiz yük dağılımı varsa, bu hesaplama prosedürünün kullanımı istenebilir.

3.1 Düşey kesme kuvvetleri nedeniyle oluşan kesme gerilmeleri

Boyuna perdesi olmayan veya iki boyuna perdesi olan gemiler için dış kaplamadaki ve boyuna perdelerdeki kesme gerilmesi dağılımı aşağıdaki formüllere göre belirlenir:

Q_{SW}'den kaynaklanan statik gerilme:

$$\tau_{SW} = \frac{Q_{SW} \cdot S_y(z)}{I_y \cdot t} \cdot (0{,}5 - \alpha) \quad \left[N/mm^2\right]$$

Q_{WV}'den kaynaklanan dinamik gerilme:

$$\tau_{WV} = \frac{Q_{WV} \cdot S_y(z)}{I_y \cdot t} \cdot (0{,}5 - \alpha) \quad \left[N/mm^2\right]$$

$S_y(z)$ = İncelenen z seviyesinin alt veya üstünde ve yatay tarafsız eksene göre, ilgili kesit alanının birinci (statik) momenti [m^3]

t = İlgili dış kaplamanın ve boyuna perde kaplamasının kalınlığı [mm]

α = 0, Boyuna perdesi olmayan gemiler için

Eğer iki boyuna perde varsa:

α = $0,16 + 0,08 \cdot A_S/A_L$ Boyuna perdeler için

α = $0,34 - 0,08 \cdot A_S/A_L$ Dış kaplama için

A_S = **H** gemi derinliği içinde, dış kaplamanın kesit alanı [m^2]

A_L = **H** gemi derinliği içinde, boyuna perdenin kesit alanı [m^2]

Alışılmış forma ve yapıya sahip gemilerde, orta kesit için hesaplanan S_y/I_y oranı, diğer kesitler için de kullanılabilir.

3.2 Yatay kesme kuvvetleri nedeniyle oluşan kesme gerilmeleri

3.1 maddesi benzer şekilde uygulanır.

3.3 Burulma momentleri nedeniyle oluşan kesme gerilmeleri

M_{STmaks}'dan kaynaklanan statik gerilme:

B.2.2.2'ye göre burulma momentlerinin dağılımı için gerilmeler şu şekilde hesaplanabilir:

$$\tau_{ST} = 0,65 \cdot C_{Tor} \cdot M_{STmaks} \cdot \frac{S_{\omega i}}{I_\omega \cdot t_i} \quad \left[N/mm^2\right]$$

C_{Tor} = D.2.3.2'ye göre

M_{STmax} = B.2.2.2'ye göre

M_{WTmax} = B.3.5'e göre

I_ω = D.2.3.2'ye göre

$S_{\omega i}$ = İncelenen yapının statik sektör momenti [m^4]

t_i = İncelenen levhanın kalınlığı [m]

Diğer dağılımlar için gerilmeler doğrudan hesaplamalarla belirlenmelidir.

M_{WTmax}'dan kaynaklanan dinamik gerilme:

$$\tau_{WT} = C_{Tor} \cdot M_{WTmax} \cdot \frac{S_{\omega i}}{I_\omega \cdot t_i} \quad \left[N/mm^2\right]$$

E. İzin Verilen Sakin Su Eğilme Momentleri

1. Düşey Eğilme Momentleri

L boyu içindeki herhangi bir kesit için, B.2.1'e göre izin verilen sakin su eğilme momenti, aşağıdaki formülle hesaplanır:

M_{SW} = $M_T - f_c \cdot M_{WV}$ [kNm]

f_c = Dinamik etki faktörü

f_c = 1

= 0,8 ; yaralı durum için

= 0,5 ; açık deniz terminal koşulu

= 0,1 ; liman koşulları

Aşağıdaki iki M_T değerinden küçük olanı alınır:

$$M_T = \sigma_D \cdot W_{D(a)} \cdot 10^3 \frac{1}{f_r} \quad [kNm]$$

veya

$$M_T = \sigma_B \cdot W_{B(a)} \cdot 10^3 \frac{1}{f_r} \quad [kNm]$$

W_D = En üst mukavemet güvertesine (genellikle ana güvertedir) göre kesit modülü [m^3]

W_B = Dibe göre kesit modülü [m^3]

σ_D, σ'_D = Gemi kirişinin üst kısmı için boyuna eğilme gerilmesi [N/mm^2]

= $\sigma_{SW} + \sigma_{WV}$

σ_B = Gemi kirişinin alt kısmı için boyuna eğilme gerilmesi [N/mm^2]

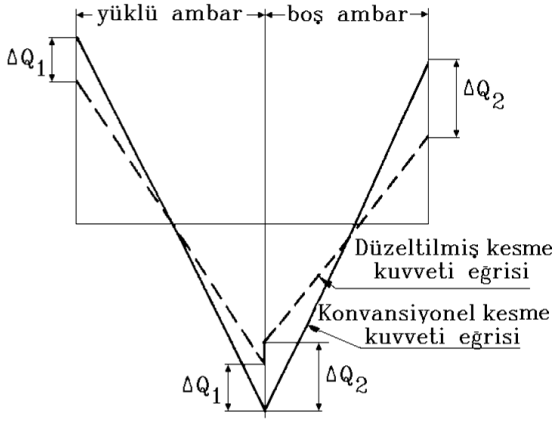
= $\sigma_{SW} + \sigma_{WV}$

σ_{SW} , σ_{WV}, D.2'ye göre boyuna gerilmeler.

f_r = 1,0

= Geniş güverte açıklıklı gemiler için F.2'ye göre hesaplanacaktır.

x / **L** = 0,3 ve x / **L** = 0,7 arasındaki bölgede, izin verilen sakin su eğilme momenti değeri, x / **L** = 0,5 için elde edilen değeri genelde aşmayacaktır.



Şekil 6.9 Kesme kuvveti eğrisinin düzeltilmesi

2. Düşey Kesme Kuvvetleri

L boyu içindeki herhangi bir enine kesit için, izin verilen sakin su kesme kuvveti, aşağıdaki formül ile hesaplanır:

$$Q_{SW} = Q_T - f_c \cdot Q_{WV} \quad [kN]$$

Q_T = İzin verilen toplam kesme kuvveti [kN]. İncelenen kesitte, izin verilen kesme gerilmesi $\tau = \tau_{SW} + \tau_{WV}$ değerine ulaşılacak, fakat hiçbir noktada aşılmayacaktır.

τ = İzin verilen kesme gerilmesi [N/mm^2]

Q_W = B.3.2'ye göre.

f_c dinamik etki faktörü için 1'e bakınız

Liman ve açık deniz terminal durumu için 1'e bakınız.

2.1 Kesme kuvveti eğrisinin düzeltilmesi

Boş kargo ambarlı durumlarda, konvansiyonel kesme kuvveti eğrisi, enine perdelerdeki boyuna dip yapısı tarafından doğrudan aktarılan yüke göre düzeltilebilir. Şekil 6.9'a da bakınız.

2.2 Enine perdelerin dibindeki ızgara tipi yapı nedeniyle oluşan mesnet kuvvetlerinin hesabı, doğrudan hesaplamalar ile veya 2.3'e göre yaklaşık olarak yapılabilir.

2.3 Ambarı sınırlayan ön ve arka enine perdelerin, dip ızgara sisteminin mesnet kuvvetlerinin toplamı, aşağıdaki formülle hesaplanabilir:

$$\Delta Q = u \cdot P - v \cdot T^* \ [kN]$$

P = İncelenen ambardaki, çift dip düz kısmındaki dip tankların içindekiler de dahil, kargo veya balastın ağırlığı [t]

T* = Ambar boyunun orta noktasındaki draft [m]

u,v = Kargo ve sephiye için aşağıdaki düzeltme katsayıları:

$$u = \frac{10 \cdot \kappa \cdot \ell \cdot b \cdot h}{V_H} \ [kN/t]$$

$$v = 10 \cdot \kappa \cdot \ell \cdot b \ [kN/m]$$

$$\kappa = \frac{B}{2{,}3\,(B + \ell)}$$

ℓ = Çift dip düz kısmının uzunluğu [m]

b = Çift dip düz kısmının genişliği [m]

h = Ambarın yüksekliği [m]

V_H = Ambarın hacmi [m^3]

3. Statik Burulma Momentleri

İzin verilen statik burulma momentleri D.1'e göre hesaplanmalıdır.

3.1 Burulma momentleri B.2'ye göre olan gemiler için, yükleme bilgisayarı vasıtasıyla, hiçbir yerde izin verilen maksimum değerlerin aşılmadığı doğrulanmalıdır. Bitişik hesaplama noktalarında fiili burulma momentlerinin izin verilen değerlerin aynı derecede az olması halinde, yüksek değerlere izin verilir.

Özel olarak kanıtlanmadıkça, yükleme ve boşaltma sırasında, statik burulma momentleri B.3.5'de belirtilen dalga kaynaklı burulma momentinin %75'inden fazla olmayacaktır.

F. Geniş Güverte Açıklıklı Gemiler

1. Genel

1.1 Geminin üst kısmındaki kirişlerin yer değiştirmesi nedeni ile, güverte kirişlerinin düşey eksenleri etrafında ilave eğilme momentleri ve kuvvetler oluşur. **TL** ile görüşmek suretiyle, oluşan bu gerilmeler, boyuna ve enine kirişler için hesaplanmalı ve boyutlandırma için dikkate alınmalıdır. Eğer 2. ve 3.'deki bilgi değerleri dikkate alınırsa, bu gerilmelerin hesaplanmasından vazgeçilebilir.

1.2 Aşağıdaki şartlara sahip gemiler geniş ambar ağızlı olarak kabul edilir. Bu şartlar gemi enine doğrultusunda birden fazla ambar ağzı olduğu durumlarda da geçerlidir:

$$\frac{b_L}{B_M} > 0,6$$

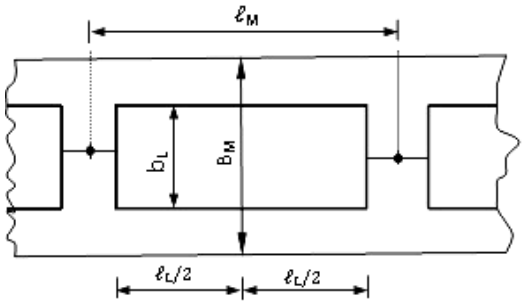
$$\frac{\ell_L}{\ell_M} > 0,7$$

b_L = Ambar ağzının genişliği, enine doğrultuda birden fazla ambar ağzı varsa, bunların tek tek genişliklerinin toplamı (Şekil 6.10)

ℓ_L = Ambar ağzı boyu (Şekil 6.10)

B_M = Ambar ağzı boyunun ortasında ölçülen güverte genişliği (Şekil 6.10)

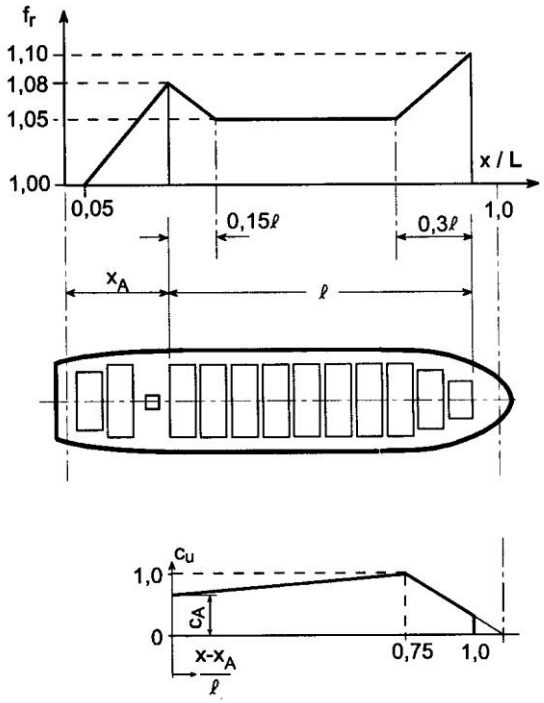
ℓ_M = Ambar ağzının her iki ucunda yer alan enine güverte şeritlerinin merkezleri arasındaki mesafe. Söz konusu ambar ağzının önünde veya arkasında başka bir ambar ağzı yoksa, ℓ_M özel olarak değerlendirilecektir (Şekil 6.10).



Şekil 6.10 Ambar ağzı ölçüleri

2. Kesit Modülünün Belirlenmesi İçin Bilgi Değerleri

Geminin enine kesitlerinin kesit modülü C'ye göre belirlenecektir. f_r faktörü Şekil 6.11'den elde edilecektir.



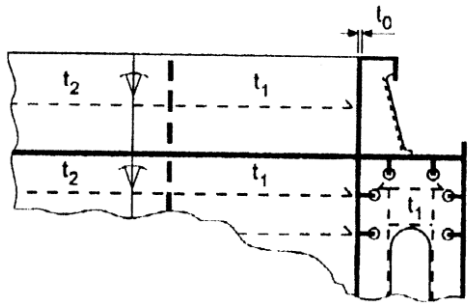
Şekil 6.11 f_r düzeltme faktörü ve C_u dağılım faktörü

3. Konteyner Gemilerindeki Enine Kutu Kirişlerin Dizaynı için Başvuru Değerleri

Enine kutu kirişlerin boyutlandırılması, aşağıdaki dizayn kriterlerini kullanarak belirlenebilir.

- Ambar kapaklarının mesnet kuvvetleri (Bölüm 8, D'ye bakınız)
- Ambarda istiflenen konteynerlerin mesnet kuvvetleri (boyuna ivme nedeniyle)
- Burulma nedeniyle oluşan yer değiştirmelerden kaynaklanan gerilmeler
- Enine kutu kiriş, eğer, su geçirmez perdenin bir parçası ise, su basıncından kaynaklanan gerilmeler (Bölüm 11'e bakınız)

Genel olarak levha kalınlığı, aşağıdaki formüllerden elde edilen değerden az olamaz (Şekil 6.12'ye de bakınız).



Şekil 6.12 Enine kutu kiriş kaynak birleştirmeleri

$$t_1 = \sqrt{L} \quad [mm]$$

veya

$$t_1 = 0{,}5 \cdot t_0 \quad [mm]$$

t_0 = Boyuna ambar ağzı mezarnasının veya boyuna perdenin en üst levha sırasının kalınlığı (mm)

$$t_2 = 0{,}85\sqrt{L} \ , \ [mm]$$

veya

$$t_2 = 12 \cdot a \ , \ [mm]$$

a = Stifnerler arası mesafe, [m]

t_1 ve t_2 değerlerinden büyük olanı alınacaktır.

L nin 200 m. den büyük alınmasına gerek yoktur.

Açık güvertedeki mezarnalar için, ayrıca Bölüm 8, D'ye bakınız.

4. Geminin üst kirişinin yer değişimi için bilgi değerleri

Geminin bordaları arasındaki Δ_u izafi yer değişimi, genelde, doğrudan hesaplamalarla belirlenir. Ambar kapağı yatakları ve contalarının boyutlandırılmasında, yer değişimi için aşağıdaki değer kullanılabilir:

$$\Delta u = \frac{6}{10^5} \cdot \left(M_{STmax} + M_{WTmax}\right) \cdot \left(1 - \frac{L}{450}\right) \cdot \left[4 + 0{,}1\frac{L^2}{B^2}\right] \cdot c_u + 20 \quad [mm]$$

M_{STmax}, M_{WTmax}, B.2.2.2 veya B.3.5'e göredir.

c_u = Şekil 6.11'e göre dağılım faktörü

c_A = Açık bölgenin kıç tarafındaki c_u değeri, Şekil 6.11'e de bakınız.

$$= \left(1{,}25 - \frac{L}{400}\right) \cdot \left(1{,}6 - \frac{3 \cdot x_A}{L}\right) \le 1{,}0$$

x_A = D.2.3.1'e göre; 0,15 L'den küçük ve 0,3 L'den büyük değerler alınmayacaktır.

G. CSR Olmayan Dökme Yük Gemileri İçin Su İle Dolma Durumunda Tekne Kirişi Boyuna Mukavemeti

1. Genel

G bölümü gereklilikleri, boyu 150 m ya da daha uzun, yoğunluğu 1,0 t/m^3 ya da üstü dökme yük taşıyan ve aşağıdaki özellikleri sağlayan CSR olmayan dökme yük gemilerine uygulanır:

- Tek cidar konstrüksiyonlu, ya da

- Belirlenmiş yaz yüklü su hattında, boyuna perdenin herhangi bir kısmı bordadan geminin merkez hattına doğru açıda B/5 ya da 11.5 m içerisinde yer alan çift cidar konstrüksiyonlu

Bu özellikteki gemilerin, Bölüm 26 B.2 (Standart yükleme koşulları), Bölüm 6 H.3.1.1 (Balast yükleme koşullarında kısmen yüklenmiş balast tankları), H.3.1.2

(Kargo yükleme koşulları ile kombine olarak kısmen yüklenmiş balast tankları)'de belirtilen her bir kargo ve balast yükleme koşulunda tekne kirişi boyuna mukavemeti kontrol edilecektir. Bu koşullara ek olarak "Liman", "havuzlama, yüzme", "limandaki yükleme ve boşaltma ara durumları" ve "balast suyu değişimi sırasında karşılaşılan yükleme durumları" hariç Bölüm 6 ve Bölüm 27 B.10'a göre hasarsız boyuna mukavemet hesaplarındaki diğer tüm durumlar da tekne kirişi boyuna mukavemet kontrolünde dikkate alınacaktır.

Bu gereklilikler CSR Dökme Yük Gemilerine uygulanmayacaktır.

C.3'e göre gerekli atalet momenti ve lokal yapı elemanlarının mukavemeti, bu incelemenin dışındadır.

Ulaşılabilirlik için, Bölüm 1'e bakınız.

2. Su ile Dolma Kriterleri

Dolan suyun ağırlığının hesabı için, aşağıda belirtilen kabuller yapılacaktır:

- Boş kargo mahalleri ile dolu kargo mahallerindeki kargonun üzerinde kalan hacmin permeabilitesi için Bölüm 26, E.6'ya bakınız.

- Taşınan her kargo için, bu kargoya uygun permeabilite ve yoğunluk kullanılacaktır. Demir cevheri için; minimum permeabilite = 0,3 ve yoğunluk = 3,0 t/m^3 değeri, çimento için minimum permeabilite = 0,3 ve yoğunluk = 1,3 t/m^3 değeri kullanılacaktır. Burada, katı dökme yükler için "permeabilite" ifadesi; kargo parçaları arasındaki su ile dolabilen hacmin kargonun toplam hacmine oranı anlamındadır.

- Paketlenmiş kargo durumunda (örneğin; hadde mamulleri) kargonun fiili yoğunluğu kullanılmalıdır. Permeabilite için Bölüm 26, da verilenlerin dışında herhangi bir durum için **TL** ile anlaşma sağlanmalıdır.

3. Su ile Dolma Koşulları

Her kargo ambarının denge konumuna kadar su ile dolacağı dikkate alınacaktır. Bu husus, kargo ambarı boyunun herhangi bir yerinde, dış kaplamaya dik olarak ölçülen, çift cidar aralığının 1000 mm.'yi aştığı hallerde, çift cidarlı kargo ambarlarına uygulanmaz.

Su ile dolma durumunda, düşey dalga eğilme momentleri ve düşey dalga kesme kuvvetleri, B.3.1 ve B.3.2'de verilen dalga yüklerinin %80'ine eşit olarak kabul edilecektir.

H. Yükleme Talimatı

1. Tanımlar

1.1 Yükleme talimatı bilgileri, gemi kaptanının bunların yardımı ile müsaade edilen gerilmeler geçilmeyecek şekilde, gemiyi emniyetle yüklemesi veya balastlı duruma getirmesini sağlayan, **ICLL** 66 Regulation 10 (1)'e uygun bir bilgi düzenidir.

1.2 Boyları 90 m'den küçük olan ve dedveyti yaz yüklü su hattında deplasmanının %30'unu geçmeyen Kategori II gemileri hariç tüm gemilere bir onaylı yükleme kitapçığı sağlanmalıdır. Buna ek olarak Kategori I den 100 m ve üstü tüm gemilere onaylı bir yükleme aleti sağlanacaktır. Özel durumlarda (örneğin aşırı yükleme durumları ya da olağandışı yapısal konfigrasyonlarda, **TL** Kategori I ve 100 m boyun altındaki gemilerde onaylı bir yükleme aleti isteyebilir. Dökme yük gemileri, cevher gemisi ve kombinasyon gemisi için özel gereklilikler , Bölüm 27'de verilmiştir.

1.3 Bu konu ile ilgili olarak aşağıda belirtilen tanımlar uygulanır:

Yükleme kitapçığı, aşağıda belirtilenleri içeren bir dokümandır:

- Sakin su eğilme momenti ve kesme kuvvetinin müsaade edilen sınırları dahil, geminin

dizaynında esas alınan yükleme durumları,

- Sakin su eğilme momentleri, kesme kuvvetleri ve eğer gerekliyse, bunların burulma ve lateral yüklerden dolayı sınır değerlerinin hesaplama sonuçları, (E'ye de bakınız),

- Ambar kapakları, güverteler, double-bottom v.s. için müsaade edilen lokal yükler.

Yükleme aleti (1)

Yükleme aleti; yükleme bilgisayarı (hardware) ve yükleme programı (software)'dan oluşan ve belirlenmiş okuma noktalarında sakin su eğilme momenti, kesme kuvvetleri, sakin su burkulma momentleri ve mümkünse yanal yüklerin belirlenmiş izin verilen yükleri geçmediğini sağlayacak analog ya da dijital alettir.

Onaylı bir işletim el kitabı, yükleme aletine temin edilmelidir.

Bilgisayar tip testli ve sertifikalı olmalıdır. 5.1'e de bakınız. İkinci bir onaylı yükleme aleti ile fazlalık sağlanmışsa, tip onaylı donanım istenmeyebilir. Aşağıdaki hallerde tip onayı gereklidir:

- Bilgisayarlar kaptan köşkünde veya bitişik mahallerde ise,

- Gemi işletimi ile ilgili diğer sistemlerle ara yüzler sağlanmışsa,

Tip onayı için, ilgili kurallar ve kaideler dikkate alınacaktır.

Yükleme programı onaylı ve sertifikalı olmalıdır. 4.1 ve 5.2'ye de bakınız. Tek noktalı yükleme programı kabul edilmez.

(1) *Daha fazla modülden oluşmuş (örneğin stabilite bilgisayarı) üm yükleme bilgisayar sisteminin tanımı için IACS UR L5 ve Tekne Bölüm 26'ya bakınız*

Gemi kategorileri, boyları 65 m. ve daha büyük olan ve 01.07.1998'den sonra inşa edilmek üzere anlaşma yapılan gemiler, aşağıdaki kategorilere ayrılırlar.

Kategori I gemiler :

F.'ye göre düşey ve yatay tekne kirişi eğilmesi ile burulma ve lateral yüklerden kaynaklanan kombine gerilmelerin dikkate alınması gereken, büyük güverte açıklıklı gemiler.

Kargo ve/veya balastı düzensiz dağılım gösterebilen, homojen olmayan yükleri taşıyan gemiler.

Boyları 120 m. den küçük olan ve dizaynları aşamasında kargo veya balastın düzensiz dağılımı göz önüne alınmış gemiler kategori II'ye dahil edilecektir.

Kimyasal tankerler ve sıvılaştırılmış gaz tankerleri.

Kategori II gemiler :

Yerleştirilmelerinden dolayı düzensiz kargo ve balast dağılımı olasılığının çok az olduğu gemiler (örneğin; yolcu gemileri) ve sabit rotalarından dolayı yükleme kitapçığında yeterli bilgi bulunan gemiler ile Kategori I'de açıklanan istisnalar nedeniyle bu kategoriye giren gemiler.

2. Yükleme Kitapçığı Onayı Koşulları

Onaylı yükleme kitapçığında geminin geçerli en son verileri esas alınacaktır. Kitapçıkta, teknenin boyutlandırılmasında esas alınan dizayn yükleme ve balast durumları yer alacaktır

A 2.3 ve Bölüm 26 da normal olarak yükleme kitapçığında yer alması gereken yükleme durumları verilmiştir.

Geminin ana bilgilerindeki değişimi beraberinde getiren modifikasyonların olması durumunda, yeni bir onaylı yükleme kitapçığı oluşturulmalıdır.

Yükleme kitapçığı kullanıcının anlayacağı bir dilde hazırlanacak, eğer bu dil İngilizce değilse, kitapçığın İngilizce tercümesi de bulunacaktır.

3. Dizayn Kargo ve Balast Yükleme Durumları

3.1 Genelde, kalkış ve varış durumlarına ayrılmak üzere, yükleme kitapçığı dizayn yükleme ve balast durumları ve varsa, tekne boyutlandırma onayında esas alınan denizde balast değişimi durumunu içerecektir.

Seyir sırasında, herhangi bir ara durumda tüketim maddelerinin miktarı ve yerinin, daha ağır bir yükleme koşulunun oluşmasına yol açacağı öngörülüyorsa, bu ara durum, kalkış ve varış durumlarına ilave olarak verilecektir.

Ayrıca, seyir sırasında herhangi bir balast alma ve/veya boşaltma söz konusu ise, herhangi bir balast tankının balast alma ve/veya boşaltma işleminden önce ve sonraki ara koşullar da yükleme kitapçığına bilgi olarak ilave edilecektir.

3.1.1 Balast alma durumunda kısmen doldurulmuş balast tankları

Aşağıda belirtilenler sağlanmadıkça, kalkışta, varışta veya ara durumlar sırasında kısmen doldurulmuş pik ve/veya diğer balast tanklarıyla ilgili balastlı yükleme durumunun, dizayn koşulu olarak değerlendirilmesine izin verilmez:

- Boş ve dolu arasında dizayn gerilme limitleri geçilmiyorsa;

- Dökme yük gemileri için, uygun olursa, G'deki gerekliliklere boş ile dolu arasındaki tüm yükleme gerekliliklerine uyuluyorsa

Boş ve dolu arasındaki tüm doldurma düzeylerinin uygunluğunun kanıtlanması için, kalkış, varış ve A 2.3 ve Bölüm 26'da istenilen hallerdeki herhangi bir ara durumda, kısmen doldurulması öngörülen tankların;

- Boş,

- Dolu,

- İstenilen düzeyde kısmen dolu,

olduğu kabul edilecektir.

Eğer birçok tankın kısmen doldurulması öngörülmüşse, bu tanklar için boş, dolu veya istenilen düzeyde kısmen dolu durumların tüm kombinasyonları incelenecektir.

Ancak, kargo alanındaki büyük kanat tanklı klasik cevher gemileri için, bu tankların bir veya azami iki çiftinin boş veya dolu balast düzeyleri, geminin triminin aşağıdaki koşullardan birini aşmasına neden oluyorsa, bu bir veya azami iki çift balast tankının maksimum, minimum ve öngörülen kısmi dolum düzeylerinin, geminin bu trim sınırlarını aşmadığının kanıtlanması yeterlidir.

Tüm diğer üst borda balast tanklarının dolum düzeylerinin boş ve dolu arasında olduğu kabul edilecektir.

Yukarıda belirtilen trim koşulları:

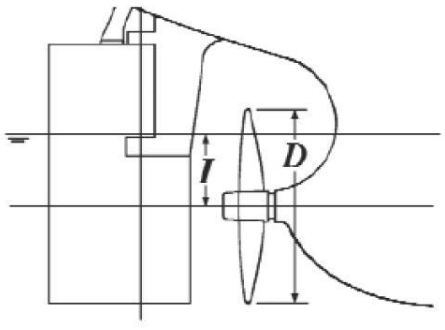
- Kıça 0,03 **L** trim, veya

- Başa 0,015 **L** trim, veya

- Pervanenin en az %25 suya batmasına (I/D) (Bakınız Şekil 6.13) neden olan herhangi bir trim,

I = Pervane merkezinden su hattına olan uzaklık (m) .

D = Pervane çapı(m).



Şekil 6.13 Pervanenin suya batması

Yukarıda belirtilen borda balast tankları çiftlerinin maksimum ve minimum doldurma düzeyleri, yükleme kitapçığında gösterilecektir.

3.1.2 Kargo yükleme durumu ile birlikte kısmen doldurulmuş balast tankları

Bu tür kargo yükleme durumlarında, 3.1.1'deki istekler, sadece pik tanklarına uygulanır.

3.1.1 ve 3.1.2'deki istekler, sıralı yöntem kullanılarak yapılan balast değişimine uygulanmaz. Buna rağmen balast suyu değişim sırasındaki her balast boşaltma ve balast alma aşamaları (mantıklı, boyut belirleyici) için eğilme momenti, kesme kuvveti hesapları; sıralı balast suyu değişim planı içeren tüm gemilerin yükleme kitapçığı ya da balast suyu yönetim planına dahil edilmelidir.

4. Yükleme Aletinin Onay Koşulları

4.1 Yükleme aletinin onayı aşağıda belirtilenleri kapsar:

- Tip onayının incelenmesi, 1.3'e bakınız.
- Geminin geçerli en son verilerinin kullanılmış olduğunun incelenmesi,
- Okuma noktalarının adet ve yerlerinin kabulü,
- Tüm okuma noktaları ile ilgili sınırların kabulü,
- Aletin gemiye doğru olarak monte edildiğinin ve işletildiğinin ve gemide onaylı kullanma talimatının bulunduğunun kontrolü

4.2 Madde 5'de yükleme aletinin onay yöntemi ile ilgili bilgiler verilmiştir.**(2)**

4.3 Geminin ana verilerinin değişmesine neden olan değişimlerde, yükleme aleti de uygun şekilde değiştirilmeli ve yeniden onaylanmalıdır.

4.3 Geminin ana verilerinin değişmesine neden olan değişimlerde, yükleme aleti de uygun şekilde değiştirilmeli ve yeniden onaylanmalıdır.

4.4 Kullanma talimatı ve alet çıktıları kullanıcının anlayacağı bir dilde olmalıdır. Eğer bu dil İngilizce değilse, İngilizceye tercüme de eklenecektir.

4.5 Yükleme aletinin çalışması, montajdan sonra doğrulanacaktır. Alete ait onaylı test koşulları ve kullanma talimatının gemide bulunduğu kontrol edilecektir.

Denizde balast değişimi sırasında uygulanacak sakin su eğilme momenti ve kesme kuvvetinin izin verilen sınır değerleri, E. ye göre hesaplanacaktır. Burada, dalga eğilme momentleri için B.3.1 ve dalga kesme kuvvetleri için ise B.3.2 kullanılacaktır.

5. Yükleme Aletlerinin Onay Yöntemi

5.1 Bilgisayarın tip testi

Aşağıda belirtilenlerin sağlanması gereklidir:

- Gemideki işletime uygunluğun kanıtlanması bakımından, bilgisayarın benzeşim koşullarında testlere tabi tutulması,
- Test edilen programın ve sonuçların yeterli bulunması koşulu ile, yükleme aletinin bağımsız ve tanınmış bir kuruluş tarafından test edilmiş ve onaylanmış olması halinde, dizaynın testi yapılmayabilir

5.2 Yükleme programının sertifikalandırılması

5.2.1 Bilgisayarın tip testinin sonuçlarının olumlu olması halinde, programın sertifikalandırılması için üreticinin **TL**'na başvurusu gereklidir.

5.2.2 Okuma noktalarının adedi ve yerleri, **TL** tarafından yeterli bulunacak şekilde olacaktır.

Okuma noktaları, genellikle, enine perdelerin veya diğer belirli sınırların bulunduğu yerler olarak seçilir. Uzun ambarların/tankların perdeleri arasında ilave okuma noktaları da gerekli olabilir.

(2) *Detaylar için IACS Recommendation 48 ve **TL** Kuralları, Tekne, Bölüm 26'ya bakınız.*

5.2.3 **TL**, aşağıda belirtilenleri belirleyecektir:

- Anlaşma sağlanan okuma noktalarındaki müsaade edilen maksimum sakin su kesme kuvveti, eğilme momenti (sınırlar), varsa enine perdelerdeki kesme kuvveti düzeltme faktörleri,

- Uygulaması varsa, müsaade edilen maksimum burulma momenti,

- Varsa, maksimum lateral yük.

5.2.4 Yükleme programının onaylanması için aşağıda belirtilen dokümanlar **TL**'na verilecektir:

- Yükleme programı çalıştırma talimatı,

- Boş gemi ağırlığı dağılımı, tank ve ambar özellikleri vb. gibi temel gemi verilerinin çıktıları,

- En az 4 test koşuluna ait çıktılar,

- Yükleme programı ve test koşullarını içeren disketler.

Sabit okuma noktalarındaki hesaplanan mukavemet sonuçları test koşullarındaki onaylı değerlerden %5'den fazla sapmamalıdır.

5.3 Onaylı test koşulları kullanılarak gemiye monte edildikten sonra, aletin sörveyör nezaretinde doğruluk kontrolü yapılarak, nihai onay verilecektir.

Eğer aletin performansı yeterli bulunursa, gemiye kurulumu sırasında TL Merkez Ofisi tarafından düzenlenen ve gemide teslim edilen sertifika geçerli olacaktır. Kurulum test raporu kaptan tarafından damgalanacak ve imzalanacaktır.

Sertifikanın çıkarılmasından sonraki altı ay içerisinde Kurulum Test Raporu **TL** sörveyörü tarafından kontrol edilecektir. Eğer tüm dokümanlar gemide mevcutsa, gemide kurulum test kurulumu uygun olarak yapıldıysa ve sistem sorunsuz çalışıyorsa sörveyör bu raporu damgalamalı ve imzalamalıdır.

6. Yükleme Talimatı Bilgileriyle İlgili Klasın Korunması

Her yıllık sörveyde ve klas yenileme sörveyinde, onaylı yükleme talimatı bilgilerinin teknede bulunduğu kontrol edilecektir.

Test yükleme koşulları uygulanmak suretiyle, gemi kaptanı tarafından yükleme aletinin doğru çalışıp çalışmadığı düzenli aralıklarla kontrol edilecektir.

Her klas yenileme sörveyinde bu kontrol, sörveyörün nezaretinde yapılacaktır.

I. Konteyner Gemileri için Boyuna Mukavemet Standardı

1. Genel

1.1 Uygulama

1.1.1 Kapsam

Bu madde, sınırsız serviste çalışan, boyu 90 m ve üzerinde olan, aşağıdaki tipteki çelik gemilere uygulanır:

1. Konteyner gemileri

2. Esas olarak, yüklerini konteynerlerde taşıması öngörülen gemiler.

1.1.2 Yük Sınırlamaları

Dalga kaynaklı yükler, sınırsız serviste çalışan deplasman teknelerine uygulanır ve aşağıdaki kriterleri sağlayan gemilerle sınırlıdır:

(i) Boy $90\ m \le L \le 500\ m$

(ii) Oranlar $5 \le L/B \le 9$ $2 \le B/T \le 6$

(iii) Boyutlandırma su çekimindeki blok katsayısı

$$0.55 \le C_B \le 0.9$$

Boyu 290 m ve üzerinde olan gemiler için, Global Analiz uygulanacaktır.(Bknz. Konteyner Gemileri'nin Boyuna Mukavemet Değerlendirmesi için Ek Kurallar, F)

Boyu 150 m ve üzerinde olan gemiler için, Kargo Tank Analizi uygulanacaktır.(Bknz. Konteyner Gemileri'nin Boyuna Mukavemet Değerlendirmesi için Ek Kurallar, F)

Yukarıda belirtilen kriterlerin tamamını sağlamayan gemiler için, **TL** tarafından dalga kaynaklı yüklerin doğrudan hesaplanması gibi özel değerlendirmeler gerekli görülebilir.

1.1.3 Mukavemet Değerlendirmesinin Boyuna Uzanımı

Örneğin, posta sisteminin değişmesi ve iki ada tipli dizaynlardaki baş köprü bloğunun baş ve kıç nihayetleri gibi, tekne enine kesitindeki önemli değişimlerin olduğu yerlere özel olarak dikkat edilerek, 0,2 L – 0,75 L arasındaki bölgede rijitliğin, akma mukavemetinin, burkulma mukavemetinin ve tekne kirişi nihai mukavemetinin değerlendirmesi yapılacaktır.

Ayrıca, bu bölgenin dışında da mukavemet değerlendirmeleri yapılacaktır. Asgari olarak, en baştaki kargo ambarının baş ucunda ve en kıçtaki kargo ambarının kıç ucundaki değerlendirmeler yapılacaktır. Bu değerlendirmelerde kullanılacak kriterler **TL** tarafından belirlenecektir.

1.2 Semboller ve Tanımlar

1.2.1 Semboller

L = Bölüm 1'de tanımlanan kural boyu [m]

B = Bölüm 1'de tanımlanan kalıp genişliği [m]

C_P = Dalga katsayısı, 2.3.1'e bakınız.

T = Bölüm 1'de tanımlanan boyutlandırma su çekimi [m]

C_{WPL} = Aşağıdaki şekilde alınacak olan, boyutlandırma su çekimindeki su hattı katsayısı:

$$C_w = \frac{A_w}{(LB)}$$

A_w = Boyutlandırma su çekimindeki su hattı alanı [m^2]

R_{eH} = Malzemenin minimum akma gerilmesi [N/mm^2]

E = Aşağıda verilen şekilde alınacak olan Young's modülü [N/mm^2]:
$E = 2.06*10^5$ N/mm^2 çelik için

M_{SWmax}, M_{SWmin} = İncelenen enine kesitte, deniz koşullarındaki izin verilen maksimum ve minimum düşey sakin su eğilme momenti [kNm], 2.2.2'ye bakınız.

Q_{SWmax} , Q_{SWmin} = İncelenen enine kesitte, deniz koşullarındaki izin verilen maksimum ve minimum düşey sakin su kesme kuvveti [kN], 2.2.2'ye bakınız.

q_V = Konteyner Gemileri'nin Boyuna Mukavemet Değerlendirmesi için Ek Kurallar, C'ye göre hesaplanacak olan, incelenen enine kesit boyunca kesme akışı

$f_{NL\text{-}Hog}$ = Sarkma durumu için non-lineer düzeltme faktörü, 2.3.2'ye bakınız.

$f_{NL\text{-}Sag}$ = Çökme durumu için non-lineer düzeltme faktörü, 2.3.2'ye bakınız.

f_R = İşletme profile ile ilgili factor, 2.3.2'ye bakınız.

t_{net} = Net kalınlık [mm], Konteyner Gemileri'nin Boyuna Mukavemet Değerlendirmesi için Ek Kurallar, B'ye bakınız.

t_{res} = Rezerv kalınlık, 0,5 mm olarak alınacaktır, Konteyner Gemileri'nin Boyuna Mukavemet Değerlendirmesi için Ek Kurallar, B'ye bakınız.

I_{net} = Konteyner Gemileri'nin Boyuna Mukavemet Değerlendirmesi için Ek Kurallar, C'de

tanımlanan net ölçüler kullanılarak hesaplanacak olan, incelenen kesitteki net düşey tekne kirişi atalet moment [m^4].

σ_{HG} = 2.5'de tanımlanan, tekne kirişi eğilme gerilmesi [N/mm^2].

τ_{HG} = 2.5'de tanımlanan, tekne kirişi kesme gerilmesi [N/mm^2].

x = İncelenen yerin boyuna koordinatı [m].

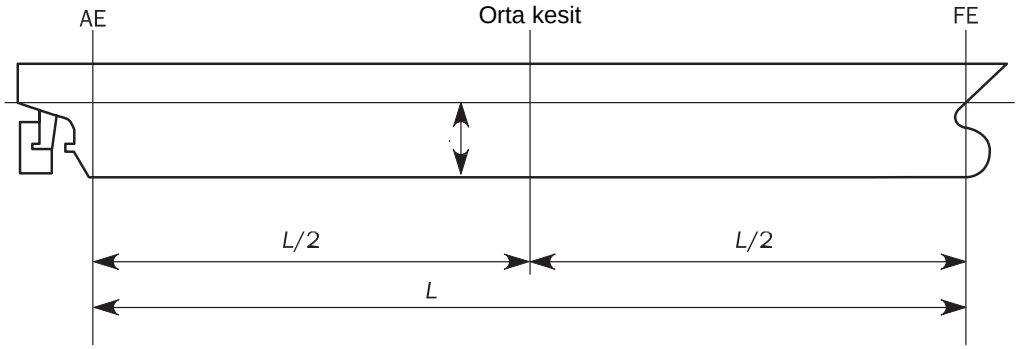
z = İncelenen yerin düşey koordinatı [m].

z_n = Yatay tarafsız eksenin kaide hattından mesafesi [m].

1.2.2 Baş ve kıç nihayetler

Kural boyu L'nin baş nihayeti (FE) (Şekil 6.14'e bakınız), baş bodoslamanın ön kenarında, boyutlandırma su çekimine çizilen dikmedir.

Kural boyu L'nin kıç nihayeti (AE) (Şekil 6.14'e bakınız), baş nihayetin (FE) L kadar kıçında, boyutlandırma su çekimine çizilen dikmedir.



Şekil 6.14 L boyunun nihayetleri

2. Yükler

2.1 Tekne Kirişi Yükleri için İşaret Kuralları

Geminin herhangibir enine kesitindeki, düşey eğilme momentleri ve düşey kesme kuvvetleri ile ilgili işaret kuralları Şekil 6.15'de gösterildiği gibi olup, kısaca:

- Mukavemet güvertesinde çekme gerilmelerine (sarkma eğilme momenti) neden olan düşey eğilme momentleri M_{SV} ve M_{WV} pozitif olup, dipte çekme gerilmelerine (çökme eğilme momenti) neden olanlar ise negatiftir.

- İncelenen enine kesitin kıç tarafına etkiyen aşağı yönlü bileşke kuvvetler ve incelenen enine kesitin baş tarafına etkiyen yukarıya yönlü bileşke kuvvetler durumunda, Q_{SW}, Q_{WV} düşey kesme kuvvetleri pozitiftir. Yukarıda belirtilenlerin tersi yöndeki kesme kuvvetleri negatiftir.

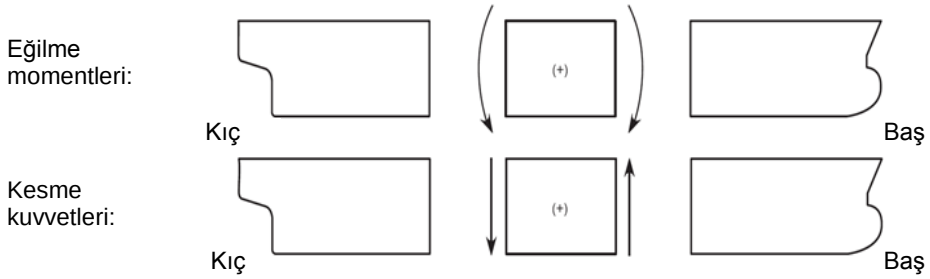
2.2 Sakin Su Eğilme Momentleri ve Kesme Kuvvetleri

2.2.1 Genel

M_{SW} sakin su eğilme momentleri [kNm] ve Q_{SW} sakin su kesme kuvvetleri [kN], 2.2.2'de belirtilen dizayn yükleme durumları için, gemi boyunca her kesitte hesaplanacaktır.

2.2.2 Dizayn Yükleme Durumları

Genel olarak, M_{SW} ve Q_{SW}'nin hesaplanmasında, kalkış ve varıştaki bunker, tatlı su ve kumanya hesaba katılarak, dizayn kargo ve balastlı yükleme koşulları değerlendirilecektir. Seferin herhangi bir ara kademesinde, sarf malzemelerinin miktarı ve yerleşiminin daha ağır koşullar oluşturduğu değerlendirilirse, kalkış ve varış koşullarına ilave olarak bu ara koşullar için de hesaplamalar verilmelidir. Ayrıca, sefer sırasında balast alma ve/veya balast boşaltma işlemleri öngörülüyorsa,



Şekil 6.15 Eğilme momentleri ve kesme kuvvetleri için işaret kuralları

herhangi bir balast tankına balast alınması veya boşaltılmasından hemen önce ve hemen sonrasına ait ara koşul için hesaplar verilmeli ve onaylanan hallerde, yükleme kitapçığına bilgi olarak dahil edilmelidir.

Herhangi bir boyuna konumda, deniz koşullarında izin verilen düşey sakin su eğilme momentleri M_{Smax} ve M_{Smin} ve izin verilen düşey sakin su kesme kuvvetleri Q_{SWmax} ve Q_{SWmin} aşağıdakileri içerecektir:

- Yükleme kitapçığında tanımlanan deniz koşullarındaki yükleme durumları için maksimum ve minimum sakin su eğilme momentleri ve kesme kuvvetleri.
- Dizayner tarafından belirlenen maksimum ve minimum sakin su eğilme momentleri ve kesme kuvvetleri.

Yükleme kitapçığı, Bölüm 6'da belirtilenler dahil, deniz koşullarındaki sakin su tekne kirişi yüklerini içeren, ilgili yükleme koşullarını kapsamalıdır.

2.3 Dalga yükleri

2.3.1 Dalga parametresi

Dalga parametresi aşağıdaki şekilde tanımlanır:

$$C_P = 1 - 1.50\left(1 - \sqrt{\frac{L}{L_{ref}}}\right)^{2.2} \quad \text{for } L \le L_{ref}$$

$$C_P = 1 - 0.45\left(\sqrt{\frac{L}{L_{ref}}} - 1\right)^{1.7} \quad \text{for } L > L_{ref}$$

Burada :

L_{ref} = Aşağıdaki şekilde alınacak olan referans boyu [m];

$L_{ref} = 315C_{WPL}^{-1.3}$ 2.3.2'ye göre düşey dalga eğilme momentlerinin hesaplanması için

$L_{ref} = 330C_{WPL}^{-1.3}$ 2.3.3'e göre düşey dalga kesme kuvvetlerinin hesaplanması için.

2.3.2 Düşey Dalga Eğilme Momentleri

Gemi boyunca düşey dalga eğilme momentleri M_W' nin [kNm] dağılımı Şekil 6.17'de verilmiştir. Burada;

$$M_{W-Hog} = +1.5 f_R L^3 C_P C_W \left(\frac{B}{L}\right)^{0.8} f_{NL-Hog}$$

$$M_{W-Sag} = -1.5 f_R L^3 C_P C_W \left(\frac{B}{L}\right)^{0.8} f_{NL-Sag}$$

Burada :

f_R = Aşağıdaki gibi alınacak olan, işletim profili ile ilgili faktör:

$f_R = 0.85$

$f_{NL\text{-}Hog}$:= Aşağıdaki gibi alınacak olan, non-linear düzeltme faktörü :

$f_{NL-Hog} = 0.3\frac{C_B}{C_{WPL}}\sqrt{T}$ 1,1'den büyük alınamaz

$f_{NL-Hog} = 4.5\frac{1+0.2 f_{Bow}}{C_{WPL}\sqrt{C_B}L^{0.3}}$ 1,1'den büyük alınamaz

f_{Bow} = Aşağıdaki gibi alınacak olan baş çalıklık şekil katsayısı;

$$f_{Bow} = \frac{A_{DK} - A_{WL}}{0.2Lz_F}$$

A_{DK} = 0,8 L'nin baş tarafında yer alan, varsa baş kasara güvertesi dahil, yatay düzlemde, en üst güvertenin projeksiyon alanı [m^2] (Şekil 6.16'ya bakınız). Levha parampetler gibi diğer yapılar hariç tutulacaktır.

A_{WL} = 0,8 L'nin baş tarafında yer alan, T su çekimindeki su hattı alanı [m^2].

z_f = FE'de ölçülmek üzere, en üst güvertenin (veya baş kasara güvertesinin) T su çekimindeki su hattından düşey mesafesi [m] (Şekil 6.16'ya bakınız). Levha parampetler gibi diğer yapılar hariç tutulacaktır.

2.3.3 Düşey Dalga Kesme Kuvveti

Gemi boyunca düşey dalga kesme kuvvetleri F_W' nin [kN] dağılımı Şekil 6.18'de verilmiştir. Burada;

$$F_{W\ \text{Hog}}^{\ \text{Aft}} = +5.2 f_R L^2 C_p C_w \left(\frac{B}{L}\right)^{0.8} (0.3 + 0.7 f_{NL-Hog})$$

$$F_{W\ \text{Hog}}^{\ \text{Fore}} = -5.7 f_R L^2 C_p C_w \left(\frac{B}{L}\right)^{0.8} f_{NL-Hog}$$

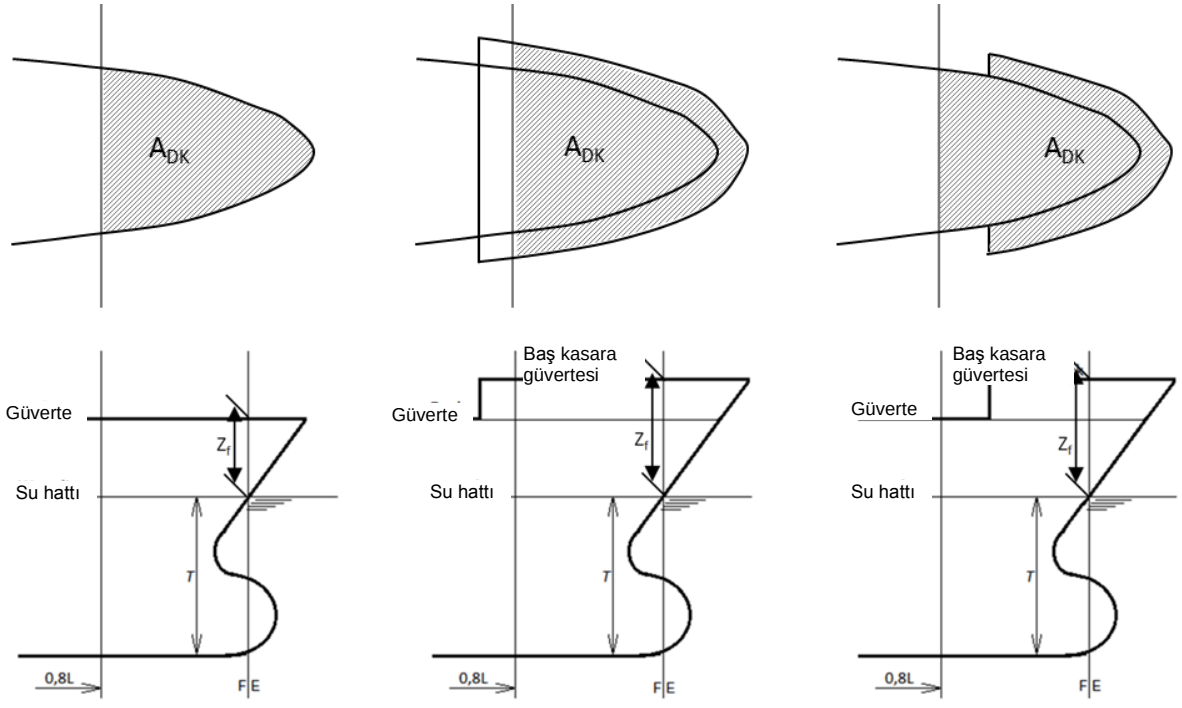
$$F_{W\ \text{Sag}}^{\ \text{Aft}} = -5.2 f_R L^2 C_p C_w \left(\frac{B}{L}\right)^{0.8} (0.3 + 0.7 f_{NL-Sag})$$

$$F_{W\ \text{Sag}}^{\ \text{Fore}} = +5.7 f_R L^2 C_p C_w \left(\frac{B}{L}\right)^{0.8} (0.25 + 0.75 f_{NL-Sag})$$

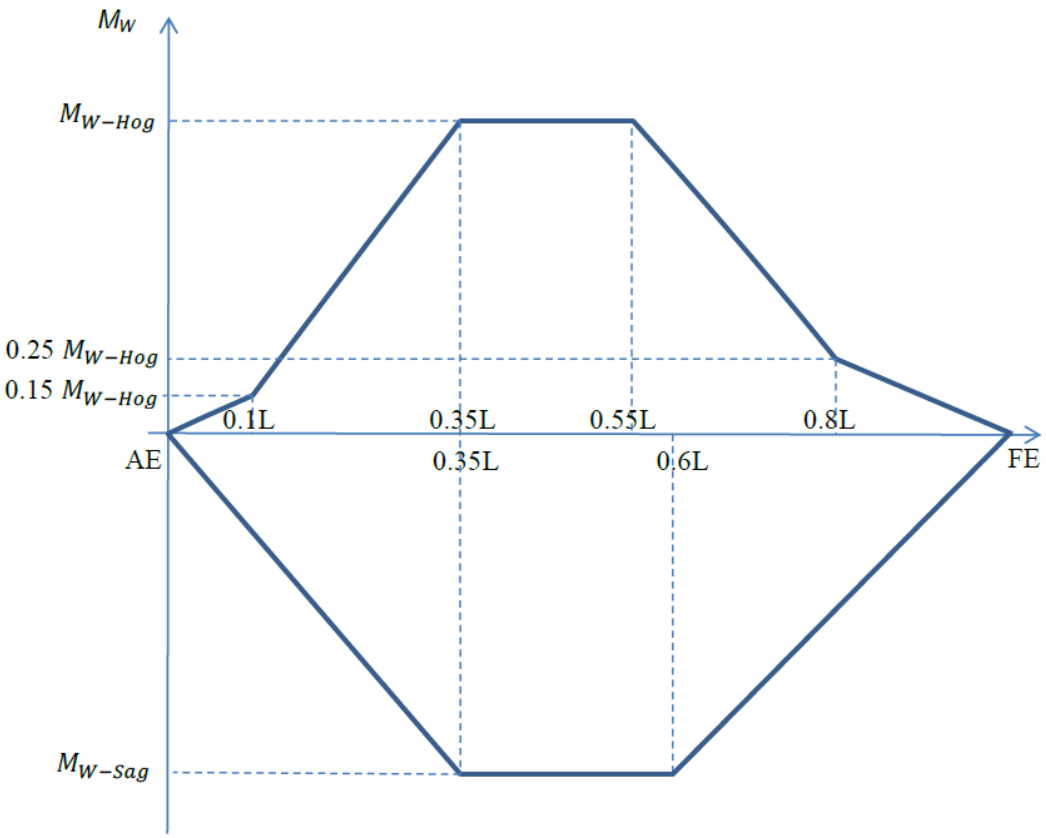
$$F_W^{\ \text{Mid}} = +4.0 f_R L^2 C_p C_w \left(\frac{B}{L}\right)^{0.8}$$

2.4 Yük Durumları

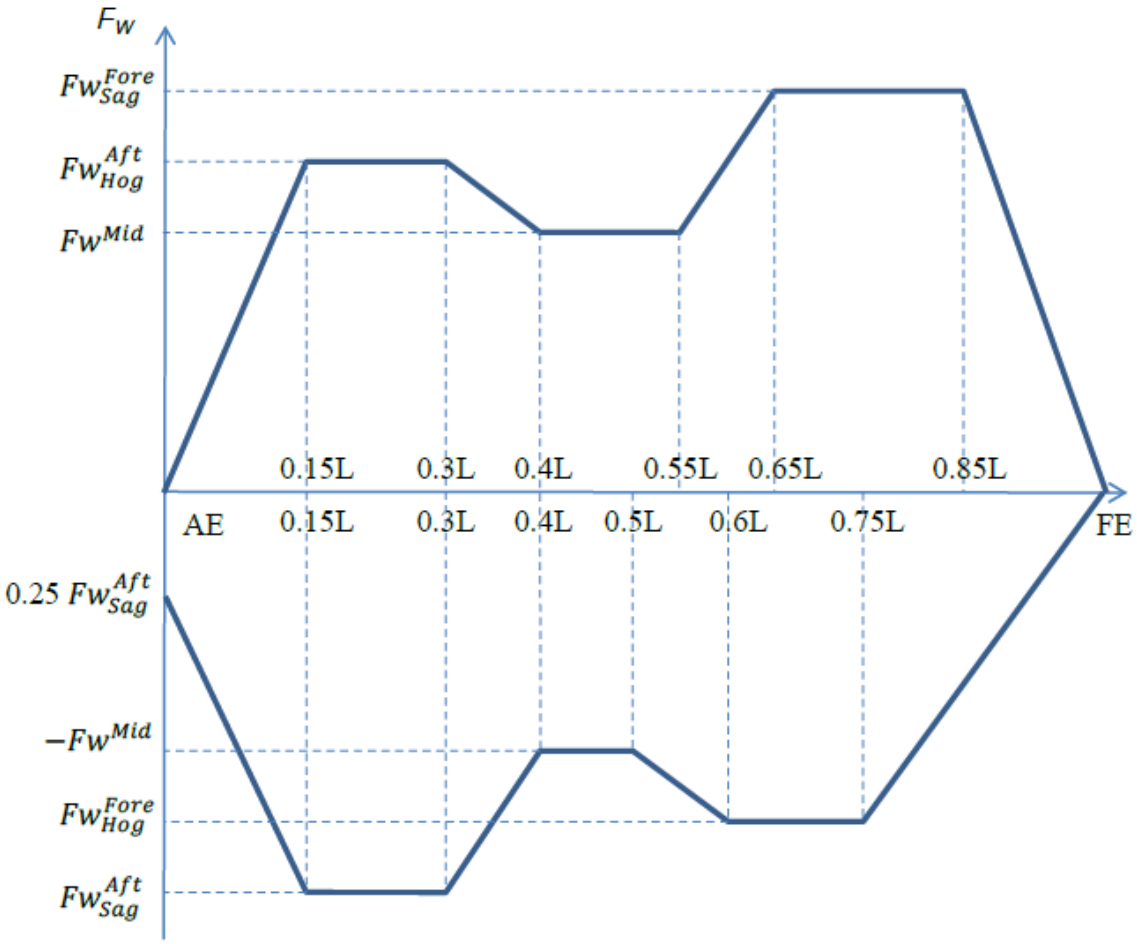
Mukavemet değerlendirmesi için, Tablo 6.4'de verilen maksimum sarkma ve çökme yük durumları kontrol edilecektir. Her yük durumu için, 2.2'de tanımlanan her kesitteki sakin su koşulu, 2.3'de tanımlanan dalga koşulu ile kombine edilecektir. Aynı zamanda Şekil 6.19'a da bakınız.



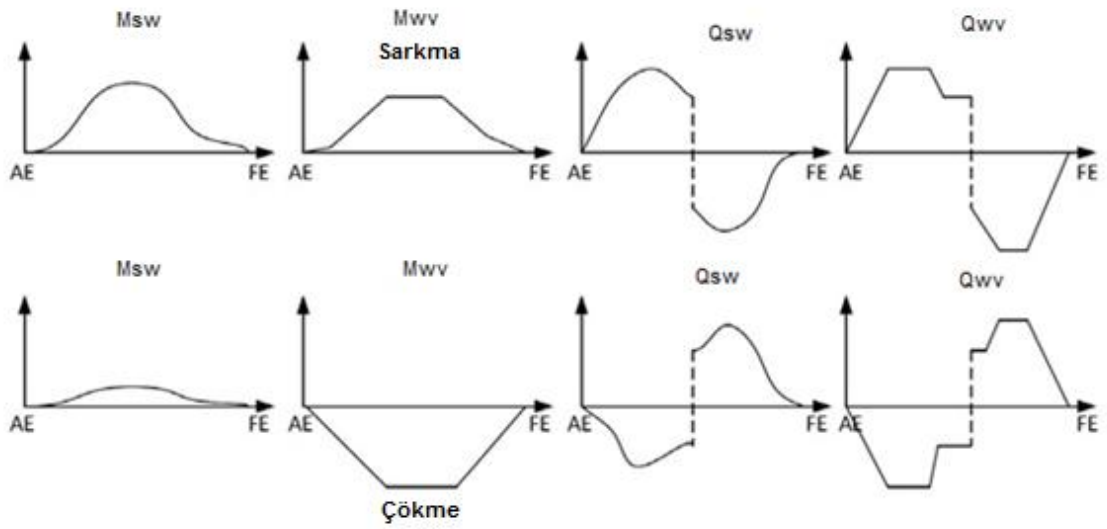
Şekil 6.16 A_{DK} Projeksiyon alanı ve z_f düşey mesafe



Şekil 6.17 M_{WV} düşey dalga eğilme momentinin gemi boyunca dağılımı



Şekil 6.18 Q_{WV} düşey dalga kesme kuvvetinin gemi boyunca dağılımı



Şekil 6.19 Tablo 6.4'de verilen maksimum sarkma ve çökme yük durumlarının hesaplanmasındaki yük kombinasyonu

Tablo 6.4 Sakin su ve dalga eğilme momentleri ve kesme kuvvetlerinin kombinasyonu

Yük durumu	Eğilme momenti		Kesme kuvveti	
	Msw	**Mw**	**Q_{sw}**	**Q_{wv}**
Sarkma	M_{SWmax}	M_{WH}	F_{smax} x < 0.5L için	F_{Wmax} x < 0.5L için
			F_{smin} x > 0.5L için	F_{wmin} x > 0.5L için
Çökme	M_{SWmin}	M_{WS}	Fs_{min} x < 0.5L için	F_{wmin} x < 0.5L için
			F_{smax} x > 0.5L için	F_{wmax} x > 0.5L için

M_{WH} = Şekil 6.17'de tanımlanan M_W'nin pozitif değeri olarak alınacak olan, incelenen enine kesitteki sarkmada dalga eğilme momenti.

M_{ws} = Şekil 6.17'de tanımlanan M_W'nin negatif değeri olarak alınacak olan, incelenen enine kesitteki çökmede dalga eğilme momenti.

Q_{WVmax} = Şekil 6.18'de tanımlanan F_W'nin pozitif değeri olarak alınacak olan, incelenen enine kesitteki maksimum dalga kesme kuvveti.

Q_{WVmin} = Şekil 6.18'de tanımlanan F_W'nin negatif değeri olarak alınacak olan, incelenen enine kesitteki minimum dalga kesme kuvveti.

2.5 Tekne Kirişi Gerilmesi

Tekne kirişi gerilmeleri [N/mm^2], 2.4'de tanımlanan "sarkma" ve "çökme" yük durumları için, incelenen yük hesaplama noktalarında, aşağıdaki şekilde belirlenecektir:

Eğilme gerilmesi :

$$\sigma_{HG} = \frac{\gamma_S M_{SW} + \gamma_W M_{WV}}{I_{net}} (Z - Z_n) 10^{-3}$$

Kesme gerilmesi :

$$\boldsymbol{\tau_{HG}} = \frac{\gamma_S Q_{SW} + \gamma_W Q_{WV}}{t_{net}/q_v} 10^3$$

Burada;

γ_s, γ_W = aşağıdaki gibi alınacak olan kısmi emniyet faktörleri:

γ_s = 1.0

γ_W = 1.0

3. Mukavemet Değerlendirmesi

3.1 Genel

Tüm gemi boyunca yapının devamlılığı sürdürülecektir. Yapısal düzenlemede önemli değişimlerin olması halinde, uygun geçiş yapıları sağlanacaktır.

3.2 Rijitlik Kriteri

2.4'de listelenen "sarkma" ve "çökme" yük durumları kontrol edilecektir. Net atalet moment [m^4], aşağıda verilenden daha az olamaz:

$$I_{net} \geq 1.55 \mid M_{SW} + M_{WV} \mid 10^{-7}$$

3.3 Akma Mukavemeti Değerlendirmesi

3.3.1 Genel Kabul Kriterleri

Akma mukavemeti değerlendirmesinde, 2.4'te tanımlanan herbir "sarkma" ve "çökme" yük durumuı için eşdeğer tekne kirişi gerilmesi σ_{eq}'in [N/mm^2], izin verilen gerilme σ_{perm}' den [N/mm^2] küçük olduğu kontrol edilecektir:

$$\sigma_{eq} < \sigma_{perm}$$

Burada :

$$\sigma_{eq} = \sqrt{\sigma_x^2 + 3\tau^2}$$

$$\sigma_{perm} = \frac{R_{eH}}{\gamma_1 \gamma_2}$$

γ_1 = aşağıdaki gibi alınacak olan, malzeme için kısmi emniyet faktörü :

$$\gamma_1 = \kappa \frac{R_{eH}}{235}$$

γ_2 = aşağıdaki gibi alınacak olan, yük kombinasyonları ve izin verilen gerilme için kısmi emniyet faktörü:

- γ_2 = 1.24, 3.3.2'ye göre eğilme mukavemeti değerlendirmesi için.
- γ_2 = 1,13, 3.3.3'e göre kesme gerilmesi değerlendirmesi için

3.3.2 Eğilme Mukavemeti Değerlendirmesi

Enine kesitin aşağıda verilen yerlerinde, 3.3.1'e göre eğilme gerilmeleri değerlendirmesi yapılacaktır:

- Dipte
- Güvertede
- Ambar ağzı mezernası üstünde
- Çeliğin akma mukavemetinde değişim olan her noktada

2.5'te tanımlanan tekne kirişi gerilmesinin aşağıdaki kombinasyonu dikkate alınacaktır:

$\sigma_x = \sigma_{HG}, \tau = 0$

3.3.3 Kesme Mukavemeti Değerlendirmesi

Kesme mukavemetine katılan tüm yapı elemanları için, 3.3.1'e göre kesme gerilmesi değerlendirmesi yapılacaktır.

2.5'te tanımlanan tekne kirişi gerilmesinin aşağıdaki kombinasyonu dikkate alınacaktır:

$\sigma_x = 0$

4. Burkulma Mukavemeti

4.1 Uygulama

Buradaki kurallar, tekne kirişi eğilme ve kesme gerilmelerine maruz levha panellerine ve boyuna takviyelere uygulanır.

Bu maddede kullanılan sembollerin tanımı, Konteyner Gemileri'nin Boyuna Mukavemet Değerlendirmesi için Ek Kurallar,D "Burkulma Kapasitesi" bölümünde verilmiştir.

4.2 Burkulma Kriterleri

Burkulma değerlendirmesi için kabul kriteri aşağıda tanımlanmıştır:

$\eta_{act} = \leq 1$

Burada:

η_{act} = 4.3'de tanımlanan maksimum kullanım faktörü.

4.3 Burkulma Kullanım Faktörü

Kullanım faktörü η_{act}, hasarlanmadaki gerilme çoğalımı faktörünün tersi olarak tanımlanır, γ_c için Şekil 6.20'ye bakınız:

$$\eta_{act} = \frac{1}{\gamma_c}$$

Hasarlanma limit durumları aşağıda belirtilen yerlerde tanımlanmıştır:

- Elemanter levha panalleri için Konteyner Gemileri'nin Boyuna Mukavemet Değerlendirmesi için Ek Kurallar- D.2,
- Tümü takviyeli paneller için Konteyner Gemileri'nin Boyuna Mukavemet Değerlendirmesi için Ek Kurallar- D.3,
- Boyuna takviyeler için Konteyner Gemileri'nin Boyuna Mukavemet Değerlendirmesi için Ek Kurallar- D.4,

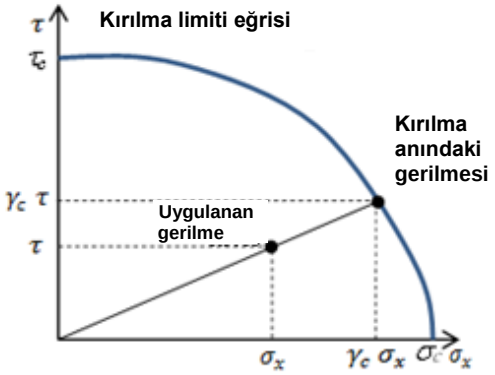
Her hasarlanma limit durumu bir eşitlikle tanımlanır ve γ_c eşitliği sağlayacak şekilde belirlenir.

Şekil 6.20'de, yapısal elemanın, tüm boyuna ve kesme gerilmesi kombinasyonları için, γ_c hasarlanmadaki gerilme çoğalımı faktörünün nasıl belirleneceği gösterilmektedir.

Burada:

$\sigma_{x\,,}\,\tau$ = 4.4.1'de verilen burkulma için uygulanan gerilme kombinasyonu.

$\sigma_{c\,,}\,\tau_C$ = σ_x and τ burkulma gerilme kombinasyonu için, Konteyner Gemileri'nin Boyuna Mukavemet Değerlendirmesi için Ek Kurallar- D.2,'ye göre bulunacak kritik burkulma gerilmeleri.



Şekil 6.20 Hasarlanma limit durumu eğrisi ve hasarlanmadaki gerilme çoğalımı faktörü örneği

4.4 Gerilmenin Belirlenmesi

4.4.1 Burkulma Değerlendirmesi için Gerilme Kombinasyonları

2.4'de tanımlanan "sarkma" ve "çökme" yük durumlarının her biri için aşağıdaki iki gerilme kombinasyonu dikkate alınacaktır: Gerilmeler, 4.4.2'de tanımlanan yük hesaplama noktalarında hesaplanacaktır.

a) Boyuna takviyeli düzenleme:

Gerilme kombinasyonu 1 :

$\sigma_x = \sigma_{HG}$

$\sigma_y = 0$

$\tau = 0{,}7\tau_{HG}$

Gerilme kombinasyonu 2 :

$\sigma_x = 0.7\ \sigma_{HG}$

$\sigma_y = 0$

$\tau = \tau_{HG}$

b) Enine takviyeli düzenleme:

Gerilme kombinasyonu 1:

$\sigma_x = 0$

$\sigma_y = \sigma_{HG}$

$\tau = 0.7\ \tau_{HG}$

Gerilme kombinasyonu 2 :

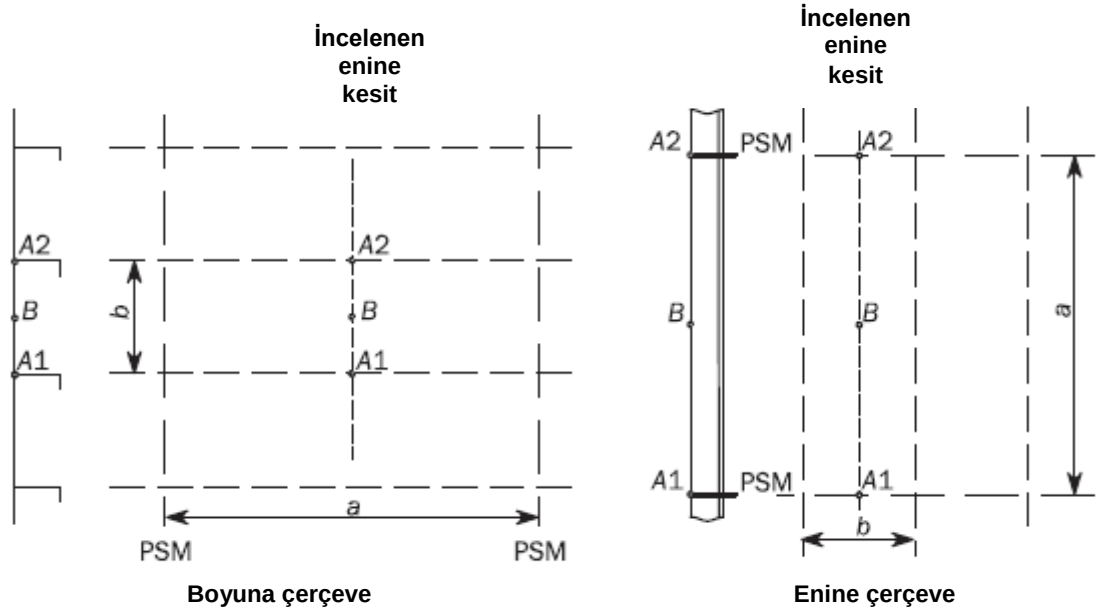
$\sigma_x = 0$

$\sigma_y = 0.7\ \sigma_{HG}$

$\tau = \tau_{HG}$

Tablo 6.5 Levha burkulma değerlendirmesi için yük hesaplama noktalarının (LCP) koordinatları

LCP Koordinatları	**Tekne kirişi eğilme gerilmesi**		**Tekne kirişi kesme gerilmesi**
	Yatay olmayan kaplama	**Yatay kaplama**	
x koordinatı	EPP'nin ortası		
y koordinatı	EPP'nin üst ve alt nihayetleri (Şekil 6.21'deki A1 ve A2 noktaları)	PP'nin iç ve dış nihayetleri (Şekil 6.21'deki A1 ve A2 noktaları)	EPP'nin ortası (Şekil 6.21'deki B noktası)
z koordinatı	x ve y değerleriyle uyumlu		



Boyuna çerçeve **Enine çerçeve**

Şekil 6.21 Levha burkulma değerlendirmesi için LCP, PSM birincil takviye elemanlarını ifade eder

4.4.2 Yük Hesaplama Noktaları

Elemanter levha panelleri (EPP) için tekne kirişi gerilmeleri, Tablo 6.5'de belirtilen yük hesaplama noktalarında hesaplanacaktır.

Boyuna takviyeler için tekne kirişi gerilmeleri, aşağıda belirtilen yük hesaplama noktalarında hesaplanacaktır:

- İlgili takviyenin ortasında,
- Takviye ile bağlandığı levhanın kesişme noktasında.

5. Tekne Kirişi Nihai Mukavemeti

5.1 Genel

Tekne kirişi nihai mukavemeti, L boyu 150 m veya daha büyük gemiler için değerlendirilecektir.

5.4'te verilen kabul kriterleri, hasarsız gemi yapıları için uygulanır.

Tekne kirişi nihai mukavemeti, 2.4'te tanımlanan "sarkma" ve "çökme" yük durumları için kontrol edilecektir.

5.2 Tekne Kirişi Nihai Eğilme Momentleri

Nihai mukavemet kontrolünde dikkate alınacak, sarkma ve çökme durumlarındaki düşey tekne kirişi eğilme moment M, aşağıdaki şekilde alınacaktır:

$$M = \gamma_S \, M_{SW} + \gamma_W \, M_{WV}$$

Burada:

M_{SW} = 2.4'de tanımlanan, izin verilen sakin su eğilme momenti [kNm],

M_{WV} = 2.4'de tanımlanan, düşey dalga eğilme momenti [kNm].

γ_S = Aşağıdaki gibi alınacak olan, sakin su eğilme momenti için kısmi emniyet faktörü :

$$\gamma_S = 1.0$$

γ_W = Aşağıdaki gibi alınacak olan, düşey dalga eğilme momenti için kısmi emniyet katsayısı:

$$\gamma_W = 1.2$$

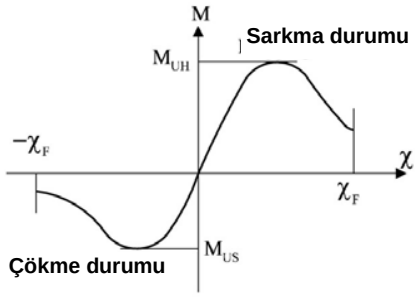
5.3 Tekne Kirişi Nihai Eğilme Kapasitesi

5.3.1 Genel

Tekne kirişi nihai eğilme momenti kapasitesi M_U , tekne yapısının çökmesi durumundaki, tekne kirişinin maksimum eğilme momenti kapasitesi olarak tanımlanır.

5.3.2 Tekne Kirişi Nihai Eğilme Moment Kapasitesinin Hesaplanması

Sarkma ve çökme durumlarında, gemi kirişi enine kesitinin nihai eğilme momenti kapasitesi, incelenen enine kesitin χ eğriline karşı M eğilme momenti eğrisinin maksimum değerleri olarak tanımlanır (sarkma için M_{UH} ve çökme için M_{US} , Şekil 6.22'ye bakınız). χ eğriliği sarkma için pozitif ve çökme için negatiftir.



Şekil 6.22 χ eğriliğine karşı M eğilme moment

M_U tekne kirişi nihai eğilme moment kapasitesi Konteyner Gemileri'nin Boyuna Mukavemet Değerlendirmesi için Ek Kurallar,E 2. maddesinde verilen Incremental-iterative yöntemi veya Konteyner Gemileri'nin Boyuna Mukavemet Değerlendirmesi için Ek Kurallar, E 3. maddesinde belirtilen alternatif bir yöntem kullanarak hesaplanacaktır.

5.4 Kabul Kriterleri

Herhangi bir enine tekne kesitindeki tekne kirişi nihai eğilme kapasitesi, aşağıda belirtilen kriteri sağlamalıdır:

$$M \leq \frac{M_U}{\gamma_M \gamma_{DB}}$$

Burada:

M = 5.2'de belirtildiği şekilde elde edilecek olan düşey dalga moment [kNm].

M_u = 5.3'de belirtildiği şekilde elde edilecek olan tekne kirişi nihai eğilme moment kapasitesi [kNm].

γ_M = Malzeme, geometri ve mukavemet belirsizliklerini içeren, tekne kirişi nihai eğilme kapasitesi kısmi emniyet faktörü, aşağıdaki gibi alınacaktır:

$\gamma_M = 1.05$

γ_{DB} = Çift dip eğilmesi etkisini içeren, tekne kirişi nihai eğilme kapasitesi kısmi emniyet faktörü, aşağıdaki gibi alınacaktır :

- Sarkma durumu için: $\gamma_{DB} = 1.15$
- Çökme durumu için: $\gamma_{DB} = 1.0$

İç dipteki çift dip genişliğinin gemi ortasındakinden az olduğu veya çift dip yapısının gemi ortasındakinden farklı olduğu (örneğin makina dairesi kesitleri) durumlarda, sarkma durumundaki γ_{DB} faktörü, **TL** ile anlaşmaya varılarak azaltılabilir.

6. Büyük Konteyner Gemileri için İlave İstekler

6.1 Genel

B genişliği 32,26 m.'den büyük konteyner gemileri için, madde 3 - 5'deki isteklere ilave olarak, 6.2 ve 6.3'deki istekler de uygulanır.

6.2 Akma ve Burkulma Değerlendirmesi

İlave tekne kirişi yükleri (dalga burulması, dalga yatay eğilmesi ve statik kargo torku) ile lokal yükler dikkate alınarak, **TL** kurallarına göre akma ve burkulma değerlendirmesi yapılacaktır.

Tekne kirişi yükleri ve lokal yüklerin neden olduğu tüm düzlemsel gerilme bileşenleri (yani iki eksenli gerilmeler ve kesme gerilmeleri) dikkate alınacaktır.

6.3 Kamçılama

Tekne kirişi nihai mukavemet değerlendirmesinde, düşey eğilme momentine katkıda bulunan kamçılama da **TL** prosedürlerine göre dikkate alınmalıdır.

BÖLÜM 7

DIŞ KAPLAMA

Sayfa

A. GİRİŞ **7-** 2

1. Genel

2. Tanımlar

B. DİP KAPLAMA **7-** 4

1. Genel

2. Dip Kaplama Kalınlığı

3. Minimum Kalınlık

4. Levha Omurga

5. Sintine Sırası

6. Baş Taraf Dip Kaplaması

7. İç Dip Kaplaması

C. BORDA KAPLAMASI **7-** 6

1. Genel

2. Borda Kaplaması Kalınlığı

3. Minimum Kalınlık

4. Şiyer Sırası

5. Baş ve Kıç Borda Kaplaması

6. Liman ve Römorkör Manevraları için Borda Kaplaması

7. Üst Yapıların Dış Kaplaması

8. Pervane ve Şaft Braketleri Bölgesinde Dış Kaplama

9. Yalpa Omurgaları

10. Dış Kaplamada Açıklıklar

11. Parampetler

D. GÜVERTE KAPLAMASI **7-** 11

1. Genel

2. Mukavemet Güvertesi Kaplaması

3. Güverte Stringer Levhası

4. Minimum Kalınlık

5. Mukavemet Güvertesindeki Açıklıklar

6. Burkulma Mukavemeti

7. Alt Güverteler

8. Helikopter Güverteleri

A. Giriş

1. Genel

1.1 Bu bölümde dip, borda ve güverte kaplaması ile ilgili kurallar sunulmaktadır.

1.2 Dip, borda ve güverte kaplaması kalınlıkları bu bölümde belirtilenden daha az olmayacağı gibi Bölüm 6'da verilen boyuna mukavemet açısından gerekli koşulları da sağlayacaktır.

1.3 Dip, borda ve güverte kaplaması kalınlıkları Bölüm 3.C'de verilen burkulma mukavemeti gerekleri ile uyumlu olacaktır.

1.4 Levha kalınlıkları farklı ise, kalın levhadan ince olana doğru giderek azaltılacaktır. Bu şekildeki azaltma, B.6'ya göre baş taraf dip kaplamasının takviyesi amacıyla arttırılan kalın levhalar ile bitişik levhalar arasında da uygulanacaktır.

1.5 Yapısal elemanların boyutlarının yuvarlatılması gerektiğinde bu artış şeklinde yapılabilecektir. Levha kalınlıkları en yakın 0,5 veya tam mm olarak yuvarlatılacaktır.

1.6 Aksi belirtilmedikçe levha kalınlığı en az 4 mm olacaktır.

2. Tanımlar

a = Levha panelinin kısa kenarı [m],

a_L = Döşek veya enine stifnerler arası uzaklık [mm],

a_V = Düşey ivme [m/s^2], bakınız Bölüm 5, B.2,

A_f = Alın laması kesit alanı [cm^2]

b = Levha panelinin uzun kenarı [m],

b_H = Ambar ağzı genişliği [m],

b_L = Boyuna stifnerin sintine dönümünün nihayetlerinden uzaklığı [mm],

B = Gemi genişliği [m], bakınız Bölüm 1, H.2,

C_W = Dalga katsayısı, bakınız Bölüm 5, B.2,

d = Mukavemet güvertesi açıklığının çapı [cm],

e = Helikopterin tekerlekleri veya kızakları arası uzaklık [m],

f = Tekerlek bası alanı [cm^2]

f_1 = Levha eğrilik katsayısı,

= $1 - \frac{s}{2r}$, en az 0,75 alınacaktır.

f_2 = Levha yan oranı katsayısı,

= $\sqrt{1.1 - 0{,}5\left(\frac{s}{\ell}\right)^2}$, en fazla 1,0 alınacaktır.

F = Levha panel alanı [m^2]

F_H = Yatay yönde etkiyen kuvvet [kN]

F_V = Düşey yönde etkiyen kuvvet [kN],

F_W = Rüzgar yükü [kN],

G = Maksimum helikopter kalkış ağırlığı [kN],

h_B = Parampetin üst kenarı ile güverte arasında ölçülen yükseklik [m],

h_{DB} = Çift dip yüksekliği [m],

h_{OF} = Taşıntı borusunun üstünden iç dibe olan yükseklik [m],

k = Malzeme faktörü, bakınız Bölüm 3, A,

L = Gemi boyu [m], bakınız Bölüm 1, H.2,

M_e = Helikopter güvertesi ağırlığı [kN],

p = Özgül tekerlek basıncı [bar]

P = Dizayn basınç yükü [kN/m^2],

P_D = Dinamik basınç yükü [kN/m^2],

P_{DA} = Yaşam ve servis mahalli güvertelerine etkiyen dinamik yük [kN/m^2], bakınız Bölüm 5, D.7,

P_{DI} = İç dip üzerindeki dinamik kargo yükü [kN/m^2], bakınız Bölüm 5, D.6,

P_{DM} = Makine dairesi güvertelerine etkiyen dinamik yük [kN/m^2], bakınız Bölüm 5, D.7,

P_{HT} = Dizayn darbe yükü [kN]

P_{IB} = Baş darbe yükü [kN/m^2], bakınız Bölüm 5, E.1,

P_{IS} = Kıç darbe yükü [kN/m^2], bakınız Bölüm 5, E.2

P_S = Hidrostatik basınç yükü [kN/m^2], bakınız Bölüm 5, C.2,

P_{SA} = Yaşam ve servis mahalli güvertelerine etkiyen statik yük [kN/m^2], bakınız Bölüm 5, C.4,

P_{SI} = İç dip üzerine etkiyen statik kargo yükü [kN/m^2], bakınız Bölüm 5, C.4,

P_{SL} = Baş tarafta etkiyen dövünme yükü [kN/m^2], bakınız Bölüm 5, E.3,

P_{SM} = Makine dairesi güvertelerine etkiyen statik yük [kN/m^2], bakınız Bölüm 5, C.4,

P_{WB} = Gemi dibindeki dalga yükü [kN/m^2], bakınız Bölüm 5, D.3,

P_{WS} = Borda kaplamasına etkiyen dalga yükü, [kN/m^2], bakınız Bölüm 5, D.2.

Q = Aks yükü [kN],

r = Levha eğrilik yarıçapı [m],

R = Sintine dönümü yarıçapı [mm],

s = Levha panelin ortada ölçülen kısa kenar uzunluğu [m],

s_B = Parampet braketleri arası uzaklık [m],

t = Levha kalınlığı [mm].

t_B = Dip kaplama kalınlığı [mm],

$t_{B,SW}$ = Korunaklı sularda sefer yapan (K6, L1 ve L2 notasyonları verilen) gemiler için dip kaplama kalınlığı [mm],

t_D = Mukavemet güvertesi için gerekli kalınlık [mm],

t_{FK} = Levha omurga kalınlığı [mm],

t_K = Korozyon payı, bakınız Bölüm 3, B.

t_{min} = Minimum levha kalınlığı [mm],

$t_{min,SW}$ = Korunaklı sularda sefer yapan (K6, L1 ve L2 notasyonları verilen) gemiler için minimum kaplama kalınlığı [mm],

t_S = Borda kaplaması için gerekli kalınlık [m],

$t_{S,SW}$ = Korunaklı sularda sefer yapan (K6, L1 ve L2 notasyonları verilen) gemiler için borda kaplama kalınlığı [mm],

T_{BFP} = Baş dikeydeki en küçük dizayn balast su çekimi [m],

v_W = Rüzgar hızı [m/s],

W = Kesit modülü [cm^3],

V = Gemi hızı [knot], bakınız Bölüm 1, H.5,

γ_f = Emniyet faktörü,

ℓ = Levha panelin orta eksen boyunca ölçülen uzun kenar uzunluğu [m],

ℓ_H = Ambar ağzı boyu [m],

σ_b = Eğilme gerilmesi [N/mm^2],

σ_p = İzin verilebilir gerilme [N/mm^2],

σ_q = Enine basma gerilmesi [N/mm^2],

τ = Kayma gerilmesi [N/mm^2],

Δ = Gemi deplasmanı [t].

B. Dip Kaplama

1. Genel

1.1 Dış ve iç dip kaplama kalınlığı 2-8 arasında verilen kurallara uygun olarak belirlenecektir.

1.2 Baş tarafta dip kaplama kalınlığı 6'da tanımlandığı şekilde dövünme yükleri için ek olarak kontrol edilecektir.

1.3 Ek olarak dip kaplamanın burkulma mukavemetinin Bölüm 6, C ve Bölüm 3, C'de belirtilen kurallar çerçevesinde yeterli olduğu gösterilecektir.

2. Dip Kaplama Kalınlığı

2.1 Lateral basınca göre dip kaplama kalınlığı aşağıdaki formüle göre elde edilen değerden az olmayacaktır:

$$t_B = 15 f_1 f_2 s \sqrt{\frac{P_S + P_{WB}}{\sigma_P}} + t_K \quad [mm]$$

f_1 = Levhanın eğrilik katsayısı:

= $1 - \frac{s}{2r}$, en az 0,75 alınacaktır.

r = Levha eğrilik yarıçapı [m],

f_2 = Levha yan oranı katsayısı:

= $\sqrt{1{,}1 - 0{,}5\left(\frac{s}{\ell}\right)^2}$, en fazla 1,0 alınacaktır.

ℓ = Levha panelin orta eksen boyunca ölçülen uzun kenar uzunluğu [m],

s = Levha panelin ortada ölçülen kısa kenar uzunluğu [m],

P_S = Gemi dibindeki hidrostatik basınç yükü [kN/m^2], bakınız Bölüm 5, C.2,

P_{WB} = Gemi dibindeki dalga yükü [kN/m^2], bakınız Bölüm 5, D.3,

σ_p = İzin verilebilir gerilme [N/mm^2],

= gemi ortasında 0,4L boyunca

= $\frac{160}{k}$ dikeylerden itibaren 0,1L

Belirtilen bölgeler arasında izin verilebilir gerilme (σ_p) değişiminin doğrusal olduğu kabul edilebilir.

k = Malzeme faktörü, bakınız Bölüm 3, A,

t_K = Korozyon payı, bakınız Bölüm 3, B.

2.2 Korunaklı Sularda Sefer Yapan (K6, L1 ve L2 Notasyonları Verilen) Gemiler için Dip Kaplama Kalınlığı

2.2.1 Dip kaplama kalınlığı $t_{B,SW}$, aşağıdaki formülle hesaplanan değerden daha az olmayacaktır:

$$t_{B,SW} = 1.3 \cdot \frac{a}{a_0} \cdot \sqrt{\frac{L \cdot T}{H}} \quad [mm]$$

$t_{B,SW}$ kalınlığı, B.3.3 maddesiyle belirlenen $t_{min,SW}$ minimum kalınlığından daha az olmayacaktır.

a_0 = aşağıdaki formülle belirlenen standard posta arası [m],

$$a_0 = \frac{L}{500} + 0.48$$

2.2.2 Düz dipli gemilerde kalınlık 0.5 mm arttırılacaktır.

2.2.3 L boyunun 0.05L baş ve kıç tarafı içinde dip kalınlığı; B.2.2.1 maddesinde belirtilenden 1.0 mm daha az alınabilir.

2.2.4 Madde B.6'da belirtilen baş taraf dip takviyesi gerekli değildir.

3. Minimum Kalınlık

3.1 Gemi dibinde hiç bir noktada dış kaplama kalınlığı aşağıdaki değerden düşük olmayacaktır:

L < 50 m için $t_{min} = \left(1{,}5 - \frac{L}{100}\right)\sqrt{Lk}$ [mm]

L ≥ 50 m için $t_{min} = \sqrt{Lk}$ [mm]

3.2 Dökme yük gemileri için Bölüm 27'ye, tankerler için Bölüm 28'e bakınız.

3.3 Korunaklı sularda sefer yapan (**K6, L1** ve **L2** notasyonları verilen) gemiler için minimum kalınlık $t_{min,SW}$ aşağıda verildiği şekilde belirlenir:

$t_{min,SW}$ = 3.5 [mm]

4. Levha Omurga

4.1 Gemi boyunca uzayan bir levha omurga bulunacak ve bunun genişliği aşağıdaki değerden az olmayacaktır:

$b = 800 + 5L$ [mm]

4.2 Levha omurganın kalınlığı aşağıda verilenlerden az olmayacaktır:

$t_{FK} = t_B + 2{,}0$ [mm] makine dairesi dahil olmak üzere gemi ortasında 0,7L boyunca

$t_{FK} = t_B$ [mm] diğer yerler

t_B = 2-3'e göre dip kaplama kalınlığı [mm].

4.3 Boyu 100 metreyi aşan, dibi boyuna posta sistemine sahip gemilerde levha omurga orta simetriekseninden yaklaşık 500 mm uzaklıkta boyuna stifnerler ile takviye edilecektir. Bu stifnerlerin kesit alanı en az 0,2L cm^2 olacaktır.

4.4 Lama omurgaya sahip gemilerde omurgaya bitişik levha sırasının kalınlığı levha omurga kalınlığı ile aynı olacaktır.

5. Sintine Sırası

5.1 Sintine sırası kalınlığı 2-3'de dış kaplama kalınlığı için verilen kurallara uygun olarak belirlenecektir.

5.2 Sintine sırasının kalınlığı bitişik dip ve borda kaplaması kalınlıklarından daha az olmayacaktır.

5.3 Sintine sırası için Bölüm 3, A'ya göre A/AH'dan daha yüksek kalitede çelik kullanımı gerekiyorsa sintine sırasının genişliği aşağıda verilenden az olmayacaktır:

$b = 800 + 5L$ [mm]

5.4 Sintine dönümü kaplamasının nihayetlerinde boyuna stifnerler veya kirişler bulunacaktır. Stifnerler sintine dönümü dışında yer alacaksa, Bölüm 6.D'ye göre hesaplanan enine gerilmeler ve aşağıda verilen enine basma gerilmesi dikkate alınarak Bölüm 3.C'ye göre düzlemsel levha alanı için yeterli burkulma mukavemeti bulunduğu gösterilecektir.

$$\sigma_q = \frac{(P_S + P_D)R}{1000t} \quad [N/mm^2]$$

R = Sintine dönümü yarıçapı [mm],

P_S = Hidrostatik basınç yükü [kN/m^2], bakınız Bölüm 5, C.2,

P_D = Sintine sırasının konumuna göre Bölüm 5, D'de verilen dinamik basınç yükü veya Bölüm 5, E'de verilen baş darbe – baş dövünme yükü [kN/m^2],

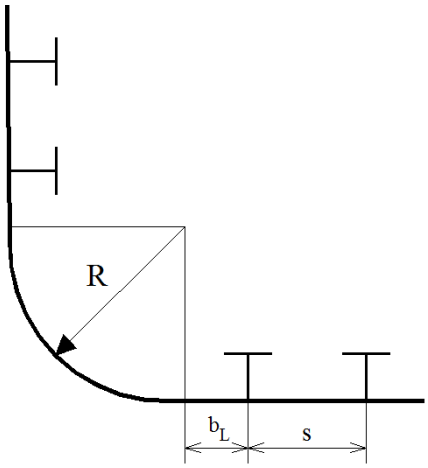
t = Levha kalınlığı [mm].

Düzlemsel levha alanı aşağıdaki şekilde alınacaktır:

$$a_L\left(b_L + \frac{R}{4}\right) \quad [mm^2]$$

a_L = Döşek veya enine stifnerler arası uzaklık [mm],

b_L = Boyuna stifnerin sintine dönümünün nihayetlerinden uzaklığı [mm].



Şekil 7.1 Sintine sırası stifnerleri

5.5 Düzlemsel levha alanı için bulunan kalınlık 5.1'de sintine sırası için verilen kalınlıktan büyük ise, sintine dönümü nihayetlerinden içeriye doğru en az R/6 uzaklıkta takviye yapılacaktır.

6. Baş Taraf Dip Kaplaması

6.1 Gemi dibinin baş taraf düz kısmının dip kaplama kalınlığı, kaide hattından 0,3 metre veya $0,05T_{BFP}$ yüksekliğe kadar (hangisi daha küçükse), aşağıdaki formülle belirlenen değerden az olamaz:

$$t = 0.9 f_1 f_2 s\sqrt{P_{SL} k} + t_K \qquad [mm]$$

T_{BFP} = Normal balast yükleme koşulunda baş dikeydeki en küçük dizayn balast su çekimi [m],

P_{SL} = Baş tarafta dibe etkiyen dövünme yükü [kN/m^2], bakınız Bölüm 5, E.3,

Not: CSR Petrol Tankerleri hariç, MARPOL 73/78 Annex I Regulation 18'e tabi olan tüm petrol tankerleri için baş taraf dip güçlendirmesi boyutlandırmasında sadece ayrılmış balast tankları kullanılarak elde edilen su çekimi temel alınacaktır.

6.2 Geminin baş tarafında kaide hattından, küçük olanı alınmak üzere, 0,3 metre veya $0,05T_{BFP}$ yükseklikten daha yukarıda kalan bölgede levha kalınlığı 2-3'de belirtilen kalınlık değerine kadar tedricen azaltılacaktır. Döşek kalkımı bulunan gemilerde takviye edilmiş kaplama en az sintine dönümüne kadar uzanacaktır.

7. İç Dip Kaplaması

7.1 İç dip kaplamasının kalınlığı aşağıdaki değerden az olmayacaktır:

$$t = 1,1 s\sqrt{Pk} + t_K \qquad [mm]$$

P = Dizayn basınç yükü [kN/m²], aşağıdaki değerlerden büyük olanı olarak alınacaktır:

$$P_1 = 10\left(T - h_{DB}\right)$$

$P_2 = 10h_{OF}$ İç dibin tank cidarı olarak işlev görmesi durumunda,

$P_3 = P_{SI} + P_{DI}$ Bölüm 5, C.4.2 ve Bölüm 5, D.6.4'ye göre hesaplanmış statik ve dinamik iç dip basınç yüklerinin toplamı.

h_{OF} = Taşıntı borusunun üstünden iç dibe olan yükseklik [m],

h_{DB} = Çift dip yüksekliği [m].

7.2 İç dip üzerinde farş bulunmayacaksa 7.1'de P_1 veya P_2 esas alınarak hesaplanan kalınlık değeri 2 mm arttırılacaktır. Bu artış KONTEYNER GEMİSİ notasyonuna sahip gemiler için gerekli değildir.

7.3 Kepçe ile yükleme/boşaltma yapılan yerlerin takviyesi için Bölüm 27, B.10'a bakınız.

7.4 Makine dairelerinde temel görderleri arasında iç dip kalınlığı 2 mm arttırılacaktır. Bu artım makine yatağından en az üç posta mesafesi uzaklığa kadar uygulanacaktır.

C. Borda Kaplaması

1. Genel

1.1 Borda kaplaması kalınlığı 2-8 arasında verilen kurallara uygun olarak belirlenecektir.

1.2 Baş ve kıç tarafta borda kaplama kalınlığı 5'de tanımlandığı şekilde darbe yükleri için kontrol edilecektir.

1.3 Yeterli boyuna mukavemete sahip olduğu kanıtlanması gereken gemilerde borda kaplamasının yeterli burkulma mukavemetine sahip olduğu, Bölüm 6, C ve Bölüm 3, C'de belirtilen kurallar çerçevesinde gösterilecektir.

2. Borda Kaplaması Kalınlığı

2.1 Gemi ortasında 0,4L boyunca lateral basınca göre borda kaplaması kalınlığı aşağıdaki formüle göre elde edilen değerden az olmayacaktır:

$$t_S = 15 f_1 f_2 s \sqrt{\frac{P_S + P_{WS}}{\sigma_P}} + t_K \qquad [mm]$$

P_S = Borda kaplamasına etkiyen hidrostatik basınç yükü [kN/m^2], bakınız Bölüm 5, C.2.

P_{WS} = Borda kaplamasına etkiyen dalga yükü, [kN/m^2], bakınız Bölüm 5, D.2.

σ_p = İzin verilebilir gerilme [N/mm^2],

$= \frac{120}{k}$ gemi ortasında 0,4L boyunca

$= \frac{160}{k}$ dikeylerden itibaren 0,1L

Belirtilen bölgeler arasında izin verilebilir gerilmenin (σ_p) değişiminin doğrusal olduğu kabul edilebilir.

2.2 Korunaklı Sularda Sefer Yapan (K6, L1 ve L2 Notasyonları Verilen) Gemiler için Borda Kaplama Kalınlığı ve Üstyapı Yan Duvarları

Borda kaplama kalınlığı ve üstyapı duvarları kalınlığı t_S,

$t_{S,SW} = t_{B,SW}$ $t_{S,SW} \geq t_{min,SW}$

Kalınlık azaltımı; gemi ortası 0.4**L**'de 0.5 mm yapılır ancak L boyunun 0.05**L** baş ve kıç tarafı içinde kalınlık azaltımı yapılmaz.

Ancak t_s kalınlığı, Madde C.3.3'te verilen minimum kalınlık t_{min}'den az olmayacaktır.

3. Minimum Kalınlık

3.1 Borda kaplaması üzerinde hiçbir noktada kalınlık aşağıda verilen değerden daha az olmayacaktır:

L < 50 m için $t_{min} = \left(1{,}5 - \frac{L}{100}\right)\sqrt{Lk}$ [mm]

L ≥ 50 m için $t_{min} = \sqrt{Lk}$ [mm]

3.2 Gerilme düzeyinin izin vermesi durumunda kaide hattından $T+C_W/2$ yükseklikten itibaren t_{min} ile verilenden daha düşük levha kalınlığına izin verilebilir. C_W, Bölüm 5, B.2'de tanımlanan dalga katsayısıdır.

3.3 Korunaklı sularda sefer yapan (**K6, L1** ve **L2** notasyonu verilen) gemiler için minimum kalınlık $t_{min,SW}$ aşağıda verildiği şekilde belirlenir:

$t_{min,SW} = 3.5$ [mm]

4. Şiyer Sırası

4.1 Şiyer sırasının genişliği aşağıda verilenden az olmayacaktır:

$b = 800 + 5L$ [mm]

Şiyer sırası genişliğinin 1800 mm'den fazla olmasına da gerek yoktur.

4.2 Genel olarak, şiyer sırası kalınlığı, aşağıda verilen iki değerden büyük olanından az olmayacaktır:

$t = 0{,}5\ (t_D + t_S)$ [mm]

$t = t_S$ [mm]

t_D = Mukavemet güvertesi için gerekli kalınlık,

t_S = Borda kaplaması için gerekli kalınlık.

4.3 Güverte stringer levhasının şiyer sırası ile birleşimi çember yayı şeklinde ise bu çemberin yarıçapı levha kalınlığının en az 15 katı olacaktır.

4.4 Şiyer sırasının üst kenarındaki kaynaklar özel onaya tabi olacaktır. Şiyer sırası ile güverte stringeri arasındaki kaynak için Bölüm 20'ye bakınız.

Şiyer sırası üzerindeki frengiler ve diğer açıklıklar özenle yuvarlatılacak ve çentiklerden kaçınılacaktır.

4.5 Hızı $V > 1{,}6\sqrt{L}$ [knot] olan gemiler için şiyer sırasının takviye edilmesi istenebilir.

5. Baş ve Kıç Borda Kaplaması

5.1 Baş dikeyin 0,15L gerisinden başa doğru olan bölgede borda kaplaması kalınlığı aşağıda verilen değerden az alınmayacaktır:

$$t_S = 10 f_1 f_2 s \sqrt{\frac{P_{IB}}{\sigma_P}} + t_K \qquad \text{[mm]}$$

P_{IB} = Baş darbe yükü [kN/m^2], bakınız Bölüm 5, E.1,

σ_p = İzin verilebilir gerilme [N/mm^2],

$$= \frac{160}{k}$$

5.2 Kıç dikeyin 0,15L baş tarafından kıça doğru olan bölgede borda kaplaması kalınlığı aşağıda verilen değerden az alınmayacaktır:

$$t_S = 10 f_1 f_2 s \sqrt{\frac{P_{IS}}{\sigma_P}} + t_K \qquad \text{[mm]}$$

P_{IS} = Kıç darbe yükü [kN/m^2], bakınız Bölüm 5, E.2

6. Liman ve Römorkör Manevraları için Borda Kaplaması

6.1 Liman ve römorkör manevralarından dolayı darbeli yüklere maruz kalması olası bölgelerde borda kaplaması aşağıdaki değerden az olmayacaktır:

$$t = 0{,}65\sqrt{P_{HT} k} + t_K \qquad \text{[mm]}$$

P_{HT} = Dizayn darbe yükü [kN]

$$= \frac{\Delta}{100} \qquad 200 \le P_{HT} \le 1000$$

Δ = Gemi deplasmanı [t].

Sınırlı seferler için kalınlıklarda indirime izin verilmeyecektir.

6.2 Takviye edilen bölgenin uzunluğu 5 metreden az olmayacaktır. Bu bölgelerin yüksekliği balast su hattının 0,5 metre üzerinden yüklü su hattının 1,5 metre üzerine kadar uzanacaktır.

6.3 Boyu 100 metre ve daha fazla olan gemilerde, omuzluklardaki iki takviye edilmiş bölgeye ek olarak, gemi ortasında da takviyeli bir bölge bulunacaktır.

6.4 Takviye edilmiş bölgelerde borda kaplaması kalınlığının 2-3 ile talep edilen değeri aşması durumunda bu bölgelerin özel olarak markalanması tavsiye edilir.

7. Üst Yapıların Dış Kaplaması

7.1 Gemi ortasında 0,4L bölgesine uzayan ve boyu 0.15L'yi aşan üst yapılar etkin üst yapı olarak tanımlanacaktır. Bu tip üst yapıların dış kaplaması borda kaplaması gibi değerlendirilecek ve kalınlıkları 2-3'te verilen kurallara göre belirlenecektir.

7.2 Gemi ortasında 0,4L bölgesi dışında yer alan veya boyu 0,15L veya 12 metreyi aşmayan üst yapılar; etkin olmayan üst yapılar olarak düşünülür ve bu üst yapıların dış kaplama kalınlıkları Bölüm 13'e göre belirlenecektir.

7.3 Üst yapı nihayetlerinin takviyesi için Bölüm 13'e bakınız.

8. Pervane ve Şaft Braketleri Bölgesinde Dış Kaplama

8.1 Şaft braketleri ve bosaların bulunduğu bölgelerdeki dış kaplama kalınlığı 0,4L gemi ortasındaki dış kaplama kalınlığı ile aynı olacaktır. Şaft braketlerinin tekneye bağlandığı yerde kaplama kalınlığı gemi ortasındaki dış kaplama kalınlığının 1,5 katı olacaktır. Bu hususta Bölüm 20, B.4.3 dikkate alınacaktır.

8.2 Pervane devrinin yaklaşık 300 devir/dakikayı aştığı durumlarda pervanenin önünde ve üzerinde yer alan levha panellerinin boyutları küçük seçilecektir. Bu konuda Bölüm 8, B.2.3 dikkate alınacaktır.

9. Yalpa Omurgaları

9.1 Yalpa omurgaları kullanıldığında kendi boylarınca sürekli olacaklardır. Yalpa omurgaları, düz tarafları kapalı su geçirmez kaynak dikişi ile borda kaplamasına bağlanmış olan sürekli lama profillerine kaynaklanacaklardır.

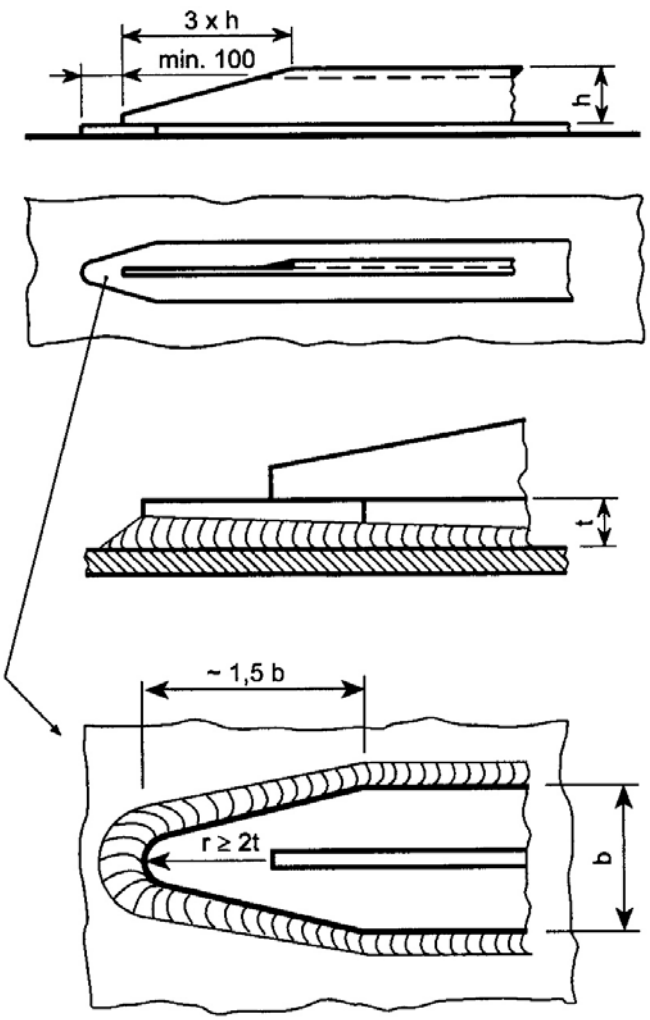
9.2 Yalpa omurgası ve tekneye bağlantılarını sağlayan lama, sintine sırasında kullanılan çelikle aynı akma gerilmesine sahip çelikten imal edilecektir. Boyu 0.15L'den uzun yalpa omurgalarının çelik malzeme kalitesi sintine sırasında kullanılan malzemenin çelik kalitesi ile aynı olacaktır.

9.3 Yalpa omurgalarının nihayetleri, Şekil 7.2'de görüldüğü gibi, yumuşak biçimde sonlandırılacaktır. Nihayet noktaları bir iç destek elemanının üzerine denk getirilecektir.

9.4 Yalpa omurgalarında kaynak oyuklarından veya açıklıklardan kaçınılacaktır.

10. Dış Kaplamadaki Açıklıklar

10.1 Dış kaplama üzerinde pencereler veya lumbuzlar, loçalar, frengiler, deniz valfleri, vs. için



Şekil 7.2 Yumuşak şekilde sonlandırılmış yalpa omurgası nihayetleri

yapılan açıklıkların köşeleri çok iyi bir şekilde yuvarlatılacaktır.

Bu açıklıkların genişlikleri, boyları 70 metreye kadar olan gemilerde 500 mm'yi ve boyları 70 metreden büyük olan gemilerde ise, 700 mm'yi geçiyorsa; çepeçevre bir profil, kalın bir sac veya dablin ile takviye edilecektir.

10.2 Yukarıda bahsedilen açıklıklar, 0,4L gemi ortasındaki şiyer levhasında ise, şiyer levhası kalınlaştırılarak veya devamlı dablin sacı ile, kayıp kesit alanını karşılayacak şekilde takviye edilecektir. Borda kapıları ve benzer geniş açıklıklar için Bölüm 23'e bakınız. Üstyapı nihayetlerine denk gelen şiyer levhası açıklıklarının özel olarak takviye edilmesi gereklidir.

10.3 Loça ağızlarında dış kaplama kuvvetlendirilecektir.

10.4 Frengi boruları ve valfler dış kaplamaya kaynak flençleri ile bağlanacaktır. Kaynak flençleri yerine, flençli ve kalın etli boru parçaları da, dış kaplamaya uygun tarzda kaynak edilme koşuluyla kullanılabilecektir. Bu konuda Bölüm 16 dikkate alınacak ve konstrüksiyon resimleri onay için sunulacaktır.

10.5 Geminin bordasında, deniz tahliye sistemine biniş istasyonu ile seyire elverişli en düşük su hattı arasında açıklık bulunmayacaktır ayrıca sistemi engel oluşturacak yapılardan koruyacak düzenlemeler sağlanacaktır.

Bu belirli bölgede, hiçbir açıklık–eğer kalıcı ise- girintili gezi yeri ya da borda kapısı, pencere ya da açıklık gibi geçici açıklığa izin verilmez.

Yolcu gemilerinde Bölüm 21 B.9,3'e uygunluk sağlamaları durumunda, sabit tipteki pencere ve lumbuzlara bu alanda izin verilir. Kargo gemilerinde deniz tahliye sistemi boyunca pencereler ve lumbuzlar - eğer mevcutsa- açılmayan tipte olacaktır.

11. Parampetler

11.1 Fribord güvertesindeki açık güvertelerin, fribord güvertesine doğrudan bağlı üst yapı güvertelerinin, fribord güvertesi üzerinde bulunan güverte evlerinin birinci katlarının ve üst yapı nihayetlerinin dışa açılan sınırlarında etkin parampet veya vardavelalar bulunacaktır.

11.2 Parampet veya vardavelaların güverteden yüksekliği en az 1 metre olacaktır. Ancak, bu yüksekliğin geminin normal operasyonel faaliyetlerine zorluk çıkarması durumunda yeterli koruma sağlamak ve ilgili mevzuata uymak koşuluyla daha düşük bir yükseklik kabul edilebilecektir.

11.3 Parampet levhasının kalınlığı en az aşağıda belirtilen kadar olacaktır:

L ≤ 150 m için $t = L/30 + 3$ [mm]

L > 150 m için $t = 8$ [mm]

Gemi başında ve özellikle deniz etkilerine açık bölgelerde parampet levhası kalınlığı Bölüm 13, B.1'de verilen baş kasara levhası kalınlığına eşit alınacaktır.

Gemi baş dikeyinden en az 0,25L kıç tarafta fribord güvertesi üzerindeki üst yapıların bulunduğu bölgede parampet levhası kalınlığı 0,5 mm azaltılabilir.

11.4 Levha parampetin üst kenarı küpeştelik bir profil ile takviye edilecektir.

11.5 Parampetler, iki postada bir yerleştirilecek braketler ile desteklenecektir. Bu braketler güverte üzerinde yeterli genişliğe sahip olacak ve brakete denk gelen kısımda kemere güverteye sürekli kaynakla bağlanacaktır. Özellikle voltanın aşırı olduğu baş kasara güvertesinde her postada bir braket bulunacaktır.

Parampet üzerindeki açıklıkların nihayetlerine denk gelen braketlerin mukavemeti arttırılacak ve bu açıklıkların üst yapı nihayetlerine yakın olmamasına dikkat edilecektir.

Parampet braketlerinin güverteye bağlandıkları yerdeki kesit modülleri aşağıda verilen değerden az olmayacaktır:

$$W = 4Ps_B h_B^2 \quad [cm^3]$$

P = Bölüm 5, D.2.2.1 ile verilen bordaya etkiyen dalga yükü, P_{WS}, veya Bölüm 5, E.1 ile verilen baş darbe yükü P_{IB} değerlerinden uygun olanı. Bu değer en az 15 [kN/m^2] alınacaktır,

s_B = Parampet braketleri arası uzaklık [m],

h_B = Parampetin üst kenarı ile güverte arasında ölçülen yükseklik [m],

Yukarıdaki kesit modülü hesaplanırken braket ve güverte arasındaki gerçek kesit dikkate alınacak ve Bölüm 3, B.5 göz önünde bulundurulacaktır.

Braketlerin alt tarafına, güverte kaplamasına etkin bir şekilde bağlanacak lama konması tavsiye edilir. Özellikle

mukavemet güvertesinde yüksek mukavemetli çelik kullanılan gemilerde braket lamalarının güverteye bağlantısı olabildiğince düzgün yapılacaktır.

11.6 Güvertelerinde kargo taşıyan gemilerde parampet braketleri 30° meyil açısında etkiyecek yüke göre dizayn edilecek ve bu yük altında aşağıdaki gerilmeler aşılmayacaktır:

Eğilme gerilmesi: $\sigma_b = \frac{120}{k}$ [N /mm^2]

Kayma gerilmesi: $\tau = \frac{80}{k}$ [N /mm^2]

11.7 Parampet üzerinde yeteri sayıda genleşme eklemi bulunacak ve bu eklemlere bitişik braketler boyuna yönde olabildiğince esnek olacaktır.

Genleşme eklemi sayısı boyu 60 metreyi aşan gemilerde en az L/40 adet olacaktır ancak 5'ten fazla olmasına da gerek yoktur.

11.8 Parampetler üzerindeki açıklıklar üst yapıların nihayet perdelerinden yeterince uzak olacaktır. Parampetlerin güverte evi destek elemanlarına bağlantısında çatlak oluşmasını önleyecek dizayn önlemleri alınacaktır.

11.9 Parampetlerin şiyer sırasına bağlantısı için 4.4 maddesi göz önünde bulundurulacaktır.

11.10 Parampetlerde yeterli boyutta denizlik bulunacak ve bu konuda Bölüm 16, C ve ICLL göz önünde bulundurulacaktır.

D. Güverte Kaplaması

1. Genel

Güverte kaplaması kalınlığı; ne Bölüm 6,C' de belirtilen tekne kiriş kesit modülünü sağlayacak değerden ne de bu bölümde belirtilen değerden düşük alınmayacaktır.
Ek olarak, bir tankın cidarı durumundaki güvertelerin kaplama kalınlığı bulundukları yükseklikteki su geçirmez perdelerden istenen talepleri de karşılayacaktır.

2. Mukavemet Güvertesi Kaplaması

2.1 Mukavemet güvertesi, genel olarak, borda kaplama levhalarının uzandığı en üst devamlı güverte olarak tanımlanır.

Bir üst yapı veya güverte evinin boyuna mukavemete katkıda bulunduğu gösterilirse bu üst yapı veya güverte evinin güvertesi mukavemet güvertesi olarak kabul edilir.

2.2 Lateral basınca göre gerekli mukavemet güvertesi kalınlığı aşağıdaki formüle göre belirlenecektir:

$$t_D = 15 f_1 f_2 s \sqrt{\frac{P}{\sigma_P}} + t_K \quad [mm]$$

P = Havaya açık güverteye etkiyen dalga yükü (P_{WD}), bakınız Bölüm 5, D.4, veya güverte üzerine etkiyen kargo yükü ($P_{SC}+P_{WC}$), bakınız Bölüm 5, C.4 ve Bölüm 5, D.6, (hangisi ilgili ise)

σ_P = İzin verilebilir gerilme [N/mm^2]

$= \frac{120}{k}$ Gemi ortasında 0,4L boyunca

$= \frac{160}{k}$ Dikeylerden itibaren 0,1L

Belirtilen bölgeler arasında izin verilebilir gerilmenin (σ_p) değişiminin doğrusal olduğu kabul edilebilir.

2.3 Gemide ambar ağzı açıklığı bulunması durumunda bu açıklıklardaki güverte kaplaması kesit alanı Bölüm 6, C'de belirtilen kesit modülü değeri sağlanacak şekilde belirlenecektir.

2.4 Mukavemet güvertesi kalınlığı üst yapı içinde, ambar ağzının bordadan bordaya güverte kaplaması genişliği kadar bir mesafe boyunca korunacaktır. Ambar ağzı açıklıklarında güverte stringer levhasının takviyesi için Bölüm 13, A.4'e bakınız.

2.5 Eğer mukavemet güvertesi kaplanarak korunmuş ise, Bölüm 3, B.9'da istenilen t_K korozyon payından daha düşük bir değer de kabul edilebilir. Ahşap olmayan bir kaplama malzemesi kullanıldığında, bu malzemenin çeliğe olumsuz etkisinin olmamasına dikkat edilmelidir. Kaplamanın güverteye etkin bir şekilde tespit edilmiş olması zorunludur.

2.6 Hızı $V > 1{,}6\sqrt{L}$ [knot] olan gemiler için mukavemet güvertesinin takviye edilmesi istenebilir.

3. Güverte Stringer Levhası

3.1 Mukavemet güvertesi levha kalınlığının borda kaplama kalınlığından az olması durumunda şiyer sırası genişliğinde ve borda kaplaması kalınlığında bir güverte stringer levhası bulunacaktır.

3.2 Güverte stringer levhası ile şiyer sırası bağlantısının çember yayı şeklinde olması durumunda bu yayın yarıçapı levha kalınlığının en az 15 katı olacaktır.

3.3 Şiyer sırası ile güverte stringer levası arasındaki kaynakla ilgili Bölüm 20'ye bakınız.

4. Minimum Kalınlık

4.1 Güverte kaplaması kalınlığı aşağıda verilen değerden az olmayacaktır:

$$t_{min} = \left(4{,}5 + 0{,}05L\right)\sqrt{k} \qquad [mm]$$

200 metreden büyük gemiler için de L=200 metre alınabilir.

4.2 Güvertenin kaide hattından $T+C_W$ kadar yukarıda olması ve gerilme düzeyinin izin vermesi durumunda, t_{min}'den daha küçük bir kalınlık değeri kabul edilebilir. C_W , Bölüm 5, B.2'de tanımlanan dalga katsayısıdır.

4.3 Ambar ağızları arasında kalan güverte yapısı geminin eni yönündeki basma gerilmeleri emniyetli bir şekilde aktarılacak tarzda dizayn edilecektir. Güvertenin yeterli eğilme mukavemetine sahip olduğu Bölüm 3, C'ye göre gösterilecektir.

5. Mukavemet Güvertesindeki Açıklıklar

5.1 Mukavemet güvertesindeki açıklıkların sayısı olabildiğince az olacak ve bu açıklıklar birbirlerinden ve etkin üst yapılardan olabildiğince ayrı konumlandırılacaktır. Ayrıca bu açıklıkların ambar ağzı köşelerine, ambar mezarnalarına ve borda kaplamasına yakın olmamasına dikkat edilecektir.

5.2 Mukavemet güvertesindeki bütün açıklıkların köşeleri iyi bir şekilde yuvarlatılacaktır. Ambar ağzı köşelerinin yarıçapı aşağıdaki değerden az olmayacaktır:

$$r = nb_H\left(1 - \frac{b_H}{B}\right) \geq 0{,}1 \qquad [m]$$

$$n = \ell_H/200 \qquad 0.1 \leq n \leq 0{,}25$$

ℓ_H = Ambar ağzı boyu [m],

b_H = Ambar ağzı genişliği [m], enine yönde birden fazla ambar olması durumunda bunların toplam genişliği alınacaktır. b/B oranının 0,4'ten daha küçük alınmasına gerek yoktur.

Bölüm 6, F'ye göre büyük güverte açıklığına sahip gemilerde ambar ağzı köşeleri boyuna mukavemet, burulma ve enine yükler dikkate alınarak dizayn edilecektir.

5.3 Dairesel açıklıklar kesit alanı aşağıda verilen değerden az olmayan ağız lamaları ile takviye edilecektir:

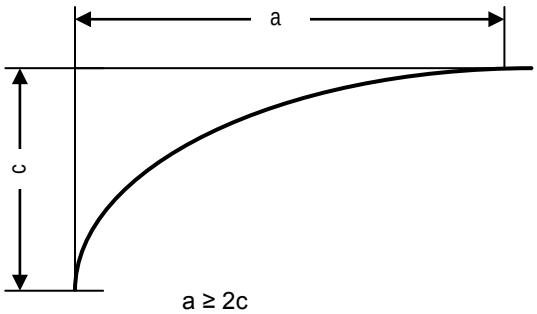
$$A_f = 0{,}25dt_D \qquad [cm^2]$$

d = Açıklığın çapı [cm],

t_D = Güverte levhası kalınlığı [cm].

Güverte açıklığı çapının 300 mm'den küçük olması ve en yakın açıklığa uzaklığın daha küçük açıklığın çapının 5 katından fazla olması durumunda ağız laması gerekmeyebilir. Boru geçişi için açılan deliklerin dış kenarı ile borda arasındaki uzaklık delik çapından az olmayacaktır.

5.4 Ambar ağzı köşelerinin eliptik veya parabolik olduğu durumlarda 5.3 maddesinde belirtilen takviyeye gerek yoktur. Eliptik veya parabolik köşelerin boyutlandırması Şekil 7.3'e uygun yapılacaktır:



a ≥ 2c

c = r (5.2'ye göre)

Şekil 7.3 Eliptik veya parabolik ambar ağzı köşesi

a ve c için önerilenden daha küçük değerler kullanılması durumunda her bir ambar ağzı köşesinin özel olarak takviye edilmesi gerekecektir.

5.5 Makine kaportası köşelerinde kaportanın boyutlarına ve konumuna göre 5.3 maddesinde belirtilen takviyeler gerekebilir.

5.6 Ambar ağzı köşeleri baş-kıç ve sancak-iskele yönlerinde en az bir posta arası uzaklıkta kalınlaştırılmış levhalar ile çevrelenecektir. Gemi ortasında 0,5L boyunca kalınlaştırılmış levha kalınlığı, ambar ağızları ve ambar ağzı ile borda arasındaki güverte levhası kalınlıklarının toplamına eşit olacaktır. Bu bölge dışında kalınlaştırılmış levha kalınlığının ambar ağzı ile borda arasındaki levha kalınlığının 1,6 katını aşmasına gerek yoktur. Yorulma analizi ile kanıtlanmak koşulu ile bu takviyelere gerek kalmayabilir.

6. Burkulma Mukavemeti

Yeterli boyuna mukavemete sahip olduğu kanıtlanması gereken gemilerde güverte kaplamasının yeterli burkulma mukavemetine sahip olduğu, Bölüm 6, C ve Bölüm 3, C'de belirtilen kurallar çerçevesinde gösterilecektir.

7. Alt Güverteler

7.1 Kargo Güvertelerinin Kalınlığı

Kargo güvertelerinin kalınlığı aşağıdaki değerden az olmayacaktır:

$$t_D = 15 f_1 f_2 s \sqrt{\frac{P}{\sigma_P}} + t_K \qquad \text{[mm]}$$

P = Bölüm 5, C.4 ve Bölüm 5, D.6 maddelerinde tanımlanan güverte kargo yükü (P_{SC}+P_{WC}) [kN/m^2]

σ_p = İzin verilebilir gerilme [N/mm^2]

$= \frac{120}{k}$ Gemi ortasında 0,4 L boyunca

$= \frac{160}{k}$ Dikeylerden itibaren 0,1 L

Belirtilen bölgeler arasında izin verilebilir gerilmenin (σ_p) değişiminin doğrusal olduğu kabul edilebilir.

2. Güverte için $t_{min} = \left(5,5 + 0,02L\right)\sqrt{k}$ [mm]

Daha aşağı güverteler için t_{min} = 6,0 mm.

L'nin 200 metreden büyük alınmasına gerek yoktur.

7.2 Tekerlek Yükü için Güverte Kalınlığı

7.2.1 Tekerlek yükü için güverte kalınlığı aşağıdaki formüle göre belirlenecektir:

$$t = c\sqrt{Pk} + t_K \qquad \text{[mm]}$$

P = a x b boyutlarında levha paneline etkiyen tekerlek veya tekerlek grubu yükü

$$P = \frac{Q}{n}\left(1 + \frac{a}{g}V\right) \qquad \text{[kN]}$$

Q = Aks yükü [kN]

Forkliftler için Q yükü forkliftin toplam ağırlığı olarak alınacaktır.

n = Aks başına düşen tekerlek veya tekerlek grubu sayısı,

a_V = Düşey ivme [m/s^2], bakınız Bölüm 5, B.2,

Liman durumu için $a_V = 0$ alınacaktır.

c faktörü aşağıdaki formüle göre belirlenecektir:

b/a = 1

$0 < \frac{f}{F} < 0,3$ için $c = 1,87 - \sqrt{\frac{f}{F}\left(3,4 - 4,4\frac{f}{F}\right)}$

$0,3 \le \frac{f}{F} \le 1,0$ için $c = 1,20 - 0,40\frac{f}{F}$

b/a ≥ 2,5

$0 < \frac{f}{F} < 0,3$ için $c = 2,00 - \sqrt{\frac{f}{F}\left(3,4 - 4,4\frac{f}{F}\right)}$

$0.3 \le \frac{f}{F} \le 1,0$ için $c = 1,20 - 0,517\frac{f}{F}$

b/a oranının ara değerleri için c faktörü doğrusal interpolasyon ile bulunacaktır.

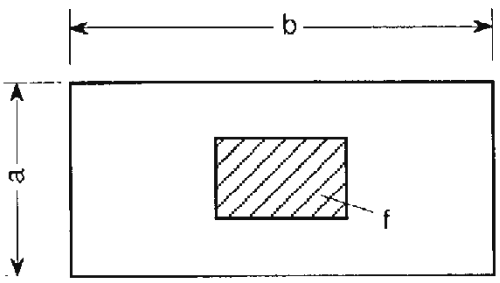
f = Şekil 7.4'e göre tekerlek veya tekerlek grubunun bası alanı

a = Levha panelinin kısa kenarı (genel olarak kemere arası alınacaktır)

b = Levha panelinin uzun kenarı

F = Levha panel alanı a x b. F en fazla 2,5a^2 alınacaktır.

Birbirlerine çok yakın tekerlekler gruplandırılarak tek bir bası alanına sahip olacak şekilde değerlendirilebilir.



Şekil 7.4 Tekerlek bası izi

7.2.2 Tekerlek bası alanının bilinmediği durumlarda aşağıdaki yaklaşık ifade kullanılabilir:

$f = 100\frac{P}{p}$ [cm^2]

p = Tablo 7.1'e göre özgül tekerlek basıncı.

Tablo 7.1 Özgül tekerlek basıncı

Araç tipi	Özgül tekerlek basıncı p [bar]	
	Havalı lastik tekerlek	Dolu lastik tekerlek
Otomobil	2	-
Kamyon	8	-
Treyler	8	15
Forklift	6	15

7.2.3 Güverte kemere ve kirişlerinde izin verilebilir azami gerilme 165/k [N/mm^2] alınacaktır.

7.3 Makina Dairesi ve Yaşam Mahalli Güverteleri

Makina dairesi ve yaşam mahalli güvertelerinin kaplama kalınlığı aşağıda verilen değerden az olmayacaktır:

$t_D = 15 f_1 f_2 s\sqrt{\frac{P}{\sigma_P}} + t_K$ [mm]

P = Güverte üzerindeki yük: Yerleşim mahalli güverteleri için Bölüm 5, C.4 ve Bölüm 5, D.6'de belirtilen (P_{SA}+P_{DA}) ve makine dairesi güverteleri için Bölüm 5, C.4 ve Bölüm 5, D.6'de belirtilen (P_{SM}+P_{DM}).

σ_p = İzin verilebilir gerilme [N/mm^2]

= $\frac{120}{k}$ Gemi ortasında 0,4 L boyunca

= $\frac{160}{k}$ Dikeylerden itibaren 0,1 L

Belirtilen bölgeler arasında izin verilebilir gerilmenin (σ_p) değişiminin doğrusal olduğu kabul edilebilir.

Makine dairesi ve yaşam mahalli güvertelerinin kaplama Kalınlığı en az 5 mm olacaktır.

8. Helikopter Güverteleri

8.1. Genel

8.1.1 Bu bölümde helikopter iniş ve kalkışı için özel olarak yapılmış puntel destekli helikopter güverteleri ile helikopter iniş ve kalkışı için özel olarak donatılmış üst yapı veya güverte evi güvertelerine ilişkin kurallar sunulmaktadır.

8.1.2 İniş alanı bu güverteyi kullanması beklenen en büyük helikopter için yeterli boyutlara sahip olacaktır. Bu alanda ve helikopterin yaklaşım bölgesi içinde güverte düzeyinin yukarısında helikopterin iniş ve kalkışın mani olacak yapısal engeller bulunmayacaktır.

8.1.3 İniş alanının boyutlandırmasında, operasyonel koşullara göre, kargo, kar/buz vs. gibi diğer yükler birlikte veya ayrı ayrı ele alınacaktır. Operasyonel koşulların bilinmediği durumlarda aşağıda verilen dizayn yükleri esas alınabilir.

8.2 Dizayn Yükleri

Helikopter güvertesinin boyutlandırmasında Bölüm 5, D.4 maddesinde verilen dalga yüklerinin yanı sıra aşağıdaki yük durumları dikkate alınacaktır:

8.2.1 Yük Durumu 1 (LC 1)

Helikopter güverteye bağlanmış durumda olup güverteye aşağıdaki düşey yükler etkimektedir:

a) Bağlama pozisyonu, tekerleklerin dağılımı ve/veya helikopter yapısına göre desteklerden kaynaklanan, bağlanma noktalarındaki tekerlek ve/veya kızak yükü P;

$$P = 0.5G\left(1 + \frac{a_v}{g}\right) \qquad [kN]$$

G = Helikopterin azami kalkış ağırlığı [kN],

a_V = Düşey ivme, bakınız Bölüm 5, B.2,

P = Helikopter üreticisi firma tarafından sağlanması gereken tek tekerlek için düzgün yayılı yük. Helikopter üreticisi tarafından başka değer önerilmediği durumda tek tekerlek için temas alanı 30 x 30 cm alınacaktır. Çift tekerlek ve kızaklar için temas alanı verilen boyutlara göre özel olarak belirlenecektir,

e = Helikopterin tekerlekleri veya kızakları arası uzaklık [m].

b) Helikopter güvertesinin ağırlığından, M_e, kaynaklanan yük aşağıdaki gibi alınacaktır:

$$F_V = M_e\left(1 + \frac{a_v}{g}\right) \qquad [kN]$$

c) p = 2,0 kN/m^2 tüm iniş güvertesine eşit olarak uygulanacaktır.

8.2.2 Yükleme Durumu 2 (LC 2)

Helikopter güverteye bağlanmış durumda olup güverteye aşağıdaki yatay ve düşey yükler birlikte etkimektedir:

a) Yatay yönde etkiyen kuvvetler:

$$F_H = 0{,}6\left(G + M_e\right) + F_W \qquad [kN]$$

F_W = Güverteye bağlı helikopter de dikkate alınarak hesaplanan rüzgar kuvveti [kN]

v_W = Rüzgar hızı 50 m/s alınacaktır.

b) Düşey yönde etkiyen kuvvetler:

$$F_V = G + M_e \qquad [kN]$$

8.2.3 Yükleme Durumu 3 (LC 3)

Normal inişten kaynaklanan ve birlikte etkidiği kabul edilen aşağıdaki yükler dikkate alınacaktır:

a) Helikopter güvertesinin en zayıf iki (iniş alanı + emniyet bölgesi) noktasında aynı anda etkiyen tekerlek ve/veya kızak yükü P,

$$P = 0{,}75G \quad [kN]$$

b) Kar ve diğer çevresel yükleri dikkate alarak düzgün olarak dağıtılmış p = 0,5 kN/m^2 yükü,

c) Helikopter güvertesinin ağırlığı

d) Helikopter operasyonu için sınır rüzgar değeri (v_W), herhangi değer verilmemiş ise v_W = 25 m/s alınabilir.

8.3 Yapısal Elemanların Boyutlandırması

8.3.1 Taşıyıcı elemanlara etkiyen kuvvet ve gerilmeler doğrudan hesaplama ile belirlenecektir.

8.3.2 Stifner, görder ve alt yapı elemanları için izin verilebilir gerilme aşağıdaki gibi alınacaktır:

$$\sigma_P = \frac{235}{k \cdot \gamma_f} \; [N/mm^2]$$

γ_f = Tablo 7.2'de belirtilen emniyet faktörleri.

Tablo 7.2 Emniyet faktörü γ_f

Yapısal Eleman	Emniyet faktörü (γ_f)		
	LC 1	**LC 2**	**LC 3**
Stifner (güverte kemeresi)	1,25	1,25	1,1
Ana görder (Güverte görderi)	1,45	1,45	1,45
Yük taşıyan yapısal eleman (puntel sistemi)	1,7	1,7	2,0

8.3.3 Kaplama kalınlığı D.7.2 maddesine göre belirlenecek ancak buradaki c katsayısı % 5 azaltılabilecektir.

8.3.4 Basma gerilmesine maruz yapılar için yeterli burkulma mukavemetinin bulunduğu Bölüm 3, C maddesine uygun olarak kanıtlanacaktır.

BÖLÜM 8

DESTEK YAPILARI

Sayfa

A. GİRİŞ.....**8-**2

1. Genel

2. Tanımlar

B. DİP YAPILARI.....**8-**4

1. Genel

2. Tek Dip

3. Çift Dip

4. Makine Dairelerindeki Dip Yapısı

5. Baş ve Kıç İticiler

6. Havuzlama Hesapları

C. POSTA SİSTEMİ.....**8-**16

1. Enine Posta Sistemi

2. Dip, Borda ve Güverte Boyuna Posta ve Kemereleri, Derin Postalar

D. GÜVERTE YAPILARI **8-**26

1. Genel

2. Güverte Kemere ve Görderleri

3. Punteller

4. Konsol Kemereler

5. Ambar Ağzı Görderleri ve Boyuna Mukavemete Katılan Görderler

A. Giriş

1. Genel

1.1 Bu bölümde dip, borda ve güverte destek yapılarına ilişkin kurallar verilmektedir.

1.2 Boyutlandırma amacıyla burada verilen kuralların yanı sıra Bölüm 4'te verilen yapısal dizayn prensiplerine uygun doğrudan gerilme hesaplamaları da esas alınabilecektir.

2. Tanımlar

A_B = Kiriş yük alanı [m^2],

A_D = Enine güverte kemeresi ve güverte boyuna kemereleri kesme alanı [cm^2],

A_F = Alın laması kesit alanı [cm^2],

A_{FT} = Tanklarda ve balast suyu alınan ambarlarda yer alan postaların kesme alanı [cm^2],

A_P = Pik postası kesme alanı [cm^2],

A_{PF} = Dolu döşek kesit alanı [cm^2],

A_{PS} = Puntel kesit alanı [cm^2],

A_{R0} = Ana posta üst uç kesme alanı [cm^2],

A_{RU} = Ana posta alt uç kesme alanı [cm^2],

A_S = Stifner kesme alanı [cm^2],

A_T = Ara güverte ve üst yapı postası kesme alanı [cm^2],

A_W = Derin posta kesme alanı [cm^2],

A_ℓ = Boyuna posta ve kemere kesme alanı [cm^2],

B = Gemi genişliği [m], bakınız Bölüm 1, H.2,

c_R = Posta eğrilik faktörü,

= $1,0 - 2\frac{h_C}{\ell} \geq 0,75$

D = Gemi derinliği [m], bakınız Bölüm 1, H.2,

D_U = En alt güverteye kadar olan derinlik [m]

DF = Derin posta yüksekliği [m]

d_a = Puntel dış çapı [cm],

d_i = Puntel iç çapı [cm],

d_S = Puntel çapı [cm],

E = Elastisite (Young) modülü [N/mm^2],

e = Kaplama genişliği [m],

e_W = Derin postalar arası uzaklık [m],

F_i = Puntelin üstündeki puntellerden aktarılan yük [kN],

F_L = Puntele etkiyen yük [kN],

G_S = Havuzlama sırasında geminin ağırlığı [kN],

h_b = Braket yüksekliği [mm],

h_C = Eğriliğin maksimum yüksekliği [m],

h_{DB} = Merkez iç omurga yüksekliği [m],

h_{DBA} = Mevcut merkez iç omurga yüksekliği [m],

h_F = Döşek yüksekliği [m],

h_S = Uç stifneri yüksekliği [mm],

h_W = Derin posta derinliği [m],

i_S = Puntel jirasyon yarıçapı [cm],

I_a = Boyuna posta atalet momenti [cm^4],

I_S = Puntel atalet momenti [cm^4],

I_W = Derin posta atalet momenti [cm^4],

k = Malzeme faktörü, bakınız Bölüm 3,A.

L = Gemi boyu [m], bakınız Bölüm 1, H.2,

L_{KB} = Takarya sırasının uzunluğu [m],

M_f = Usturmaçanın bordaya uyguladığı kuvvetten kaynaklanan eğilme momenti [kNm],

$$m_a = 0.204\frac{s}{\ell}\left[4-\left(\frac{s}{\ell}\right)^2\right] \qquad \text{where } \left(\frac{s}{\ell}\right) \le 1$$

$$m_k = 1-\left[\frac{\ell_{KI}-\ell_{KJ}}{1000\ell}\right]$$

$$m = m_K{}^2 - m_a{}^2 \ge \frac{m_K{}^2}{2}$$

P = Basınç yükü [kN/m^2],

P_B = Tek makina gücü [kW],

P_{BS} = Emniyet vanasındaki püskürtme basıncı [bar].

P_{DC} = Dinamik kargo yükü [kN/m^2], bakınız Bölüm 5, D.6,

P_{DE} = Açık güvertelere etkiyen dalga yükü [kN/m^2], bakınız Bölüm 5, D.5,

P_{DI} = İç dibe etkiyen dinamik yük [kN/m^2], bakınız Bölüm 5, D.6.4,

P_{DT} = Dinamik tank basınç yükü [kN/m^2], bakınız Bölüm 5, D.8,

P_f = Rıhtım usturmaça yükü [kN],

P_{IB} = Baş yapılara etkiyen darbe yükü [kN/m^2], bakınız Bölüm 5, E.1,

P_{IS} = Kıç yapılara etkiyen darbe yükü [kN/m^2], bakınız Bölüm 5, E.2,

P_S = Gemi bordalarındaki hidrostatik basınç yükü [kN/m^2], bakınız Bölüm 5, C.2,

P_{SC} = Statik kargo yükü [kN/m^2], bakınız Bölüm 5, C.4,

P_{SI} = İç dibe etkiyen statik yük [kN/m^2], bakınız Bölüm 5, C.4.2,

P_{SL} = Baş dövünme yükü [kN/m^2], bakınız Bölüm 5, E.3,

P_{ST} = Statik tank basınç yükü [kN/m^2], bakınız Bölüm 5, C.3,

P_T = Bölüm 5, C.3 ve Bölüm 5, D.8'ya göre dizayn tank basınç yükü [kN/m^2]

P_{WB} = Gemi dibine etkiyen dalga basınç yükü [kN/m^2], bakınız Bölüm 5, D.3,

P_{WD} = Havaya açık güverteye etkiyen dalga yükü [kN/m^2], bakınız Bölüm 5, D.4,

P_{WS} = Gemi bordasına etkiyen dalga basınç yükü [kN/m^2], bakınız Bölüm 5, D.2,

q_0 = Nominal takarya yükü [kN/m],

R = Levha eğrilik yarıçapı [m],

R_{eH} = Minimum nominal üst akma sınırı, bakınız Bölüm 3, A,

S = Emniyet faktörü,

s = Postalar arası uzaklık [m],

s_F = Döşekler arası uzaklık [m],

s_S = Stifnerler arası uzaklık [m],

T = Gemi su çekimi [m], bakınız Bölüm 1, H.2,

T_{MIN} = En düşük balast su çekimi [m],

t = Levha kalınlığı [mm],

t_F = Döşek levhası kalınlığı [mm],

t_G = Merkez veya yan iç omurga kalınlığı [mm],

t_{GE} = Nihayetlerde merkez iç omurga kalınlığı [mm],

t_{GM} = Gemi ortasında 0,7L boyunca merkez iç omurga kalınlığı [mm],

t_S = Borda enine derin posta gövde kalınlığı [mm],

t_W = Derin posta kalınlığı [mm],

t_{WP} = Boru puntel et kalınlığı [mm],

x = Yapısal elemanın kıç dikeyden uzaklığı [m],

y = Dolu döşek mesnet noktası (gemi bordası, boyuna perde) ile ele alınan kesit arasındaki uzaklık [m],

z = Yapısal elemanın kaide hattından yüksekliği [m],

W = Kesit modülü [cm^3],

W_a = Profil kesit modülü [cm^3],

W_{BF} = Dip postalarının kesit modülü [cm^3],

W_D = Güverte kemeresi ve güverte boyuna postaları kesit modülü [cm^3],

W_F = Dolu döşek kesit modülü [cm^3],

W_{FT} = Tanklarda veya balast suyu alınan ambarlarda bulunan postaların kesit modülü [cm^3],

W_p = Pik postası kesit modülü [cm^3],

W_R = Ana posta kesit modülü [cm^3],

W_S = Stifner kesit modülü [cm^3],

W_T = Ara güverte ve üst yapı postası kesit modülü [cm^3],

W_W = Derin posta kesit modülü [cm^3],

W_ℓ = Boyuna posta ve kemere kesit modülü [cm^3],

Δ = Deplasman [t],

ℓ = Desteklenmeyen boy [m],

ℓ_B = Boyuna perdeler arası uzaklık [m],

ℓ_b = Braket boyu [mm],

ℓ_{Ko} = Ana posta üst braket bağlantısının desteklenmeyen boy içinde kalan kısmı [m],

ℓ_{Ku} = Ana posta alt braket bağlantısının desteklenmeyen boy içinde kalan kısmı [m],

ℓ_S = Puntel boyu [m],

λ_S = Puntel narinlik oranı,

σ_A = Yanal yükler sebebiyle lokal stifnerler eğilmesinden kaynaklanan eğilme gerilmesi [N/mm^2],

σ_b = Eğilme gerilmesi [N/mm^2],

σ_h = Yorulma mukavemeti için ilave gerilme [N/mm^2],

σ_L = Tekne kirişi için dizayn eğilme momenti [N/mm^2],

σ_ℓ = Boyuna yönde eğilme gerilmesi [N/mm^2],

σ_P = İzin verilen gerilme [N/mm^2],

σ_q = Enine yönde eğilme gerilmesi [N/mm^2],

σ_V = İzin verilen eşdeğer gerilme [N/mm^2],

σ_x = Gemi boyu yönündeki gerilme [N/mm^2],

σ_y = Gemi eni yönündeki gerilme [N/mm^2],

τ = Kayma gerilmesi [N/mm^2].

B. Dip Yapıları

1. Genel

1.1 Bu alt bölümde enine veya boyuna sisteme göre düzenlenmiş tek ve çift dip yapılarına ilişkin kurallar yer almaktadır.

1.2 Dip yapılarının burkulma mukavemeti Bölüm 3, C'ye göre incelenecektir. Bu kapsamda Bölüm 6,

C'de verilen dizayn gerilmeleri ile yerel yüklerden kaynaklanan gerilmeler dikkate alınacaktır.

1.3 Dip yapısı, havuzlama sırasında ortaya çıkacak yüklere dayanacak şekilde boyutlandırılacaktır.

1.4 Dipte biriken suyun rahatlıkla sintine pompalarının emiş ağızlarına ulaşması ve bu suları boşaltacak pompa kapasitesi sağlanacaktır.

2. Tek Dip

2.1. Merkez İç Omurga

2.1.1 Tüm tek dipli gemilerde gemi merkez hattı üzerinde bir merkez iç omurga bulunacaktır. Bu merkez iç omurga mümkün olduğunca baş ve kıça doğru uzatılacak ve gemi ortasında 0,7L boyunca sürekli olacaktır.

2.1.2 Gemi ortasında 0,7L boyunca merkez iç omurganın kalınlığı aşağıdaki değerden daha az olmayacaktır:

$$t_{GM} = 0,07L + 5,5 \qquad [mm]$$

Gemi ortasında 0,7L boyunca alın lamasının kesit alanı aşağıdaki değerden daha az olmayacaktır:

$$A_F = 0,7L + 12 \qquad [cm^2]$$

Nihayetlere doğru, merkez iç omurga levha kalınlığı ve alın laması kesit alanı %10 azaltılabilir. Hafifletme deliklerinden kaçınılacaktır.

2.2 Yan İç Omurga

2.2.1 Döşekler üzerinden ölçülen genişliğin 6 metreyi geçmemesi durumunda yan iç omurgaya gerek yoktur. Döşekler üzerinden ölçülen genişliğin 6-9 metre arasında olması durumunda merkez iç omurganın iki yanında birer adet yan iç omurga bulunacaktır. Döşekler üzerinden ölçülen genişliğin 9 metreyi aşması durumunda merkez iç omurganın iki yanında ikişer adet yan iç omurga bulunacaktır.

2.2.2 Baş tarafta takviye edilen bölgede yer alan yan iç omurgalar arası uzaklıklar için 2.4.3'e bakınız.

2.2.3 Yan iç omurgalar mümkün olduğu kadar baş ve kıça doğru uzatılacak ve devamlı olmayan bir çift dibin merkez veya yan iç omurgalarına bağlanacak veya çift dip içinde iki posta arası kadar uzatılacaktır.

2.2.4 Gemi ortasında 0,7L boyunca yan iç omurgaların kalınlığı aşağıdaki değerden az olmayacaktır:

$$t_G = 0,04L + 5 \qquad [mm]$$

Gemi ortasında 0,7L boyunca alın lamasının kesit alanı aşağıdaki değerden daha az olmayacaktır:

$$A_F = 0,2L + 6 \qquad [cm^2]$$

Nihayetlere doğru, yan iç omurga levha kalınlığı ve alın laması kesit alanı %10 azaltılabilir.

2.3 Döşek Levhaları

2.3.1 Genel

2.3.1.1 Döşekler her postada bir yerleştirilecektir. Döşeklerin postalarla bağlantıları için Bölüm 20'ye bakınız.

2.3.1.2 Özellikle kıç pikte derin döşekler burkulma stifnerleri ile desteklenecektir.

2.3.1.3 Suyun sintine pompası emiş ağzına rahat ulaşabilmesi için döşek levhalarına geçiş delikleri açılacaktır.

2.3.2 Kargo Ambarlarındaki Döşekler

2.3.2.1 Çift dipli olmayan gemilerde veya çift dip dışındaki yerlerde, kıç pik ve baş çatışma perdeleri arasında bulunan döşeklerin kesit modülü aşağıda verilen değerden az olmayacaktır:

$$W_F = CTs_F \ell^2 \qquad [cm^3]$$

s_F = Döşekler arası uzaklık [m],

ℓ = Desteklenmeyen boy [m]. Genel olarak döşeğin üstünden bordadan bordaya ölçülecek ve döşeklerin boyuna perdeler ile

desteklenmediği durumlarda 0,7B'den az alınmayacaktır.

C = 7,5 (Makina daireleri ve depolar gibi tam yüklü durumda da boş kalabilen bölmeler için),

C = 4,5 (diğer bölmeler için).

2.3.2.2 Döşeklerin yüksekliği aşağıda verilen değerden az olmayacaktır:

$$h_F = 55B - 45 \qquad [mm]$$

180 mm'den az alınmayacaktır.

Döşek kalkımı bulunan gemilerde, desteklenmeyen boyun uçlarından 0,1ℓ uzaklıkta döşek yüksekliği mümkün olduğunca kural yüksekliğinin yarısından az olmayacaktır. Döşek kalkımı aşırı olan gemilerde sintine dönümü başlangıcında döşek yüksekliği, posta derinliğinden az olmayacaktır.

2.3.2.3 Döşek levhalarının kalınlığı aşağıda verilen değerden az olmayacaktır:

$$t_F = \frac{h_F}{100} + 3 \qquad [mm]$$

2.3.2.4 Dolu döşeklerin kesit alanı 3.4.1.6'da belirtildiği şekilde belirlenecektir.

2.3.2.5 Döşeklerin alın lamaları desteklenmeyen boy boyunca sürekli olacaktır. Alın lamalarının merkez iç omurgada kesildiği durumlarda bunların merkez iç omurgaya tam nüfuziyetli şekilde kaynak edilmesi sağlanacaktır.

2.3.3 Piklerdeki Döşekler

2.3.3.1 Piklerdeki döşeklerin levha kalınlıkları aşağıda verilen değerden az olmayacaktır:

$$t_F = 0,035L + 5 \qquad [mm]$$

Bu kalınlığın 3.4.1.5 ile verilen değerden büyük olmasına gerek yoktur.

2.3.3.2 Baş pikte omurga veya baş bodoslama çarığı üzerinden ölçülen döşek yüksekliği aşağıdaki değerden az olmayacaktır:

$$h_F = 0,06D + 0,7 \qquad [m]$$

2.3.3.3 Kıç pikte döşekler stern tüpün üzerine kadar uzanacaktır, aynı zamanda bakınız Bölüm 10, B.1.4.

2.3.3.4 Pervane devrinin yaklaşık 300 devir/dakikayı geçtiği durumlarda pervane üzerindeki kıç pik döşekleri takviye edilecektir. Özellikle düz diplerde, pervane üzerine veya önüne ilave boyuna stifnerler yerleştirilecektir.

2.4 Baş Taraf Dip Yapısının Takviyesi

2.4.1 Aşağıda tanımlanan konumdan başa doğru olan bölgede yer alan döşek ve yan iç omurgalar takviye edilecektir:

L ≤ 100 m. için $\frac{x}{L} = 0,7$

100 < L ≤ 150 m. için $\frac{x}{L} = 0,6 + 0,001L$

L > 150 m. için $\frac{x}{L} = 0,75$

2.4.2 Enine posta sisteminde her postada bir dolu döşek bulunacaktır. Boyuna posta veya görder sisteminde ise dolu döşekler arası uzaklık üç enine posta arası uzaklığa eşit alınabilir.

2.4.3 Baş takviye bölgesinde yan iç omurgalar arası uzaklık aşağıdaki değerleri aşmayacaktır:

Enine sistem : $\frac{L}{250} + 0,9 \le 1,4$ [m]

Boyuna sistem: iki boyuna posta arası uzaklık

2.4.4 Doğrudan hesap yöntemiyle kanıtlanmak koşuluyla 2.4.2 ve 2.4.3 maddelerinde talep edilen değerlerden farklı düzenlemeler de kabul edilebilir.

2.4.5 2.4.1 maddesinde tanımlanan bölgede kaynak geçişleri ve drenaj delikleri dışında açıklık bulunmayacaktır.

2.4.6 Boyuna veya enine stifnerlerin kesit modülü

aşağıda verilen değerden az olmayacaktır:

$$W_S = 0,155 P_{SL} s_S \ell^2 k \qquad [cm^3]$$

P_{SL} = Baş dövünme yükü [kN/m^2], bakınız Bölüm 5, E.3,

Not: CSR Petrol Tankerleri hariç, MARPOL 73/78 Annex I Regulation 18'e tabi olan tüm petrol tankerleri için baş taraf dip güçlendirmesi boyutlandırmasında sadece ayrılmış balast tankları kullanılarak elde edilen su çekimi temel alınacaktır.

ℓ = Desteklenmeyen boy [m],

s_S = Stifnerler arası uzaklık [m],

k = Malzeme faktörü, bakınız Bölüm 3,A.

2.4.7 Stifnerlerin kesme alanları aşağıda verilen değerden az olmayacaktır:

$$A_S = 0,028 P_{SL} s_S \left(\ell - 0,5 s_S \right) k \qquad [cm^2]$$

Kaynaklı birleştirmenin alanı bu değerin en az iki katı olacaktır.

3. Çift Dip

3.1. Genel

3.1.1 Yolcu gemilerinde ve tankerler dışında kalan yük gemilerinde, geminin dizayn ve çalışma özellikleri ile zıt düşmeyecek şekilde, baş çatışma perdesinden kıç pik perdesine uzanan bir çift dip bulunacaktır. Petrol tankerleri için Bölüm 28'e bakınız

3.1.2 Dipte oluşacak hasar sonucu geminin güvenliği açısından risk oluşturmamak koşuluyla baş pik, kıç pik ve sıvı taşımak için kullanılan bölmelerde çift dip bulunmasına gerek yoktur.

3.1.3 Çift dip SOLAS Chapter II-1'in son hali ile uyumlu olacaktır. Geminin çift dibe sahip olmayan kısımları SOLAS hükümleri çerçevesinde dip hasarına dayanıklı olacaktır. Ek bilgi için Bölüm 26'ya bakınız.

3.1.4 İç dip, sintine dönümüne kadar olan dibi koruyacak şekilde bordalar arasında sürekli olacaktır. Bu düzenlemenin yeterli olabilmesi için iç dibin omurga hattından yüksekliğinin hiçbir yerde 3.2.1 ile verilen çift dip yüksekliğinden (h_{DB}) az olmaması gereklidir.

3.1.5 Çift dipte ambarların drenajı için küçük kuyular açılabilecek ancak bu kuyuların derinliğinin olabildiğince az olmasına gayret edilecektir. Şaft tünelinin kıç taraftaki ucunda dış kaplamaya açılan bir kuyuya izin verilebilir. Diğer kuyulara ancak bu bölümde verilen kurallara uygun bir çift dip koruması sağlayacak bir düzenleme yapılması durumunda izin verilecektir. Hiçbir durumda böyle bir kuyunun dibi ile omurga hattı arasındaki yükseklik farkı 500 mm'den az olmayacaktır.

3.1.6 Çift dibin su geçirmez yan iç omurgalar ile bölmelenmiş olduğu düzenlemeler dışında merkez iç omurga gemi ortasında en az 0,5L boyunca su geçirmez yapıda olacaktır. Güvertesinde kereste taşımak için gerekli fribord markasına sahip gemilerde çift dip ICLL kurallarına uygun su geçirmez merkez iç veya yan omurgalar ile bölmelenecektir.

3.1.7 Dökme yük gemilerinin çift dip yapısı için Bölüm 27'ye bakınız.

3.1.8 Gemi sahibinin talebi doğrultusunda, yükleme-boşaltma sırasında karaya oturma olasılığı yüksek gemilerin dip yapısı özel olarak incelenecektir. Bu tip gemilerde enine sistem bulunması halinde her postada bir dolu döşek bulunması ve yan iç omurgalar arası uzaklığın 3.3.1 maddesinde belirtilenin yarısı kadar olması gerekecektir.

Boyuna sistemde ise 3.5.5 maddesine uygun bir boyuna görder sistemi uygulanacaktır.

Dip kaplama kalınlığı Bölüm 7, B.2 – B.6 maddelerinde belirtilen kalınlık değerinden en az % 10 daha fazla olacaktır.

3.2 Merkez İç Omurga

3.2.1 Merkez iç omurganın yüksekliği aşağıda verilen değerden az olmayacaktır:

$$h_{DB} = 50B \qquad [mm]$$

h_{DB} hiç bir durumda 760 mm'den daha düşük ve gerekmedikçe 2000 mm'den yüksek olmayacaktır. Merkez iç omurga yüksekliği çift dibin tamamına erişim olanağı verecek şekilde belirlenecektir.

3.2.2 Merkez iç omurga kalınlığı aşağıda verilen değerden az olmayacaktır:

Gemi ortasında 0,7L boyunca:

$h_{DB} \le 1200$ mm için $t_{GM} = \frac{h_{DB}}{h_{DBA}}\left(\frac{h_{DB}}{100} + 1{,}0\right)\sqrt{k}$ [mm]

$h_{DB} > 1200$ mm için $t_{GM} = \frac{h_{DB}}{h_{DBA}}\left(\frac{h_{DB}}{120} + 3{,}0\right)\sqrt{k}$ [mm]

h_{DB} = 3.2.1 maddesine göre belirlenmiş merkez iç omurga yüksekliği,

h_{DBA} = Gemide mevcut merkez iç omurga yüksekliği [mm] ($h_{DBA} \ge h_{DB}$).

t_{GM}, 3.5.5 maddesine göre hesaplanmış t_G değerinden daha düşük olmayacaktır.

Nihayetlerde 0,15L boyunca:

$t_{GE} = 0{,}9t_{GM}$ [mm]

3.2.3 Genel olarak gemi ortasında 0,75L boyundaki bölgede merkez iç omurga üzerinde hafifletme deliği açılmasına izin verilmeyecektir. Nihayetlerde açılan deliklerin yüksekliği merkez iç omurga yüksekliğinin yarısını ve boyları posta arasının yarısını aşmayacaktır.

3.3 Yan İç Omurgalar

3.3.1 Makina dairesinde ve baş dikeyin 0,25L gerisine kadar olan baş tarafta en az bir adet yan iç omurga bulunacaktır. Çift dibin diğer kısımlarında, merkez iç omurga ile gemi bordası arasındaki uzaklığın 4,5 metreyi aştığı yerlerde bir adet, 8 metreyi aştığı yerlerde iki adet ve 10,5 metreyi aştığı yerlerde üç adet yan iç omurga bulunacaktır. Yan iç omurgaların birbirlerinden, merkez iç omurgadan ve gemi bordasından uzaklıkları aşağıda verilen değerlerden büyük olmayacaktır:

1,8 m. Makine dairesinde makine yatakları boyunca,

4,5 m. Çift dibin diğer kısımlarında 1 adet yan iç omurga bulunan yerlerde,

4,0 m. Çift dibin diğer kısımlarında 2 adet yan iç omurga bulunan yerlerde,

3,5 m. Çift dibin diğer kısımlarında 3 adet yan iç omurga bulunan yerlerde.

3.3.2 Yan iç omurgaların kalınlığı aşağıda verilen değerden az olmayacaktır:

$$t_G = \frac{h_{DB}^2}{120 h_{DBA}}\sqrt{k} \quad \text{[mm]}$$

Burada hesaplanan yan iç omurga kalınlığı 3.5.5 maddesinde verilen t_G değerinden az alınmayacaktır.

Makine temelleri altındaki takviyeler için bakınız 4.2.3.

3.4 Enine Posta Sisteminde Çift Dip

3.4.1 Dolu Döşekler

3.4.1.1 Enine posta sistemine sahip gemilerde her postada dolu döşek bulunması tavsiye edilir.

3.4.1.2 Aşağıda belirtilen yerlerde her postada dolu döşek bulunacaktır:

a) 2.4 maddesine göre takviye edilen baş kısımda,

b) Makina dairesinde,

c) Kazan temelleri altında.

3.4.1.3 Perdelerin ve ondüle perdelerin altında dolu döşek bulunacaktır:

3.4.1.4 Çift dibin yukarıda belirtilen yerleri dışında dolu döşekler arası uzaklık 3 metreyi geçmeyecektir.

3.4.1.5 Dolu döşeklerin kalınlığı aşağıda verilen değerden az olmayacaktır:

$$t_F = t_{GM} - 2.0\sqrt{k} \quad \text{[mm]}$$

t_{GM} = 3.2.2 maddesine göre hesaplanan merkez iç omurga kalınlığı.

Dolu döşek kalınlığının 16,0 mm'den büyük olmasına gerek yoktur.

3.4.1.6 Dolu döşeklerin gövde kesit alanı aşağıda verilen değerden az olmayacaktır:

$$A_{PF} = \varepsilon T \ell_B s_F \left(1 - \frac{2y}{\ell_B}\right) k \qquad [cm^2]$$

s_F = Dolu döşekler arası uzaklık [m],

ℓ_B = Boyuna perde bulunması durumunda bunlar arasındaki uzaklık [m],

= B, boyuna perde bulunmaması halinde,

y = Dolu döşeğin mesnet noktası (borda veya boyuna perde) ile ele alınan kesit arasındaki uzaklık. En fazla $0,4\ell_B$ alınacaktır.

ε = 0,5 (Makine daireleri ve depolar gibi tam yüklü durumda da boş kalabilen bölmeler),

= 0,3 (Diğer yerler).

3.4.1.7 3.3.1 maddesine göre yan iç omurga gerekmeyen küçük gemilerde her dolu döşekte en az bir düşey stifner bulunacaktır. Bu stifnerin kalınlığı döşek levha kalınlığına eşit olacak ve gövde derinliği merkez iç omurga yüksekliğinin en az 1/15'i kadar olacaktır.

3.4.1.8 2.4 maddesinde belirtilen baş takviye bölgesinde dolu döşekler dış kaplamaya ve iç dip levhasına devamlı iç köşe kaynağı ile bağlanacaktır.

3.4.1.9 Makine dairesindeki döşeklerin takviyesi için bakınız 4.2.2.

3.4.2 Su Geçirmez Döşekler

3.4.2.1 Su geçirmez döşeklerin levha kalınlığı Bölüm 12, B.2 maddesinde verilen tank perdesi levha kalınlığından az olmayacaktır. Bu döşeklerin levha kalınlığı hiçbir durumda 3.4.1 maddesinde verilen dolu döşek kalınlığından az olmayacaktır.

3.4.2.2 Su geçirmez döşeklerdeki stifnerlerin boyutları Bölüm 12, B.4 maddesine göre belirlenecektir.

3.4.3 Boş Döşekler

3.4.3.1 3.4.1 maddesine göre dolu döşek gerekmeyen yerlerde boş döşekler bulunabilir.

3.4.3.2 Boş döşekler braketler ile merkez iç omurgaya, yan iç omurgalara ve borda kaplamasına bağlanmış olan dip postaları ve iç dip postalarından oluşur.

3.4.3.3 Dip postalarının kesit modülü aşağıda verilen değerden az olmayacaktır:

$$W_{BF} = 0,7Cs\ell^2 \left(P_S + P_{WB}\right) k \qquad [cm^3]$$

P_S = Dibe etkiyen hidrostatik basınç yükü [kN/m^2], bakınız Bölüm 5, C.2.

P_{WB} = Dibe etkiyen dalga basınç yükü [kN/m^2], bakınız Bölüm 5, D.3.

C = 0,6 (0,5ℓ'de 3.4.5 maddesine uygun payandalar var ise),

= 1,0 (aksi takdirde)

s = Dip postaları arasındaki uzaklık [m],

ℓ = Desteklenmeyen boy [m], payandalar dikkate alınmayacaktır.

3.4.3.4 İç dip postalarının kesit modülü aşağıda verilen değerden az olmayacaktır:

$$W_{BF} = 0,55Cs\ell^2 Pk \qquad [cm^3]$$

$P = P_{SI} + P_{DI}$

$= P_T$

$= 10\,(T - h_{DB})$

$P_T = P_{ST} + P_{DT}$

$= P_{T1}, P_{T2}, P_{T3}, P_{T4}, P_{T5}$

En büyük değer kullanılacaktır.

P_{SI} = İç dibe etkiyen statik yük [kN/m^2], bakınız Bölüm 5, C.4.2.

P_{DI} = İç dibe etkiyen dinamik yük [kN/m^2], bakınız Bölüm 5, D.6.4.

P_{ST} = Statik tank basınç yükü [kN/m^2], bakınız Bölüm 5, C.3.

P_{DT} = Dinamik tank basınç yükü [kN/m^2], bakınız Bölüm 5, D.8.1.

P_T = Dizayn tank basınç yükü [kN/m^2] bakınız Bölüm 5, C.3 ve Bölüm 5, D.8

3.4.4 Braketler

3.4.4.1 Braketler, genel olarak, dolu döşeklerle aynı kalınlıkta olacak ve genişlikleri 3.2 maddesine göre hesaplanan merkez iç omurga yüksekliğinin 0,75 katı alınacaktır. Dip postalarının desteklenmeyen boyunun 1 m'den veya döşek derinliğinin 750 mm'den fazla olması durumunda braketlerin serbest kenarları flençli olacaktır.

3.4.4.2 Yan iç omurgalarda dip ve iç dip postaları derinliği iç dip postası ile aynı olan lama profiller ile desteklenecektir.

3.4.5 Payandalar

Payandaların kesit alanı D.3.2 maddesinde belirtilen şekilde belirlenecektir. Dizayn kuvveti olarak aşağıdaki değer alınacaktır:

$$F = 0,5 P s \ell \qquad \text{[kN]}$$

$P = P_S + P_{WB}$

$= P_{SI} + P_{DI}$

$= P_T$

$= 10\,(T - h_{DB})$

$P_T = P_{ST} + P_{DT}$

$= P_{T1}, P_{T2}, P_{T3}, P_{T4}, P_{T5}$

En büyük değer kullanılacaktır.

3.5 Boyuna Posta Sisteminde Çift Dip

3.5.1 Genel

Boyuna posta sisteminden enine posta sistemine geçilen yerlerde yapısal süreklilik ve tedrici geçiş sağlanacaktır.

3.5.2 Dip ve İç Dip Boyuna Postaları

3.5.2.1 Dip ve iç dip boyuna postalarının boyutları C.2 maddesine uygun olarak belirlenecektir.

3.5.2.2 Dip ve iç dip boyuna postalarının desteklenmeyen boylarının ortasında payandalar ile desteklenmesi durumunda C.2 maddesine göre belirlenen kesit modülünün % 60'ı yeterli olacaktır. Payandaların boyutları 3.4.5 maddesine göre belirlenecektir.

3.5.3 Dolu Döşekler

3.5.3.1 Genel olarak dolu döşekler arası uzaklık ortalama boyuna posta aralığının 5 katını aşmayacaktır.

3.5.3.2 3.4.1.3 maddesinde belirtilen yerler ile makine dairesinde ana makinenin altında her postada bir dolu döşek bulunacaktır. Makina dairesinin diğer kısımlarında her iki postada bir dolu döşek bulunacaktır.

3.5.3.3 Gemi başında takviye edilmiş dip yapısında yer alan döşekler 2.4 maddesine uygun olacaktır. Ağır kargo taşıyan gemiler için bakınız Bölüm 27.

3.5.3.4 Döşek boyutları 3.4.1.5 ve 3.4.1.6 maddelerine göre belirlenecektir.

3.5.3.5 Dolu döşekler her boyuna elemanda, iç dip boyuna elemanı ile aynı boyutlara sahip bir düşey stifner ile desteklenecektir. Stifner derinliğinin 150 mm'den fazla olmasına gerek yoktur. Gerekli durumlarda mukavemet kontrolü yapılması istenebilir.

3.5.4 Braketler

3.5.4.1 Borda kaplamasındaki postalarının enine sisteme göre düzenlendiği durumlarda dolu döşekler arasında kalan her postada dolu döşek levhası ile aynı kalınlığa sahip olan ve dipte ve iç dipte en dıştaki boyuna postalara kadar ulaşan flençli braketler

bulunacaktır.

3.5.4.2 Dolu döşek aralığının 2,5 m'den az olduğu durumlarda dolu döşekler arasında merkez iç omurganın her iki tarafında bir braket bulunacaktır. Dolu döşek aralığının 2,5 m'den fazla olduğu durumlarda iki adet braket bulunacaktır.

3.5.5 Boyuna Görder Sistemi

3.5.5.1 Dipte boyuna postalar yerine boyuna görderler bulunması durumunda 3.5.3.1 maddesinde belirtilen döşek aralığı yeterli mukavemet sağlandığı kanıtlanmak koşuluyla arttırılabilir.

3.5.5.2 Boyuna görderlerin levha kalınlığı aşağıda verilen değerden az olmayacaktır:

$$t_G = \left(5,0 + 0,03L\right)\sqrt{k} \qquad [mm]$$

$$t_G \geq 6,0\sqrt{k} \qquad [mm]$$

3.5.5.3 Boyuna görderlerin burkulma mukavemeti Bölüm 3, C'ye göre kontrol edilecektir.

3.6 Çift Dip Tankları

3.6.1 Boyutlar

Çift dip tanklarının cidarlarını oluşturan yapılar Bölüm 12'de verilen kurallar ile uyumlu olacaktır.

3.6.2 Yakıt ve Yağlama Yağı Tankları

3.6.2.1 Çift dip tanklarında kapalı kap testi ile parlama noktasının 60 ºC'dan büyük olduğu kanıtlanmış akaryakıt taşınmasına izin verilebilir.

3.6.2.2 Mümkün olduğunca yağlama yağı boşaltma veya sirkülasyon tankları borda kaplamasından ayrık tutulacaktır.

3.6.2.3 Yakıt tanklarının diğer tip sıvı taşıyan tanklardan ayrı tutulması konusundaki kurallar için bakınız Bölüm 12, A.6.

3.6.2.4 Hava firar, taşıntı ve iskandil boruları için bakınız Bölüm 12, A.4.

3.6.2.5 Kargo yakıt tanklarının altında yer alan çift dip yakıt tanklarına erişim menhollerinin kargo yakıt tanklarında veya makine dairesinde bulunmasına izin verilmeyecektir. Bu konuda ayrıca bakınız Bölüm 28.

3.6.2.6 Yapı elemanlarının kalınlığı Bölüm 12, B'de verilen minimum kalınlık değerinden az olmayacaktır.

3.6.2.7 Yağlama yağı sirkülasyon tankının üst kısmının iç dip ile aynı seviyede olmadığı durumlarda kuvvetlerin düzenli aktarımı amacıyla düşey ve/veya yatay braketler kullanılacaktır.

Bu braketlerin kolları yumuşak bir geçiş sağlayacak şekilde dizayn edilecektir. Düşey braketlerin kalınlığı 4.2.2 maddesinde verilen döşek levhası kalınlığına, yatay braketlerin kalınlığı ise sirkülasyon tankının üst kaplama kalınlığına uygun olacaktır.

Braketler tekne yapısına Bölüm 20, B.3.2 maddesinde belirtilen çift pahlı kaynak ile birleştirilecektir.

3.6.3 Sintine Kuyuları

Sintine kuyularının kapasitesi en az 0,2 m^3 olacak ancak küçük hacimli ambarlarda daha düşük kapasiteye izin verilebilecektir. Sintine kuyuları dış kaplamadan ayrık olacaktır.

3.6.4 Kinistinler

3.6.4.1 Kinistinlerin levha kalınlığı aşağıda verilen değerden az olmayacaktır:

$$t = 12s_S\sqrt{P_{BS}k} + t_K \qquad [mm]$$

s_S = Stifner aralığı [m]

P_{BS} = 2 bardan az olmamak üzere emniyet vanasındaki püskürtme basıncı [bar].

3.6.4.2 Kinistin stifnerlerinin kesit modülü aşağıda verilen değerden az olmayacaktır:

$$W = 56s_S\, P_{BS}\, \ell^2\, k \qquad [cm^3]$$

ℓ = Stifnerlerin desteklenmeyen boyu [m]

3.6.4.3 Dış kaplamada yer alan deniz suyu girişleri ızgara ile korunacaktır.

3.6.4.4 Soğutuculu kinistinleri korozyona karşı korumak üzere çinko veya alüminyum galvanik anotlardan oluşan bir katodik koruma sistemi bulunacaktır. Koruyucu akım yoğunluğu, uygun şekilde kaplanmış levhalar için 30 μA/m^2, soğutma alanında ise 180 μA/m^2olacaktır.

3.6.4.5 Geminin dış kaplamasını oluşturan kinistin sandığı levhalarının kaynağı için tam nüfuziyetli kaynak uygulanacaktır.

3.7 Dip Yapı Mukavemetinin Doğrudan Hesaplanması

3.7.1 Genel

3.7.1.1 Gerekli durumlarda dip yapı mukavemetinin Bölüm 4'te verilen kurallar çerçevesinde doğrudan hesaplanması gerekebilir. Tam yüklü durumda kargo ambarlarının bir kısmı boş kalacak şekilde dizayn edilen gemilerde doğrudan hesaplama yapılacaktır.

3.7.1.2 Bitişik ambar sayısının iki veya daha fazla olduğu durumlarda doğrudan hesaplama hem sarkma hem de çökme durumu için yapılacaktır.

3.7.2 Dizayn Yükleri

Dip yapı mukavemetinin doğrudan hesaplanmasında aşağıdaki dizayn yükleri esas alınacaktır;

Yüklü ambarlar için:

$$P = P_{SI} + P_{DI} - P_S - P_{WB} \qquad [kN/m^2]$$

Boş ambarlar için:

$$P = P_S + P_{WB} \qquad [kN/m^2]$$

P_{SI} = İç dibe etkiyen statik yük [kN/m^2], bakınız Böüm 5, C.4.2.

P_{DI} = İç dibe etkiyen dinamik yük [kN/m^2], bakınız Bölüm 5, D.6.4.

P_S = Dibe etkiyen hidrostatik basınç yükü [kN/m^2], bakınız Bölüm 5, C.2.

P_{WB} = Dibe etkiyen dalga basınç yükü [kN/m^2], bakınız Bölüm 5, D.3.

Ambarlarda yüksek yoğunluklu cevher yükünün konik şekilde taşınması durumunda iç dibe etkiyen yük dağılımı TL tarafından onaylanacaktır.
Çift dip üzerinde konteyner gibi tekil yük taşıyan gemilerde dip yapı mukavemetinin doğrudan hesaplanmasında hem bu tekil yükler hem de dip basınç yükü (P_S + P_{WB}) dikkate alınacaktır.

3.7.3 İzin Verilen Gerilme Düzeyi

Eşdeğer gerilme aşağıda verilen değeri aşmayacaktır:

$$\sigma_V = \frac{230}{k} \qquad [N/mm^2]$$

$$\sigma_V = \sqrt{\sigma_x^2 + \sigma_y^2 - \sigma_x\sigma_y + 3\tau^2}$$

σ_x = Boyuna yönde gerilme bileşeni [N/mm^2],

= $\sigma_L + \sigma_\ell$

= 0 enine görderlerin gövdeleri için,

σ_y = Enine yönde gerilme bileşeni [N/mm^2],

= σ_q

= 0 boyuna görderlerin gövdeleri için,

σ_L = Tekne kirişi için dizayn eğilme gerilmesi [N/mm^2], bakınız Bölüm 6, D (incelenen duruma göre sarkma veya çökme),

σ_ℓ = Boyuna görderlerde oluşan boyuna yönde eğilme gerilmesi [N/mm^2],

σ_q = Enine görderlerde oluşan enine yönde eğilme gerilmesi [N/mm^2],

τ = Boyuna veya enine görderlerde oluşan kayma gerilmesi [N/mm^2].

Tek başlarına eğilme ve kayma gerilmeleri aşağıdaki değerleri aşmayacaktır:

$$\sigma_\ell, \sigma_q = \frac{150}{k} \quad [N/mm^2]$$

$$\tau = \frac{100}{k} \quad [N/mm^2]$$

3.8 Burkulma Mukavemeti

Çift dip yapısının burkulma mukavemeti Bölüm 3, C'de belirtilen kurallara uygunluk açısından incelenecektir. Bu kapsamda Bölüm 6, C'de verilen dizayn gerilmeleri ile yerel yüklerden kaynaklanan gerilmeler dikkate alınacaktır.

3.9 Sızdırmazlık Testi

Çift dipte yer alan tüm bölme ve tanklar için Bölüm 12, H'da tanımlanan şekilde sızdırmazlık testi uygulanacaktır.

4. Makina Dairelerindeki Dip Yapısı

4.1 Tek Dip

4.1.1 Döşek boyutları 2.3.2 maddesine uygun olarak ve makina dairesinde ölçülen en büyük desteklenmeyen boy esas alınarak belirlenecektir.

4.1.2 Makina temellerine denk gelen dolu döşeklerin gövde derinliği olabildiğince büyük olacaktır. Derin postalara bağlanan dolu döşeklerin derinliği boyuna temel görderlerinin derinliği ile aynı seçilecektir. Krank şaftı boyunca döşek derinliği 0.5 h_F'den az olmayacaktır. Döşek gövde kalınlığı en az aşağıda verilen değer kadar olacaktır:

$$t_F = \frac{h_F}{100} + 4 \quad [mm]$$

h_F = Döşek levhası derinliği [m], bakınız 2.3.2.

4.2 Çift Dip

4.2.1 Genel

4.2.1.1 Makina temelleri altındaki hafifletme delikleri erişim için gerekli olan boyutlardan daha büyük olmayacaktır. Gerekli durumlarda hafifletme delikleri alın laması ile ya da levha paneller ise stifnerler ile takviye edilecektir.

4.2.1.2 Aşağıda verilen asgari koşulların yanı sıra konstrüksiyon şekline ve yerel koşullara göre gerekli yerel takviyeler yapılacaktır.

4.2.2 Dolu Döşekler

Her postada dolu döşek bulunacak ve bu döşekler için 3.4.1 maddesine göre hesaplanan kalınlık değeri aşağıdaki oran kadar arttırılacaktır:

$$3.6 + \frac{P_B}{500} \quad [\%]$$

Bu oran en az %5, en fazla %15 alınacaktır.

P_B = Tek makina gücü [kW]

Derin postaların altına denk gelen dolu döşeklerin kalınlığı yukarıdaki hükümlere ek olarak arttırılacaktır. Bu durumda dolu döşek kalınlığı C.1.6.2.1 maddesinde verilen değerden az olmayacaktır.

4.2.3 Yan İç Omurgalar

Temel görderleri altındaki yan iç omurgalar bitişik bölmelerin içine uzatılacak ve dip yapısına bağlanacaktır. Bu uzatma makine dairesi baş ve kıç perdelerinden itibaren 2-4 posta arası olacaktır.

4.2.4 İç Dip

Temel görderleri arasında Bölüm 7, B.7.1 maddesine göre hesaplanmış iç dip kaplama kalınlığı 2 mm arttırılacak ve bu işlem makine yataklarından itibaren 3-5 posta arası daha devam ettirilecektir.

4.3 Makine yatakları

Makine yataklarının yatak levhaları ve görderlerine uygulanan kurallar için bakınız Bölüm 19, B.1 ve Tablo 19.1.

5. Baş ve Kıç İticiler

Not: Aşağıda verilen gereklilikler sadece gemi yapısına entegre edilmiş ve oldukça düşük gemi hızlarında enine itme sağlayabilecek manevra amaçlı iticilere uygulanacaktır. Liman ve nehir ağızlarında ya da kanal geçişlerindeki kısa periyotlu manevra amaçları dışında kullanılan iticiler için TL

ek gereklilikler talep edebilir.

5.1 Ünite Cidar Kalınlığı

Ünite cidar kalınlığı, genel olarak, üreticinin uygulamasına göre belirlenecektir fakat komşu kabuk kaplama kalınlığının %10 ya da 2 mm fazlasından (hangisi daha büyükse) az olmayacaktır. Minimum cidar kalınlığı 7 mm olacaktır.

5.2 İtici Ünitesi Kurulum Detayları

İtici tünel tübü, ya bir çift derin döşek ya da dizayn su hattı üzerine uzanan perdeler arasına ya da ayrı bir su geçirmez kompartmana konulacaktır.

Kabuk kaplaması kalınlığı, itici tüneli bağlantıları boyunca %50 oranında lokal olarak arttırılacaktır.

Kaynaklı tüp bağlantılarında kaynak işlemi tam nüfuziyetli (full penetration) olarak yapılacaktır.

Tünel tübü, onu çevreleyen kabuk kaplaması ile aynı standartta destek elemanları ile çevrelenecektir.

Ünite yeterli ölçüde desteklenecek ve stifner ile desteklenecektir.

İtme elemanı yuvası yapıları (örneğin itme üniteleri için tutma donanımları) tünel yapısına etkin bir şekilde bağlanacaktır.

Motor yuvası ve destek yapıları, tahrik motoru doğrudan gemi yapısı ile destekleniyorsa motorun çalışmasından doğan etkilere dayanacak şekilde olacaktır.

Eğer emme ve dreyn kanalları geminin dibinde düzenlendiyse, Bölüm 5 E.3'e göre dizayn dip dövünme yükü P_{SL} göz önünde bulundurulacaktır.

5.3 Kaynak detayları

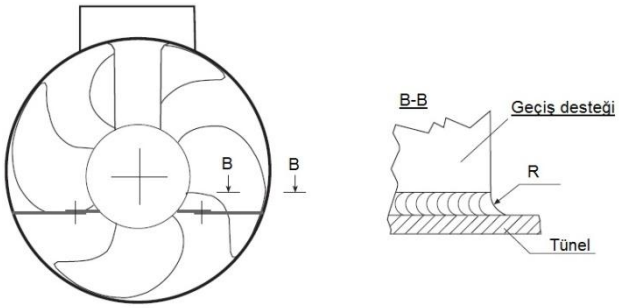
Teknenin su geçirmezlik bütünlüğü parçası olan tüm yapısal elemanların kaynağı genel olarak, Bölüm 20, B'ye (ayrıca bakınız Bölüm 20 Şekil 20.8) göre tam kök nüfuziyetli kaynaklar olarak yapılacaklardır. Bazı özel durumlarda hasar riski zayıf olan hafif yüklü yapısal elemanların kaynağında, Bölüm 20 B'ye ((ayrıca bakınız Bölüm 20 Şekil 20.9) göre tanımlı tamamlanmamış tek ve çift ağızlı köşe kaynakları kullanılabilir.

Eğer dişli yuvası pervane göbeği bölgesinde destekleniyorsa, destek braketleri tünele tam kök nüfuziyeti ile tek ağızlı ya da çift ağızlı köşe kaynakları ile bağlanabilir. Geçiş, çentikten arındırılmış bir şekilde taşlanarak sağlanacaktır. Aşağıdaki şekilde belirtilen geçiş kaynağının yarıçapı, aşağıdaki formül vasıtasıyla belirlenen değerden daha az olmayacaktır:

$$R = 3 + 0.7 \times ts \times \cos(AW - 45°)\ [mm]$$

t_s : dişli yuvası destek braketi kalınlığı [mm]

AW : tünel ve dişli yuvası destek braketi arasındaki açı [°]



Dişli yuvası destek braketi ve itici tüneli arasındaki bağlantı

5.4 İtici Izgaraları

Buz sınıfı notasyona sahip gemiler için ayrıca bakınız Bölüm 14 D.11

Baş itici gibi manevra ekipmanının su altı sörveylerinin yapılması için Bölüm 25'te belirtilen gereklilikler, dizayna bağlı olarak özel olarak göz önünde bulundurulacaktır.

6. Havuzlama Hesapları

Aşağıdaki durumlarda havuzlamada ortaya çıkacak kuvvetlerin özel olarak hesaplanması gereklidir;

- Boyu 120 m'yi aşan gemiler,
- Özellikle kıç yapıları farklılık gösteren özel dizayna sahip gemiler ve
- Havuzlama yükü 700 kN/m'yi aşan gemiler.

Yeterli mukavemetin bulunduğu basitleştirilmiş bir havuzlama hesabı veya doğrudan havuzlama hesabı yapılarak gösterilecektir. Takaryaların sayısı ve

yerleşimi verilen havuzlama planı ile uyumlu olacaktır. Kıç tarafta olağan dışı dizayn özelliklerine sahip olan veya homojen olmayan bir kargo dağılımına sahip gemiler için doğrudan havuzlama hesabı yapılacaktır.

6.1 Basitleştirilmiş Havuzlama Hesabı

Dip yapılarına etkiyen takarya yükleri basit olarak nominal takarya yükü q_0 kullanılarak hesaplanabilir. Bu kuvvetlere göre takaryalardan etkilenen tüm dip yapısal elemanların yeterli mukavemete sahip olduğu gösterilecektir.

Nominal takarya yükü q_0 aşağıdaki gibi hesaplanacaktır, bakınız Şekil 8.1:

$$q_0 = \frac{G_S C}{L_{KB}} \qquad \text{[kN/m]}$$

G_S = Havuzlama sırasında geminin ağırlığı [kN],

L_{KB} = Takarya sırasının uzunluğu [m]; genel olarak levha omurga uzunluğu alınabilir,

C = Ağırlık faktörü,

= 1,25, genel olarak,

= 2,0, aşağıdaki yerlerde:

- L_{KB} boyunun her iki ucundan $0,075L_{KB}$ uzaklıkta
- Ana makinanın altında,
- Enine perdelerin iki tarafında 2 x enine perdelere bitişik olan dolu döşek arası mesafe boyunca [m] (1 metreden büyük alınmasına gerek yoktur), ve
- Sıvılaştırılmış gaz tankerlerinde gaz tankı mesnetlerinde

3.2 maddesine uygun bir merkez iç omurga ile boyuna posta sistemi uygulanmış ise, merkez iç omurganın yükün % 50'sini ve bitişik yan iç omurgaların her birinin % 25'ini taşıdığı kabul edilebilir.

6.2 Doğrudan Havuzlama Hesapları

Geminin rijitliğini ve ağırlık dağılımını dikkate alacak şekilde sonlu elemanlar yöntemi gibi bir yöntem ile yapılacak havuzlama hesabında geminin takaryalar üzerinde elastik olarak oturduğu kabul edilecektir. Bu kapsamda ağaç tabakaları da dahil olmak üzere takaryaların katılığı belirlenecektir.

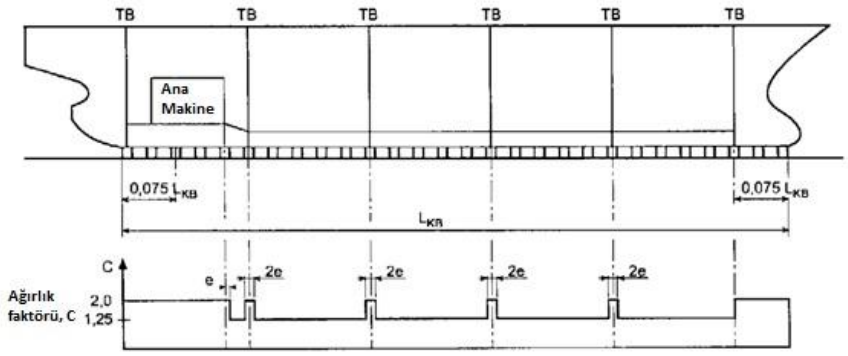
Yüzer havuzların kendi katılığı da dikkate alınacaktır.

6.3 İzin Verilen Gerilme

Havuzlama hesaplarında izin verilen eşdeğer gerilme değeri aşağıdaki gibi alınacaktır:

$$\sigma_V = \frac{R_{eH}}{1.05} \qquad \text{[N/mm}^2\text{]}$$

R_{eH} = Minimum nominal üst akma noktası [N/mm^2], bakınız Bölüm 3, A.



TB : Enine perde

Şekil 8.1 Takaryalar üzerine etkiyen yükler

6.4 Burkulma Mukavemeti

Dip yapılarının burkulma mukavemeti Bölüm 3, C'ye göre emniyet faktörü S=1,05 alınarak incelenecektir.

C. Posta Sistemi

1. Enine Posta Sistemi

1.1 Posta Aralığı

Baş çatışma perdesinin baş tarafında ve kıç pik perdesinin kıç tarafında posta aralığı, genel olarak, en fazla 600 mm olacaktır.

1.2 Ana Postalar

1.2.1 Boyutlar

1.2.1.1 Uç bağlantıları da dahil olmak üzere ana postaların kesit modülü aşağıda verilen değerden az olmayacaktır:

$$W_R = nCs\ell^2 Pc_R k \qquad [cm^3]$$

s = Ana postalar arası uzaklık [m],

ℓ = 2,0 metreden az olmamak üzere Bölüm 3, B'ye göre desteklenmeyen boy [m], bakınız Şekil 8.2.

n = 0,9 – 0,0035L (L < 100 m)

= 0,55 (L ≥ 100 m)

C = $1,0 - \left(\frac{\ell_{Ku}}{\ell} + 0,4\frac{\ell_{Ko}}{\ell} \right) \geq 0,6$

ℓ_{Ku} = Ana posta alt braket bağlantısının desteklenmeyen boy (ℓ) içinde kalan kısmı [m], bakınız Şekil 8.2,

ℓ_{Ko} = Ana posta üst braket bağlantısının desteklenmeyen boy (ℓ) içinde kalan kısmı [m], bakınız Şekil 8.2,

P = Duruma göre gemi bordasına ($P_S + P_{WS}$), baş tarafa (P_{IB}), veya kıç tarafa (P_{IS}) etkiyen yük,

P_S = Gemi bordasına etkiyen hidrostatik yük [kN/m^2], bakınız Bölüm 5, C.2,

P_{WS} = Gemi bordasına etkiyen dalga basınç yükü [kN/m^2], bakınız Bölüm 5, D.2,

P_{IB} = Baş yapılarına etkiyen darbe yükü [kN/m^2], bakınız Bölüm 5, E.1,

P_{IS} = Kıç yapılarına etkiyen darbe yükü [kN/m^2], bakınız Bölüm 5, E.2,

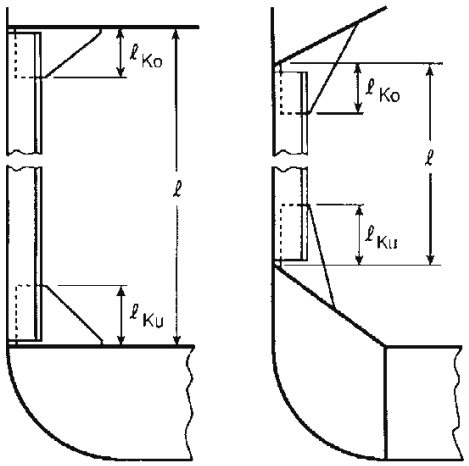
c_R = Posta eğrilik faktörü,

= $1,0 - 2\frac{h_C}{\ell}$, en az 0,75 olacaktır.

h_C = Eğriliğin maksimum yüksekliği [m],

k = Malzeme faktörü, bakınız Bölüm 3, A.

Alt braket bağlantısında kesit modülü C=1,0 için elde edilen değerden daha düşük olmayacaktır.



Şekil 8.2 Enine postalar için desteklenmeyen boy

1.2.1.2 Uç bağlantıları da dahil olmak üzere ana postaların kesme alanı aşağıda verilen değerden az olmayacaktır:

Üst uç kesme alanı:

$$A_{R0} = 0,04\left(1 - 0,817m_a\right)s\ell Pk \qquad [cm^2]$$

Alt uç kesme alanı:

$$A_{RU} = 0,07\left(1 - 0,817m_a\right)s\ell Pk \quad [cm^2]$$

$$m_a = 0.204\frac{s}{\ell}\left[4 - \left(\frac{s}{,\ell}\right)^2\right], \qquad \frac{s}{\ell} \le 1$$

P = Duruma göre gemi bordasına ($P_S + P_{WS}$), baş tarafa (P_{IB}), veya kıç tarafa (P_{IS}) etkiyen yük,

1.2.1.3 3 güverteden fazla güverteye sahip gemilerde ana postalar en az ikinci güverteye kadar devam edecektir.

1.2.1.4 Ana postaların boyutları üstlerindeki ara güvertede yer alan postaların boyutlarından daha düşük olmayacaktır.

1.2.1.5 Ana postaların boyutlarının doğrudan hesaplama ile belirlenmesi durumunda aşağıdaki izin verilebilir gerilme değerleri esas alınacaktır:

Eğilme gerilmesi : $\sigma_b = \frac{150}{k}$ [N/mm^2]

Kayma gerilmesi : $\tau = \frac{100}{k}$ [N/mm^2]

Eşdeğer gerilme : $\sigma_V = \sqrt{\sigma_b^2 + 3\tau^2} = \frac{180}{k}$ [N/mm^2]

1.2.1.6 Postaların boyutlandırılmasında bağlama düzeneklerinden dolayı postalara etki eden kuvvetler dikkate alınacaktır.

1.2.1.7 Dökme yük gemilerinin ambarlarındaki ana postalar için bakınız Bölüm 27, B.6.2.

1.2.2 Tanklardaki Postalar

1.2.2.1 Tanklarda veya balast suyu alınan ambarlardaki postaların kesit modülü aşağıda verilen değerden az olmayacaktır:

W_{FT} = $0,55s\ell^2 P_T c_R k$ [cm^3]

P_T = $P_{ST} + P_{DT}$
= P_{T1} , P_{T2} , P_{T3} , P_{T4} , P_{T5}

P_{DT} = Dinamik tank basınç yükü [kN/m^2] , bakınız Bölüm 5, D.8.

P_{ST} = Statik tank basınç yükü [kN/m^2], bakınız Bölüm 5, C.3.

P_T = Dizayn tank basınç yükü [kN/m^2] bakınız Bölüm 5, C.3 ve Bölüm 5, D.8

1.2.2.2 Tanklarda veya balast suyu alınan ambarlardaki postaların kesme alanı aşağıda verilen değerden daha düşük olmayacaktır:

$$A_{FT} = 0,05\left(1 - 0,817m_a\right)s\ell P_T\, k \quad [cm^2]$$

1.2.3 Uç Bağlantıları

1.2.3.1 Dip yapıya bağlantıyı sağlayan alt braket, ana posta kesit modülüne göre, Bölüm 3, B.4.2 maddesine uygun olarak belirlenecektir.

1.2.3.2 Güverte yapısına ve/veya ara güverte postalarına bağlantıyı sağlayan üst braket, güverte kemerelerinin veya ara güverte postalarının kesit modülü büyük olanına göre, Bölüm 3, B.4.2 maddesine uygun olarak belirlenecektir.

1.2.3.3 Boyuna posta sistemine sahip bir güverte ile desteklenen bir posta sisteminde, derin postalar arasında kalan postalar bitişik boyuna kemerelere braketler ile bağlanacaktır. Bu braketlerin boyutları, posta kesit modülüne göre, Bölüm 3, D.2 maddesine uygun olarak belirlenecektir.

1.3 Ara Güverte ve Üst Yapı Postaları

1.3.1 Genel

Hızı $V = 1,6\sqrt{L}$ [knot] değerinden fazla olan gemilerde baş dikeyin 0,1L gerisinden daha baş tarafta yer alan baş kasara postalarının boyutları en az birinci ve ikinci güverte arasında yer alan postalarınki kadar olacaktır.

Üst yapı üzerinde başka üst yapı veya büyük güverte evi bulunması durumunda aşağıda kalan kısımdaki postaların güçlendirilmesi gerekebilecektir.

Tanklardaki ara güverte postalarının kesit modülü için 1.2.2.1 maddesinde verilen W değeri esas alınacaktır.

1.3.2 Boyutlandırma

1.3.2.1 Ara güverte ve üst yapı postalarının kesit modülü W_T ve kesme alanı A_T aşağıda verilen değerlerden az olmayacaktır:

$$W_T = 0,55s\ell^2 Pc_R k \qquad [cm^3]$$

$$A_T = 0,05\left(1 - 0,817m_a\right)s\ell\, Pk \qquad [cm^2]$$

P aşağıda verilen değerden az alınmayacaktır:

$$P_{min} = 0,4\left(P_{SC} + P_{DC}\right)\left(\frac{b}{\ell}\right)^2 \qquad [kN/m^2]$$

P_{DC} = Dinamik kargo yükü [kN/m^2], bakınız Bölüm 5, D.6.

P_{SC} = Statik kargo yükü [kN/m^2], bakınız Bölüm 5, C.4.

b = Ara güverte postasının altındaki güverte kemeresinin desteklenmeyen boyu [m].

Alt ucunda derin kemereye bağlanan ara güverte postaları için P_{min} değeri aşağıda verilen faktör ile çarpılacaktır:

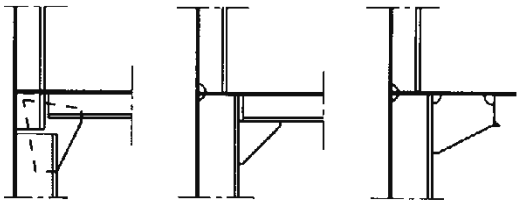
$$f_1 = 0,75 + 0,2\frac{e_W}{s} \geq 1,0$$

e_W = derin postalar arası uzaklık [m]

1.3.3 Uç Bağlantıları

Ara güverte ve üst yapı postaları altlarındaki ana postaya veya güverteye bağlanacaktır. Bu bağlantı Şekil 8.3'te gösterildiği şekilde yapılabilecektir.

Ara güverte ve üst yapı postaları için gerekli durumlarda 1.2.3.3 maddesi dikkate alınacaktır.



Şekil 8.3 Ara güverte ve üst yapı postaları için tipik uç bağlantıları

1.4 Pik ve Kıç Postaları

1.4.1 Pik Postaları

1.4.1.1 Pik postaları için kesit modülü, W_P, ve kesme alanı, A_P, aşağıda verilen değerlerden az olmayacaktır:

$$W_P = 0,55s\ell^2 Pc_R k \qquad [cm^3]$$

$$A_P = 0,05\left(1 - 0,817m_a\right)s\ell Pk \qquad [cm^2]$$

P = Duruma göre gemi bordasına ($P_S + P_{WS}$), baş yapılarda (P_{IB}), veya kıç yapılarda (P_{IS}) etkiyen yük,

1.4.1.2 Baş pik boyunun 0,06L'yi aşmadığı durumda baş pikin ortası için gereken kesit modülü değeri tüm baş pik için geçerli olacaktır.

1.4.1.3 Pik postaları stringer levhalarına yeterli kesme kuvveti iletiminin sağlanacağı şekilde bağlanacaktır.

1.4.1.4 Boyu 30 metreyi aşmayan gemilerde pik postalarının kesit modülü ana postaların kesit modülü ile aynı olacaktır.

1.4.1.5 Piklerin tank olarak kullanıldığı durumlarda pik postalarının kesit modülü 1.2.2.1 maddesinde verilen değerden daha düşük olmayacaktır.

1.4.2 Kıç postaları

1.4.2.1 Kruzer kıçta yer alan ve enine yönde değişken eğime sahip postaların aralığı en fazla 600 mm olacak ve bu postalar pik postaları ile aynı boyutta pik tankının üzerindeki güverteye kadar devam edecektir.

1.4.2.2 Kıç pik dışında, postaların önemli ölçüde eğime sahip olduğu ve bordaya dik olarak bağlanmadığı durumlarda bir ek stringer gerekli olabilir.

1.5 Baş ve Kıç Yapının Takviyesi

1.5.1 Genel

Baş dikeyin 0,15L gerisinden daha baş tarafta prensip olarak flençli braket kullanılacaktır.

Pratikte mümkün olduğunca baş ve kıç pik yapısı destek kemereler veya derin posta ve stringerler ile desteklenecektir.

1.5.2 Destek Kemereler

1.5.2.1 Baş çatışma perdesinin baş tarafında baş pik içinde en alt güvertenin altında düşey yöndeki aralıkları genel olarak 2,6 metreyi aşmayan destek kemereleri (iki postada bir) bulunacaktır. Destek kemerelerin üzerinde dış kaplamaya devamlı kaynatılmış ve her postaya braketle bağlanmış stringer levhaları düzenlenecektir. Stringer levhalarının boyutları aşağıdaki şekilde belirlenecektir:

genişlik $b = 75\sqrt{L}$ [mm]

kalınlık $t = 6,0 + \frac{L}{40}$ [mm]

1.5.2.2 Destek kemerelerin kesit alanı aşağıdaki yük için D.3.2 maddesine göre belirlenecektir.

$$F_L = PA_B \quad [kN]$$

A_B = Kemere yük alanı [m^2].

P = Duruma göre gemi bordasına ($P_S + P_{WS}$), baş yapılara (P_{IB}), veya kıç yapılara (P_{IS}) etkiyen yük,

1.5.2.3 Kıç pikte yer alan stringer levhalı destek kemereler gemi formunun izin verdiği ölçüde 1.5.2.1 maddesine uygun olarak düşey yönde genel olarak 2.6 m aralıkla yerleştirilecektir.

1.5.2.4 Kıç pikte yer alan stringerlerde aralıklı kaynaktan kaçınılacaktır. Borda kaplamasında kaynak ve sıvı akışı için gerekli delikler dışında açıklıklar bulunmayacaktır.

1.5.2.5 Piklerin tank olarak kullanıldığı durumlarda stringer levhalarının iç kenarlarına flenç basılacak veya alın laması bulunacaktır. Baş pikteki stringerler çatışma perdesine kuvvetlerin uygun bir şekilde aktarılmasını sağlayacak şekilde bağlanacaktır.

1.5.2.6 Destek kemere sırası yerine delikli güverte kullanıldığında bunların boyutları Bölüm 12, G'de verilen çalkantı perdesi kuralına uygun olacaktır. Kesit alanının belirlenmesinde 1.5.2.2 maddesi esas alınabilir.

1.5.3 Derin Postalar ve Stringerler

1.5.3.1 Destek kemereleri yerine derin posta ve destek stringerleri kullanıldığında bunların boyutları aşağıdaki şekilde belirlenecektir:

Kesit modülü:

$$W_W = 0,55e_W \ell^2 P n_C k \quad [cm^3]$$

Mesnetlerdeki gövde kesit alanı:

$$A_W = 0,05e_W \ell_1 P k \quad [cm^2]$$

ℓ = Eğer varsa, çapraz bağlantılar hariç desteklenmeyen boy [m],

ℓ_1 = Eğer varsa, çapraz bağlantılar dahil desteklenmeyen boy [m],

P = Duruma göre gemi bordasına ($P_S + P_{WS}$), baş yapılarda (P_{IB}), veya kıç yapılarda (P_{IS}) etkiyen yük,

n_C = Tablo 8.1'de verilen katsayı.

Tablo 8.1 n_C azaltım katsayısı

Çapraz bağlantı sayısı	n_C
0	1,0
1	0,5
3	0,3
≥ 3	0,2

1.5.3.2 Enine çerçevenin düşey elemanları kesit alanı 1.5.2.2 maddesine göre hesaplanan çapraz bağlantılar ile birbirlerine bağlanacaktır.

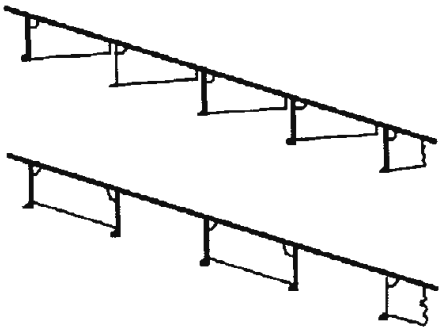
1.5.3.3 Baş taraftaki derin posta ve stringerlerin boyutları doğrudan mukavemet hesapları ile belirlendiğinde 1.2.1.5 maddesindeki izin verilen gerilme değerleri aşılmayacaktır.

1.5.4 Ara Güverte ve Üst Yapı Güvertelerindeki Derin Posta ve Stringerler

Hızı $V = 1,6\sqrt{L}$ [knot] ile verilen değerin üzerinde olan veya baş taraftaki flare açısı 40°'yi aşan gemilerde baş dikeyin 0,1L gerisine kadar olan baş bölgede ara güverte ve üst yapılardaki derin posta ve stringerler 1.5.3 maddesine uygun olarak boyutlandırılacaktır. Bu derin posta ve stringerler arasındaki uzaklık 2,8 m'den az alınmayacaktır.

1.5.5 Tripping Braketleri

1.5.5.1 Geminin maksimum su çekiminde en geniş yeri ile çatışma perdesi arasında Şekil 8.4'te gösterildiği gibi düşey aralıkları 2,6 metreyi geçmeyen tripping braketleri bulunacaktır. Bu braketlerin kalınlığı 1.5.2.1 maddesine göre belirlenecektir. Tripping olayına karşı yeterli emniyetin bulunduğu gösterilirse bu braketlerin bir kısmı veya tamamı kaldırılabilir.



Şekil 8.4 Tripping braketleri

1.5.5.2 Aynı bölgede yüksekliği 3 metreyi aşan ara güverte ve üst yapılarda 1.5.5.1 maddesine uygun tripping braketleri bulunacaktır.

1.5.5.3 Pikler veya çatışma perdesinin baş tarafındaki diğer bölmeler tank olarak kullanılacaksa destek kemereleri ya da stringerler arasında 1.5.5.1 maddesine uygun tripping braketleri bulunacaktır.

1.5.5.4 Buz takviyesi için bakınız Bölüm 14.

1.6 Makina Dairelerindeki Derin postalar

1.6.1 Yerleşim

1.6.1.1 Makine ve kazan dairelerinde derin postalar bulunacaktır. Bu postalar genel olarak en üst devamlı güverteye kadar devam edecek ve aralarındaki uzaklık makine dairesindeki posta aralığının 5 katını aşmayacaktır.

1.6.1.2 İçten yanmalı makinelerin genel olarak baş ve kıç uçlarında derin postalar bulunacak ve makine boyunca derin postalar eşit aralıklı olacaktır.

1.6.1.3 İçten yanmalı makinelerin kıçta bulunduğu durumlarda makine dairesinde kıç pikteki stringerler (varsa) ile aynı hizada ve 2,6 m aralıklı stringerler bulunacaktır. Aksi takdirde derin postalar yeterli mukavemet sağlanacak şekilde güçlendirilecektir. Stringer boyutları derin posta boyutlarına benzer olacak ve yüksekliği 4 metreyi aşan makine dairelerinde en az bir stringer bulunacaktır.

1.6.1.4 Makina dairelerindeki dip yapısı için bakınız B.4.

1.6.2 Boyutlandırma

1.6.2.1 Derin postaların kesit modülü aşağıda verilen değerden az olmayacaktır:

$$W_W = 0,8 e_W \ell^2 \left(P_S + P_{WS}\right) k \qquad [cm^3]$$

Derin postaların atalet momenti aşağıda verilen değerden az olmayacaktır:

$3 \le D \le 10$ için $I_W = 100 D C_i \left(4,5D - 3,5\right)$ [cm^4]

$D > 10$ için $I_W = 100 D C_i \left(7,25D - 31\right)$ [cm^4]

$$C_i = 1 + 0,07\left(D_U - 4\right)$$

D = Gemi derinliği [m], bakınız Bölüm 1, H.2,

D_U = En alt güverteye olan yükseklik [m]

Derin posta gövdelerinin derinliği ve kalınlığı aşağıdaki şekilde belirlenecektir:

derinlik $h_W = 50D \ge 250$ [mm],

kalınlık $t_W = \dfrac{h_W}{\left(32 + 0,03 h_W\right)} \ge 8,0$ [mm]

1.6.2.2 Derinliği 3 metreden az olan gemilerde derin postaların gövde boyutları en az 250 x 8 mm ve alın laması kesit alanı en az 12 cm^2 oacaktır.

1.6.2.3 Aşırı geniş makine dairelerinde boyuna yan perdelerin konulması tavsiye edilir.

2. Dip, Borda ve Güverte Boyuna Posta ve Kemereleri, Derin Postalar

2.1 Genel

2.1.1 Boyuna posta ve kemerelerin, döşek levhalarından ve enine postalardan sürekli olarak geçmesi sağlanacaktır. Bu elemanların gövdelerinin döşek levhalarına ve enine eleman gövdelerine bağlantısı mesnet tepkilerini aktaracak şekilde olacaktır. Kayma gerilmesi için izin verilen değerin 100/k [N/mm^2] olduğu kabul edilecektir.

Boyuna posta ve kemerelerde Bölüm 3, D kapsamında yeterli yorulma mukavemeti bulunduğu gösterilecektir.

Baş dikeyden 0,1L baş tarafta boyuna elemanların gövdeleri her iki ucundan da bağlanmış olacaktır. Baştaki flare açısının 40°'den fazla olduğu durumlarda ek stifner veya braketler kullanılacaktır.

2.1.2 Boyuna posta ve kemerelerin enine perde veya derin postalarla kesildiği yerlerde braketler bulunacaktır. Tekne yapısının dip ve üst bölgelerinde perdelerdeki braket kesit alanı boyuna elemanın kesit alanının 1,25 katı olacaktır. Braket ve boyuna eleman arasındaki kaynak bağlantısının boyu kesit derinliğinin yaklaşık 2 katı olacak böylece kaynaklı bağlantının kesit alanının profil kesit alanının en az 1,5 katı olması sağlanacaktır. Eşdeğer dizaynlar da değerlendirmeye alınabilecektir.

2.1.3 Tekne yapısının orta kısımlarında 2.1.2 maddesinde belirtilen kesit alanları % 20 oranında azaltılabilir.

2.1.4 Boyuna elemanların uçları su geçirmez döşek ve perdelerde açılı olarak kesilmişse bu elemanlar döşeklere, dolu döşek levha kalınlığına eşit kalınlıkta ve boyuna elemana dip boyuna elemanın derinliğinin 2 katı boyda kaynaklanmış braketler ile bağlanacaktır (Çift dip boyuna posta sistemi için bakınız B.3.5).

2.1.5 Boyuna elemanların burkulma mukavemeti için bakınız Bölüm 3, C.

2.2 Boyuna Elemanlar için Dizayn Yükü

2.2.1 Dip boyuna postaları için dış basınçtan kaynaklanan dizayn yükü aşağıdaki gibi alınacaktır:

$$P = P_S + P_{WB} \qquad [kN/m^2]$$

P_S = Dibe etkiyen sakin su basıncı [kN/m^2], bakınız Bölüm 5, C.2,

P_{WB} = Dibe etkiyen dalga basınç yükü [kN/m^2], bakınız Bölüm 5, D.3.

2.2.2 Tank basıncı sebebiyle dip boyuna elemanları için dizayn yükünün aşağıda verilen değerden büyük alınmasına gerek yoktur:

$$P = P_T - \left[10T_{MIN} - \left(P_S + P_{WB}\right)\right] \qquad [kN/m^2]$$

P_T = $P_{ST} + P_{DT}$
= P_{T1} , P_{T2} , P_{T3} , P_{T4} , P_{T5}

T_{MIN} = En düşük balast su çekimi [m],

P_{DT} = Dinamik tank basınç yükü [kN/m^2], bakınız Bölüm 5, D.8.1,

P_{ST} = Statik tank basınç yükü [kN/m^2], bakınız Bölüm 5, C.3.

P_T = Dizayn tank basınç yükü [kN/m^2] bakınız Bölüm 5, C.3 ve Bölüm 5, D.8

2.2.3 Tanklardaki güverte boyuna kemereleri, bordadaki boyuna postalar, iç dip boyuna postaları ve boyuna perdeler üzerindeki boyuna elemanlar için dizayn yükü aşağıdaki gibi alınacaktır:

$$P = P_T \qquad [kN/m^2]$$

2.2.4 En düşük balast su çekiminden, T_{MIN} daha

aşağıda yer alan borda boyuna postaları için tank basıncından kaynaklanan dizayn yükünün aşağıdaki değerden fazla olmasına gerek yoktur:

$$P = P_T - [10(T_{MIN} - z) - (P_S + P_{WS})] \quad [kN/m^2]$$

z = Yapısal elemanın kaide hattından yüksekliği [m]

2.2.5 Borda boyuna postaları için dış basınç sebebiyle oluşan dizayn yükü gemi boyunca konuma göre bordalarda ($P_S + P_{WS}$), baş yapılarında (P_{IB}), ve kıç yapılarında (P_{IS}) alınacaktır.

P_{IB} = Baş yapılarına etkiyen darbe yükü [kN/m^2], bakınız Bölüm 5, E.1,

P_{IS} = Kıç yapılarına etkiyen darbe yükü [kN/m^2], bakınız Bölüm 5, E.2.

2.2.6 Kısmen dolu tanklarda yer alan; borda boyuna postaları ve boyuna perdeler üzerindeki boyuna elemanlar için dizayn yükü aşağıdaki gibi alınacaktır:

$$P = P_T \quad [kN/m^2]$$

2.2.7 Mukavemet güvertesindeki güverte boyuna kemereleri için dizayn yükü aşağıdaki gibi alınacaktır:

$$P = P_{WD} \quad [kN/m^2]$$

P_{WD} = Açık güverteye etkiyen dalga yükü [kN/m^2], bakınız Bölüm 5, D.4.1.

2.2.8 Mukavemet güvertesi kabul edilemeyecek açık güvertelerdeki güverte boyuna kemereleri için dizayn yükü aşağıdaki gibi alınacaktır:

$$P = P_{DE} \quad [kN/m^2]$$

P_{DE} = Açık güvertelerdeki dalga yükü [kN/m^2], bakınız Bölüm 5, D.5.

2.2.9 Kargo güvertesi boyuna kemereleri ve iç dip boyuna postaları için dizayn yükü aşağıdaki gibi alınacaktır:

$$P = P_{SI} + P_{DI} \quad [kN/m^2]$$

P_{SI} = İç dibe etkiyen statik yük [kN/m^2], bakınız Bölüm 5, C.4.2,

P_{DI} = İç dibe etkiyen dinamik yük [kN/m^2], bakınız Bölüm 5, D.6.4.

2.3 Boyuna Posta ve Kemerelerin Boyutlandırması

2.3.1 Mukavemet güvertesi boyuna elemanlarının ve boyuna kemerelerinin kesit modülü, W_ℓ , ve kesme alanı, A_ℓ, aşağıda verilen değerlerden az olmayacaktır:

$$W_\ell = \frac{83,3}{\sigma_P} ms\ell^2 P \quad [cm^3]$$

$$A_\ell = 0,05\left(1 - 0,817 m_a\right) s\ell P k \quad [cm^2]$$

k = Malzeme faktörü, bakınız Bölüm 3, A.

ℓ = Desteklenmeyen boy [m], bakınız Bölüm 3, B ve Şekil 8.5.

m = $m_K^2 - m_a^2 \geq \frac{m_K^2}{2}$

m_a = $0,204\frac{s}{\ell}\left[4 - \left(\frac{s}{\ell}\right)^2\right]$, $\frac{s}{\ell} \leq 1$

m_K = $1 - \frac{\ell_{KI} + \ell_{KJ}}{1000\ell}$

ℓ_{KI}, ℓ_{KJ} = I ve J postalarında uç stifnerleri ve braketlerden dolayı etkin taşıma boyu [mm], bakınız Şekil 8.5.

ℓ_k = $h_S + 0,3h_b + \frac{1}{c_1} \leq \ell_b + h_S$

c_1 = $\frac{1}{\ell_b - 0,3h_b} + \frac{c_2\left(\ell_b - 0,3h_b\right)}{h_e^2}$

$\ell_b \leq 0,3\ h_b$ için $1/c_1$ sıfır alınacaktır,

ℓ_b, h_b = Braket boyutları [mm], bakınız Şekil 8.5,

h_s = Uç stifneri yüksekliği [mm] , bakınız Şekil 8.5,

h_e = I ve J postalarından $x_\ell = h_s + 0,3\ h_b$ uzaklıkta braket yüksekliği [mm],

c_2 = 3 (genel olarak),

c_2 = 1 (flençli braketler, bakınız Şekil 8.5.c).

Eğer uç stifnerleri veya braketler yoksa ilgili değerler h_s=0, h_b=0, $1/c_1$=0 olarak sıfır alınacaktır, bakınız Şekil 8.5 (d).

İzin verilen gerilme değeri, σ_P, aşağıdaki şekilde alınacaktır

$$\sigma_P = \sigma_{perm} - |\sigma_L| \le \frac{150}{k} \qquad [N/mm^2]$$

$$\sigma_{perm} = \left(0{,}8 + \frac{L}{450}\right)\frac{R_{eH}}{k} \qquad [N/mm^2]$$

$$\sigma_{permmax} = \frac{R_{eH}}{k} \qquad [N/mm^2]$$

σ_L = Ele alınan profil için eksenel gerilme [N/mm^2], bakınız Bölüm 6, D.

σ_L değerleri dizaynerce verilmemişse, aşağıdakiler ilk yaklaşım olarak kabul edilebilir.

Dip için:

$$\sigma_{LB} = 12{,}6 \cdot \frac{\sqrt{L}}{k} \left[N/mm^2\right] \qquad \textbf{L} < 90 \text{ m. için}$$

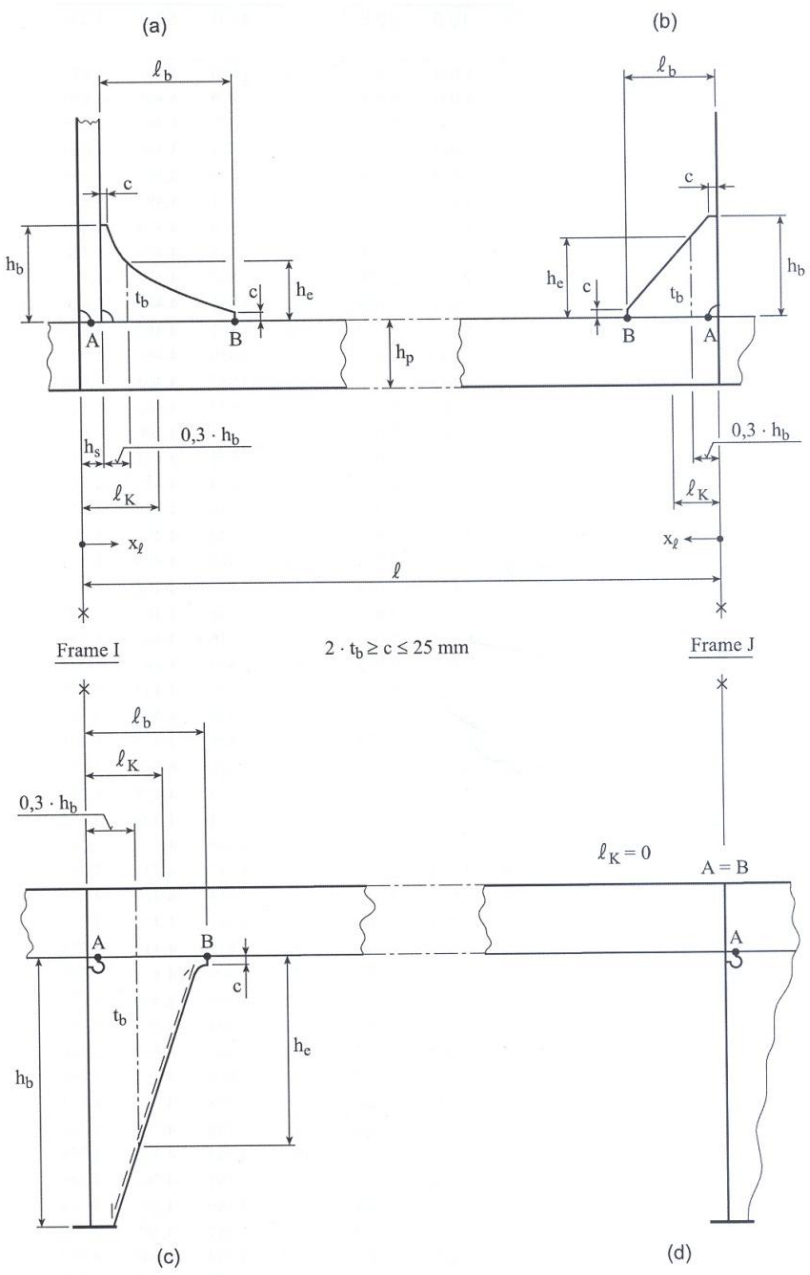
$$\sigma_{LB} = \frac{120}{k} \left[N/mm^2\right] \qquad \textbf{L} \ge 90 \text{ m. için}$$

Borda için:

$$\sigma_{LS} = 0.76 \cdot \sigma_{LB} \left[N/mm^2\right]$$

Güverte için:

$$\sigma_{LD} = 1.25 \cdot \sigma_{LB} \left[N/mm^2\right]$$



Şekil 8.5 Uç bağlantıları

Borda boyuna postalar için W_ℓ ve A_ℓ aşağıdaki değerlerden az olmayacaktır:

$$W_{\ell min} = \frac{83}{\sigma_{permmax} - |\sigma_L|} ms\ell^2 \left(P_S + P_{WS}\right) \quad [cm^3]$$

$$A_{\ell min} = 0{,}037\left(1 - 0{,}817 m_a\right) s\ell \left(P_S + P_{WS}\right) k \quad [cm^2]$$

Yorulma mukavemeti hesabı için Bölüm 3.D, Tablo 3.25'e göre lokal stifnerlerin eğilmesinden kaynaklanan eğilme gerilmeleri ve global tekne kirişi eğilmesinden kaynaklanan boyuna normal gerilmeler birlikte değerlendirilecektir. Lateral P yükü etkisi altında lokal stifnerlerin eğilmesinden kaynaklanan eğilme gerilmesi aşağıdaki şekilde hesaplanacaktır:

$$0 \le x_\ell \le \ell_k \quad \text{için} \quad \sigma_A = \frac{83 ms\ell^2 P}{W_a} + \sigma_h \quad [N/mm^2]$$

$$x_\ell = h_s + \ell_b \quad \text{için} \quad \sigma_B = \sigma_A m_1 \quad [N/mm^2]$$

W_a = Bölüm 3, B.5 maddesine göre etkin levha genişliği de dahil olmak üzere profil kesit modülü [cm^3].

σ_h = Bölüm 3, D maddesine göre yorulma mukavemeti için ilave gerilme.

$m_1 = 1 - 4c_3\left(1 - 0{,}75c_3\right)$

I postasında B konumu için $c_{3I} = \frac{h_{sI} + \ell_{bI} - \ell_{KI}}{1000 \ell m_K}$

J postasında B konumu için $c_{3J} = \frac{h_{sJ} + \ell_{bJ} - \ell_{KJ}}{1000 \ell m_K}$

A noktasındaki gerilmeler bitişik alanlardaki gerilmelerden az olmayacaktır (I postasının kıç tarafı ve J postasının baş tarafı).

Sintine dönümü gibi eğimli kaplamalar için kesit modülü, $W_{\ell min}$, kesme alanı, $A_{\ell min}$, ve σ_B gerilmesi aşağıda verilen C_R faktörü kadar azaltılabilecektir.

$$C_R = \frac{1}{1 + \frac{s\ell^4 t}{0{,}006 I_a R^2}}$$

t = Levha kalınlığı [mm],

I_a = Etkin genişlik dahil olmak üzere boyuna postanın atalet momenti [cm^4],

R = Kaplama eğrilik yarıçapı [m].

2.3.2 Tanklarda kesit modülü Bölüm 12, B.4.1 maddesine göre hesaplanan W değerinden az olmayacaktır.

2.3.3 Boyuna eleman boyutlarının doğrudan hesaplama ile belirlendiği durumlarda, lokal eğilme ve gemi boyuna eğilmesinden oluşan toplam gerilme 2.3.1 maddesinde verilen toplam gerilme, σ_{perm}, değerini aşmayacaktır.

2.3.4 Bölüm 3, D kapsamında yapılacak yorulma mukavemeti analizinde simetrik olmayan kesitlerden kaynaklanan ilave gerilmeler dikkate alınacaktır. Bu ilave gerilmeler Bölüm 3, B.10 maddesine göre belirlenecektir.

2.3.5 Gerekli durumlarda, enine perdeler ve enine derin postalar arasındaki boyuna postalar için enine derin postaların deformasyonundan kaynaklanan ilave gerilmeler dikkate alınacaktır.

Derin postaların deformasyonu sonucu ortaya çıkan ilave gerilmeler özel olarak dikkate alınmıyorsa borda boyuna postaların yorulma mukavemeti için aşağıdaki minimum değerler kullanılacaktır:

$$\sigma_{DF} = \pm 0{,}1 \frac{h_{WI}}{\ell - \sum \ell_b} \left[\frac{\ell_R}{DF} C_P \left(1 - C_P\right)\right]^2 \quad [N/mm^2]$$

h_{WI} = I profilinin gövde yüksekliği [mm], bakınız Bölüm 3 ve Şekil 3.12,

$\Sigma \ell_b$ = $\left(h_{sI} + \ell_{bI} + h_{sJ} + \ell_{bJ}\right) 10^{-3}$ [m]

bakınız Şekil 8.6,

ℓ_R = Desteklenmeyen derin posta boyu [m], bakınız Şekil 8.6,

DF = Derin posta yüksekliği [m], bakınız Şekil 8.6,

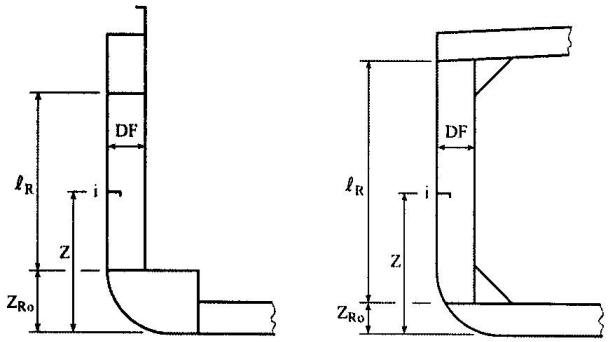
C_P = Profil konumuna ilişkin ağırlık faktörü,

$$= \frac{\left(z - z_{Ro}\right)/\ell_R + C_T}{1 + 2C_T}$$

z_{Ro} = Derin posta başlangıcının z koordinatı [m], bakınız Şekil 8.6, $z_{Ro} < T$

C_T = I profilinin su hattına göre konumuna bağlı düzeltme.

$$= 1{,}1 - \frac{z}{T} \qquad 0 \le C_T \le 0{,}1$$



Şekil 8.6 Tanımlar

2.3.6 Dip ve iç dip boyuna postalar arasına konan payandalar için bakınız B.3.5.2.

2.3.7 Liman ve römorkör manevraları için takviye edilen bölgede yer alan borda boyuna postaları için bakınız Bölüm 7, C.6.

2.3.8 Flare açısının baş tarafta 40^0'den ve kıç tarafta 75°'den fazla olması durumunda T_{MIN}-C_W su hattının üzerinde yer alan boyuna eleman için desteklenmeyen boy en fazla 2.6 m alınacaktır. Aksi durumlarda C.1.5.5 maddesine göre tripping braketleri kullanılacaktır. C_W için bakınız Bölüm 5, B.2.

2.3.9 Minimum su çekiminin 0,5 m altı ile maksimum su çekiminin 2,0 m yukarısı arasındaki bölgede genişliğin 0,97B'den fazla olduğu yerdeki borda boyuna postaları yanaşma sırasında ortaya çıkacak çarpma yükleri için incelenecektir. Rıhtım usturmaçası tarafından bordaya uygulanan kuvvet aşağıdaki gibi belirlenecektir:

$0 < \Delta \le 2100$ [t] için $P_f = 0{,}08\Delta$ [kN]

$2100 < \Delta \le 17000$ [t] için $P_f = 170$ [kN]

$\Delta > 17000$ [t] için $P_f = 0{,}01\Delta$ [kN]

Δ = Gemi deplasmanı [t]

Δ_{max} = 100 000 t

2.3.10 P_f yükünü karşılamak üzere boyuna borda postalarının kesit modülü aşağıda verilenden az olmayacaktır:

$$W_\ell = \frac{kM_f}{235}10^3 \qquad [cm^3]$$

k = Malzeme faktörü, bakınız Bölüm 3, A.

M_f = Usturmaçanın bordaya uyguladığı kuvvetten kaynaklanan eğilme momenti,

$$= \frac{P_f}{16}\left(\ell - 0{,}5\right) \qquad [kNm]$$

ℓ = Desteklenmeyen boy [m].

2.4 Enine Derin Postalar

2.4.1 Borda boyuna postaları destekleyen enine derin postaların kesit modülü, W, ve kesme alanı, A_W, aşağıda verilen değerlerden az olmayacaktır:

$$W = 0{,}55e_W\ell^2Pk \qquad [cm^3]$$

$$A_w = 0{,}55e_W\ell Pk \qquad [cm^2]$$

2.4.2 Enine derin postaların boyutları doğrudan mukavemet hesapları ile belirlenmesi durumunda aşağıdaki gerilme değerleri aşılmayacaktır:

$$\sigma_b = \frac{150}{k} \qquad [N/mm^2]$$

$$\tau = \frac{100}{k} \qquad [N/mm^2]$$

$$\sigma_V = \sqrt{\sigma_b^2 + 3\tau^2} \le \frac{180}{k} \qquad [N/mm^2]$$

Enine derin postalar ile bunları destekleyen güvertelerin burkulma mukavemeti Bölüm 3, C kapsamında kontrol edilecektir.

Baş tarafta flare açısının 40^0'den fazla olması durumunda enine derin kemerinin gövdesi takviye edilecektir.

2.4.3 Tanklardaki enine derin postaların gövde kalınlıkları Bölüm 12, B.2 maddesinde verilen değerden az olmayacaktır. Kesit modülü ve kesit alanı değerleri ise Bölüm 12, B.4 maddesinde verilen değerlerden az olmayacaktır.

2.4.4 Minimum su çekiminin 0,5 m altı ile maksimum su çekiminin 2,0 m yukarısı arasındaki bölgede genişliğin 0,9B'den fazla olduğu yerdeki enine derin postalar yanaşma sırasında ortaya çıkacak çarpma yüklerine karşı yeterli burkulma mukavemeti açısından incelenecektir. Rıhtım usturmaçası tarafından derin postaya uygulanan kuvvet 2.3.9 maddesine göre belirlenecektir.

2.4.5 P_f yükünü karşılamak üzere enine derin postalar aşağıdaki koşulu sağlayacaktır:

$$P_f \le P_{fu}$$

P_f = Bakınız 2.4.4.

P_{fu} = $t_S^2\sqrt{R_{eH}}\left(0,27+C\right)$ [kN]

C = 0,17 (genel olarak),

= 0,05 (Enine derin postada boyuna posta geçişi olan noktada),

t_S = Enine derin posta gövde kalınlığı [mm],

R_{eH} = Enine derin posta gövdesinin imal edildiği çelik malzemenin minimum nominal üst akma mukavemeti [N/mm^2].

2.4.6 Enine derin postaları destekleyen stringerlerin boyutları için 1.5.3.1 maddesine bakınız

2.5 Baş ve Kıç Piklerde Takviye

Baş ve kıç piklerde 1.5 maddesine uygun derin postalar ve stringerler veya destek kemereleri düzenlenecektir.

D. Güverte Yapıları

1. Genel

1.1 Bu alt bölümde güverte destek yapılarına ilişkin kurallar sunulmaktadır.

1.2 İzin verilen Gerilmeler

Tekne boyuna mukavemetine katılmayan boyuna görderlerin veya enine posta ve kemerelerin boyutları doğrudan mukavemet hesabı ile belirleniyorsa aşağıdaki gerilme değerleri aşılmayacaktır:

Eğilme gerilmesi : $\sigma_b = \dfrac{150}{k}$ [N/mm^2]

Kayma gerilmesi : $\tau = \dfrac{100}{k}$ [N/mm^2]

Eşdeğer gerilme : $\sigma_V = \sqrt{\sigma_b^2 + 3\tau^2} = \dfrac{180}{k}$ [N/mm^2]

1.3 Burkulma Mukavemeti

Güverte yapılarının burkulma mukavemeti Bölüm 3, C kapsamında incelenecektir. Bu amaçla Bölüm 6, D.1 maddesinde verilen dizayn gerilmeleri ile yerel yüklerden kaynaklanan gerilmeler dikkate alınacaktır.

2. Güverte Kemere ve Görderleri

2.1 Enine ve Boyuna Güverte Kemereleri

2.1.1 Kaide hattından itibaren 0,25D–0,75D yükseklikte yer alan enine ve boyuna güverte kemerelerinin kesit modülü, W_D, ve kesme alanı, A_D, aşağıdaki formüllere göre belirlenecektir:

$$W_D = CsP\ell^2k \quad [cm^3]$$

$$A_D = 0,05\left(1-0,817m_a\right)s\ell Pk \quad [cm^2]$$

ℓ = Desteklenmeyen boy [m]

m_a = $0,204\dfrac{s}{\ell}\left[4-\left(\dfrac{s}{\ell}\right)^2\right]$, $\dfrac{s}{\ell} \le 1$

C = 0,55

= 0,75 (bir veya iki ucundan basit mesnetli kemere, görder ve enine derin postalar)

P = Güverte yükü [kN/m^2], bakınız Bölüm 5.

2.1.2 Kaide hattından itibaren 0,25D'nin altında veya 0,75D'nin üstünde yer alan boyuna güverte kemerelerinin kesit modülü C.2 maddesine göre belirlenecektir.

2.2 Bağlantı

2.2.1 Enine güverte kemereleri postalara Bölüm 3, B.4.2 maddesine uygun braketler ile bağlanacaktır.

2.2.2 Boyuna bölme duvarlarını ve görderlerini kesen güverte kemereleri boyuna duvar stifnerlerine ve görder gövdelerine braketsiz olarak kaynakla bağlanabilecektir.

2.2.3 Aksine bir kısıt olmadıkça güverte kemereleri ambar mezernalarına veya güverte altı boyuna görderlerine çift taraflı köşe kaynağı ile bağlanabilecektir. Kaynak boyu kesit derinliğinin en az 0,6 katı olacaktır.

2.2.4 Güverte kemerelerinin rijitliği fazla olan ambar ağızlarına ve kutu kirişlere bağlantısında braketler kullanılacaktır.

2.2.5 Tek güverteli gemilerde gemi ortasında 0,6L boyunca, kemere braketlerinin dal boyu % 20 oranında arttırılacaktır. Ancak kemere braket boyutlarının kural posta kesit modülünden daha fazla olmasına gerek yoktur.

2.2.6 Güverte boyuna kemerelerinin enine posta ve perdelere bağlanmasında C.2.1 maddesi göz önünde bulundurulacaktır.

2.3 Boyuna Görderler ve Derin Kemereler

2.3.1 Kesit modülü aşağıda verilen değerden daha az alınmayacaktır:

$$W = CeP\ell^2k \qquad [cm^3]$$

Kesme alanı aşağıda verilen değerden az olmayacaktır:

$$A_W = 0{,}05e\ell Pk \qquad [cm^2]$$

e = Bitişik desteklenmeyen bölgeler arasında merkezden merkeze kaplama genişliği [m],

2.3.2 Görderlerin derinliği desteklenmeyen boyun 1/25'inden az olmayacaktır. Kemerelerin sürekliliği için oyulmuş görderlerin gövde derinliği kemere gövde derinliğinin en az 1.5 katı olacaktır.

Tank güvertelerine ait görderlerin boyutlandırması Bölüm 12, B.4 maddesine göre yapılacaktır.

2.3.3 Tüm boyunca aynı kesit modülüne sahip olmayan görderler için mesnetlerin üzerinde en büyük modül değeri korunacak ve tedrici olarak azaltılacaktır.

2.3.4 Görderlerin perdelere uç bağlantıları eğilme momenti ve kesme kuvveti en uygun şekilde aktarılacak tarzda olacaktır. Görder altındaki perde stifnerleri bu görderleri destekleyecek mukavemete sahip olacaktır.

2.3.5 Alın lamaları Bölüm 3, B.7.2.5 maddesine uygun olarak triping braketleri ile desteklenecektir. Simetrik kesite sahip görderlerde braketler her iki tarafta şaşırtmalı olarak bulunacaktır.

2.3.6 Mukavemet güvertesi altındaki güverte evi yan duvarı hizasında olan görderler için bakınız Bölüm 16, A.4.2.

2.3.7 Boyuna mukavemete katılan görderler ve ambar ağzı görderleri için bakınız 5.

2.4 Irgat ve Zincir Stoperi Alt Yapısı

2.4.1 Irgatlar ve zincir stoperleri altındaki yapısal elemanlar için aşağıdaki izin verilen gerilme değerleri kullanılacaktır:

Eğilme gerilmesi : $\sigma_b = \dfrac{200}{k}$ [N/mm^2]

Kayma gerilmesi : $\tau = \dfrac{120}{k}$ [N/mm^2]

Eşdeğer gerilme : $\sigma_V = \sqrt{\sigma_b^2 + 3\tau^2} = \frac{220}{k}$ [N/mm^2]

2.4.2 Yapısal elemanlara etkiyen kuvvetlerin hesabında aşağıdaki gibi zincir kopma yükünün % 45'i ile % 80'i arası dikkate alınacaktır:

Zincir stoperleri için %80

Irgatlar için %80, zincir stoperi yoksa,

%45, zincir stoperi varsa.

3. Punteller

3.1 Genel

3.1.1 Puntellerin alt ve üst uçlarındaki yapısal elemanlar ile alt takviye elemanları etki eden kuvvetler dikkate alınarak düzenlenecektir. Puntel bağlantılarında 10 kN kuvvet için en az 1 cm^2 kesit alanı sağlanacaktır.

Çekme yüküne maruz puntellerde dablinlere izin verilmeyecektir.

3.1.2 Tanklardaki puntellerin çekme yüküne maruz kalıp kalmadığı kontrol edilecektir. Parlayan sıvı taşınan tanklarda boru puntel bulunmayacaktır.

3.1.3 Yapısal eleman olarak görev yapan puntellerin enine kesiti için burkulma mukavemetinin yeterli olduğu Bölüm 3, C kapsamında kanıtlanacaktır. Yükleme boşaltma işlemleri sırasında hasar görmesi olası boru puntellerin et kalınlığı aşağıda verilenden az olmayacaktır:

$d_a \le 300$ mm için $t_{WP} = 4,5 + 0,015 d_a$ [mm]

$d_a > 300$ mm için $t_{WP} = 0,03 d_a$ [mm]

d_a = puntel dış çapı [cm]

3.1.4 Aynı zamanda eğilme gerilmesine de maruz kalan punteller özel olarak ele alınacaktır.

3.2 Boyutlandırma

Puntel kesit alanı aşağıda verilenden az olmayacaktır:

$$A_{PS\,min} = 10 \frac{F_L}{\sigma_P} \quad [cm^2]$$

F_L = Puntele gelen yük [kN],

= $PA + F_i$

P = Güverte yükü [kN/m^2], bakınız Bölüm 5.

A = Tek puntel için yük alanı (m^2)

F_i = Ele alınan puntelin üstündeki puntellerden aktarılan yük [kN],

σ_P = İzin verilen basma gerilmesi [N/mm^2],

= $\frac{\kappa}{S} R_{eH}$

κ = Azaltım faktörü,

= $\frac{1}{\Phi + \sqrt{\Phi^2 - \lambda_S^2}}$

Φ = $0,5\left[1 + n_P\left(\lambda_S - 0,2\right) + \lambda_S^2\right]$

n_P = 0,34 (boru ve dikdörtgen kesitli punteller),

= 0,49 (açık kesitli punteller),

λ_S = Puntel narinlik oranı,

λ_S = $\frac{\ell_S}{i_S \pi} \sqrt{\frac{R_{eH}}{E}} \ge 0,2$

ℓ_S = Puntel boyu [cm],

R_{eH} = Nominal akma sınırı [N/mm^2],

E = Elastisite (Young) modülü [N/mm^2],

i_S = Puntel jirasyon yarıçapı [cm],

= $\sqrt{\frac{I_S}{A_S}}$

= $0,25 d_S$ (daire kesitli içi dolu puntel),

= $0,25\sqrt{d_a^2 + d_i^2}$ (boru puntel),

I_S = Puntel atalet momenti [cm^4],

A_{PS} = Puntel kesit alanı [m^2]

d_S = Puntel çapı [cm],

d_A = Puntel dış çapı [cm],

d_i = Puntel iç çapı [cm],

S = Emniyet faktörü,

= 2,00 (genel olarak),

= 1,66 (yaşam mahallerinde).

4. Konsol Kemereler

4.1 Genel

4.1.1 Güverte yükünden (P) kaynaklanan eğilme momentini karşılamak üzere, görderleri, ambar ağzı mezernalarını, makine kaportalarını ve güvertelerin desteklenmeyen kısımlarını taşıyan konsol kemereler kullanılacak ve bunlar enine postalara, derin postalara veya bölme perdelerine bağlanacaktır.

4.1.2 Konsol kemerelerin ve yukarıda belirtilen yapısal elemanların boyutları belirlenirken, konsol kemere eğilme momentinin konsol kemere yük taşıma kapasitesine ve konsol kemerenin rijitliğinin taşıdığı elemanın rijitlik oranına bağlı yük kapasitesine bağlı olduğu dikkate alınmalıdır.

4.1.3 Alın lamaları burkulmaya karşı gövde üstüne uygun aralıklarla yerleştirilen triping braketleri ile desteklenecektir, bakınız Bölüm 3, B.7.2.

4.1.4 Konsol kemere konstrüksiyon resimleri ile birlikte hesap detayları da onay için sunulacaktır. Ancak basit düzenlemelerde hesap detaylarının sunulmasına gerek duyulmayabilir.

4.2 İzin Verilen Gerilmeler

4.2.1 Konsol kemere boyutlarının belirlenmesinde aşağıdaki izin verilen gerilmeler dikkate alınacaktır:

- Büyük aralıklı yerleştirilmiş tekil konsol kemere:

Eğilme gerilmesi : $\sigma_b = \frac{125}{k}$ [N/mm^2]

Kayma gerilmesi : $\tau = \frac{80}{k}$ [N/mm^2]

- Küçük aralıklı (örneğin her postada) yerleştirilmiş konsol kemereler:

Eğilme gerilmesi : $\sigma_b = \frac{150}{k}$ [N/mm^2]

Kayma gerilmesi : $\tau = \frac{100}{k}$ [N/mm^2]

Eşdeğer gerilme : $\sigma_V = \sqrt{\sigma_b^2 + 3\tau^2} = \frac{180}{k}$ [N/mm^2]

- Derin postalardaki gerilmeler yukarıda verilen değerleri aşmayacaktır.

4.3 Konsol Kemerelerde Eğilme Momenti Hesabı

4.3.1 P_1 ve P_2 [kN] yüklerine maruz iki güverteüzerine uzanan konsol kemere yapılarında eğilme momentlerinin dağılımı basit şekilde aşağıdaki formüle göre hesaplanır (Şekil 8.7'ye bakınız).

4.3.2 Sadece üst konsol kemerenin yüklü olması durumu

4.3.2.1 Ambar ağzı konsol kemereleri

Üst konsol kemeredeki M_1' eğilme momenti, (Kesit 1-1)

$$M_1' = P_1(b_1 - e_1) \quad \text{[kNm]}$$

Üst derin postanın üst nihayetindeki M_{RO}' eğilme momenti, (Kesit 2-2):

$$M_{RO}' = P_1 b_1 \left(1 - \frac{e_0}{h_0}\right) - M_B' \frac{e_0}{h_0} \quad \text{[kNm]}$$

Üst derin postanın alt nihayetindeki M_B' eğilme momenti:

$$M'_B = P_1 b_1 \frac{2 - 3\left(\frac{e_0}{h_0}\right)^2}{4 + \frac{I_0 h_u}{I_u h_0}\left[3 - 6\frac{e_u}{h_u} + 4\left(\frac{e_u}{h_u}\right)^2\right]} \quad \text{[kNm]}$$

Alt derin postanın alt nihayetindeki M_C ' ankastrelik momenti:

$$M'_C = M'_B \frac{1 - \left(\frac{e_u}{h_u}\right)^2}{2} \quad \text{[kNm]}$$

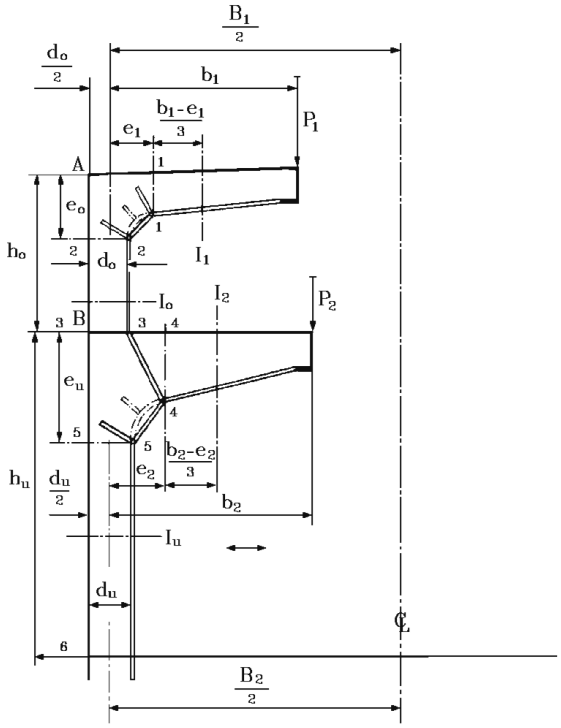
Alt derin postanın üst nihayetindeki M_{RU}' eğilme momenti, (Kesit 5-5):

$$M'_{RU} = M'_B\left(1 - \frac{3e_u}{2h_u}\right) \quad \text{[kNm]}$$

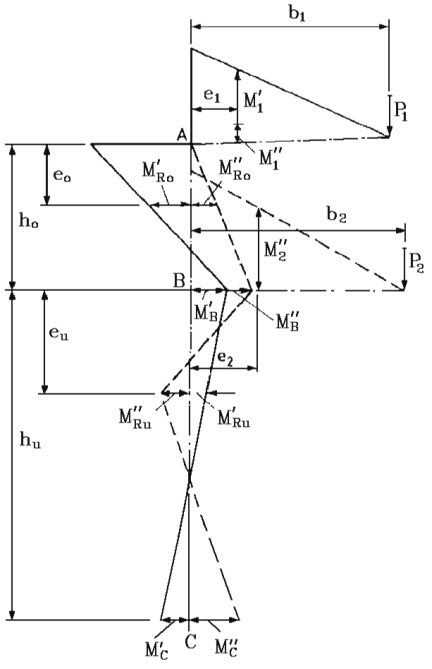
4.3.2.2 Ambar ağzı dışındaki konsol kemerler

4.3.2.1'e göre hesaplanan eğilme momentleri, aşağıdaki formüle göre hesaplanan η_1 katsayısı ile çarpılır;

$$\eta_1 = \frac{\frac{b_1}{2B_1} + \frac{I_1}{I_{b1}}\left(\frac{1}{2} - \frac{b_1}{B_1}\right)}{\frac{0.3 I_1 h_0}{I_0 b_1} + \frac{b_1}{B_1} + \frac{I_1}{I_{b1}}\left(\frac{1}{2} - \frac{b_1}{B_1}\right)}$$



(a)



(b)

Şekil 8.7

4.3.3 Sadece alt konsol kemerenin yüklü olması durumu

4.3.3.1 Ambar ağzı konsol kemereleri

Alt konsol kemerede M_2" eğilme momenti, (Kesit 4-4):

$$M''_2 = P_2\left(b_2 - e_2\right) \quad \text{[kNm]}$$

Üst derin postanın alt nihayetindeki M_B" eğilme momenti:

$$M''_B = \alpha P_2 b_2 \quad \text{[kNm]}$$

α katsayısı e_u / h_u ve ε değerlerine bağlı olarak, 8.1 no'lu diyagramdan alınır.

Üst derin postanın üst nihayetindeki M_{RO}" eğilme momenti, (Kesit 2-2)

$$M''_{RO} = M''_B \frac{e_0}{h_0} \quad \text{[kNm]}$$

Alt derin postanın üst nihayetindeki M_{RU}" eğilme momenti, (Kesit 5-5)

$$M''_{Ru} = \beta P_2 b_2 \qquad \text{[kNm]}$$

β katsayısı e_u/h_u ve ε değerlerine bağlı olarak, 8.3 no'lu diyagramdan alınır.

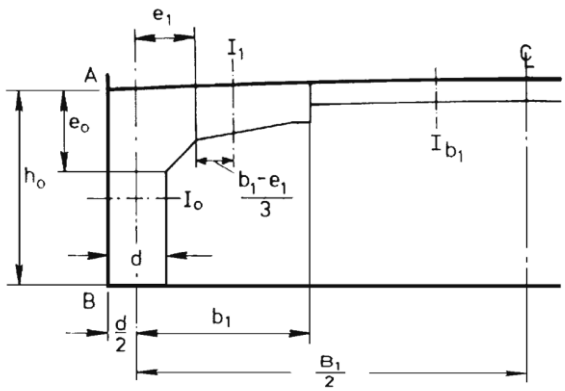
Alt derin postanın alt nihayetindeki M_C" ankastrelik momenti:

$$M''_C = \varphi\, P_2 b_2 \qquad \text{[kNm]}$$

ϕ katsayısı e_u / h_u ve ε değerlerine bağlı olarak, 8.2 no'lu diyagramdan alınır.

Ambar ağzı konsol kemereleri için rijitlik oranı, aşağıdaki formüle göre hesaplanır:

$$\varepsilon = 0.9\frac{I_0 h_U}{I_U h_0}$$



Şekil 8.8

4.3.3.2 Ambar ağzı dışındaki konsol kemereler

a) Konsol kemereler rijit bünyesel elemanlara (ambar ağzı nihayet kemeresi gibi) bağlanıyorsa, üst konsol kemerenin eğilme momenti M_1" aşağıdaki formüle göre hesaplanır, (Kesit 1-1):

$$M''_1 = 0.2 \cdot \alpha \cdot P_2 \cdot b_2 \left(1 - \frac{e_1}{b_1}\right) \qquad \text{[kNm]}$$

b) a) da yer alan M_1" eğilme momentiyle, 4.3.3.1'de yer alan M_B" , M_{RU}" , M_C" eğilme momentlerinin hesabı için gerekli α, β, ϕ sabitleri 8.1 - 8.3 diyagramlarından, aşağıdaki rijitlik oranına bağlı olarak bulunur:

$$\varepsilon = \frac{I_0 h_U}{I_U h_0}$$

c) a) ve b) ye ve ayrıca 4.3.3.1'e göre bulunan eğilme momentleri, aşağıdaki formülden hesaplanan η_2 katsayısı ile çarpılır:

$$\eta_2 = \frac{\frac{b_2}{2B_2} + \frac{I_2}{I_{b2}}\left(\frac{1}{2} - \frac{b_2}{B_2}\right)}{0.3\left(\frac{I_2 h_0}{I_0 b_2} + \frac{I_2 h_U}{I_U b_2}\right) + \frac{b_2}{B_2} + \frac{I_2}{I_{b2}}\left(\frac{1}{2} - \frac{b_2}{B_2}\right)}$$

4.3.4 Alt ve üst konsol kemerelerin her ikisininde yüklü olması durumu

a) Üst konsol kemere (Kesit 1-1)

Toplam eğilme momenti M_1 :

M_1 = M_1' [kNm] , ambar ağzı yanındaki konsol kemerelerde

$M_1 = M_1$' + M_1" [kNm] , ambar ağzı dışındaki konsol kemerelerde.

M_1' = 4.3.2.1'e bakınız

M_1" = 4.3.3.2 a)'ya bakınız

b) Üst derin postanın üst nihayeti (Kesit 2-2)

Bu noktada M_{RO}' veya M_{RO}" eğilme momentlerinden büyüğü boyutlandırmada esas alınır.

M_{RO}' = 4.3.2.1'e bakınız

M_{RO}" = 4.3.3.1'e bakınız

c) Üst derin postanın alt nihayeti (Kesit 3-3)

M_B toplam eğilme momenti :

$M_B = M_B$' + M_B" [kNm]

M_B' = 4.3.2.1'e bakınız

M_B" = 4.3.3.1'e bakınız

d) Alt konsol kemere (Kesit 4-4)

M_2 toplam eğilme momenti :

$M_2 = M_2$" [kNm]

M_2" = 4.3.3.1'e bakınız

e) Alt derin postanın üst nihayeti (Kesit 5-5)

Bu noktada M_{RU}' veya M_{RU}" eğilme momentlerinden büyük olanı boyutlandırmada esas alınır.

M_{RU}' = 4.3.2.1'e bakınız

M_{RU}" = 4.3.3.1'e bakınız

f) Alt derin postanın alt nihayeti (Kesit 6-6)

Bu noktada M_C' veya M_C" ankastrelik momentlerinden büyük olanı boyutlandırmada esas alınır:

M_C' = 4.3.2.1'e bakınız

M_C" = 4.3.3.1'e bakınız

5. Ambar Ağzı Görderleri ve Boyuna Mukavemete Katılan Görderler

5.1 Boyuna ve enine ambar ağzı görderlerinin boyutları doğrudan mukavemet hesaplama yöntemi ile belirlenecektir. Bu hesaplamalarda Bölüm 5'te verilen güverte yükleri esas alınacaktır.

5.2 Ambar ağzı görderleri Tablo 8.2'de verilen gerilme düzeyleri aşılmayacak şekilde boyutlandırılacaktır.

5.3 Devamlı boyuna mezernalar için tekne boyuna eğilmesinden ve boyuna mezarnanın lokal eğilmesinden kaynaklanan toplam gerilme aşağıdaki değeri aşmayacaktır:

$$\sigma_L + \sigma_\ell \le \frac{200}{k} \qquad [N/mm^2]$$

Tablo 8.2 Ambar ağzı görderleri için maksimum gerilmeler σ_ℓ

Mukavemet güvertesi ambar ağzı boyuna mezarnaları ve güverte altı boyuna görderleri	**Diğer ambar ağzı görderleri**
Üst ve alt flençte: σ_ℓ = 150/k [N/mm^2]	σ_ℓ = 150/k [N/mm^2]
Güverte seviyesinde : σ_ℓ = 70/k [N/mm^2]	

σ_ℓ = Boyuna yönde lokal eğilme gerilmesi,

σ_L = Bölüm 6, D.1 maddesine göre belirlenmiş dizayn tekne eğilme gerilmesi.

5.4 Eşdeğer gerilme aşağıdaki değeri aşmayacaktır:

$$\sigma_V = \left(0{,}8 + \frac{L}{450}\right)\frac{230}{k} \qquad [N/mm^2] \quad L < 90 \text{ m.}$$

$$\sigma_V = \frac{230}{k} \qquad [N/mm^2] \quad L \ge 90 \text{ m.}$$

$$\sigma_V = \sqrt{\sigma_x^2 - \sigma_x\sigma_y + \sigma_y^2 + 3\tau^2}$$

$$\sigma_x = \sigma_L + \sigma_\ell$$

σ_y = Enine yöndeki gerilme,

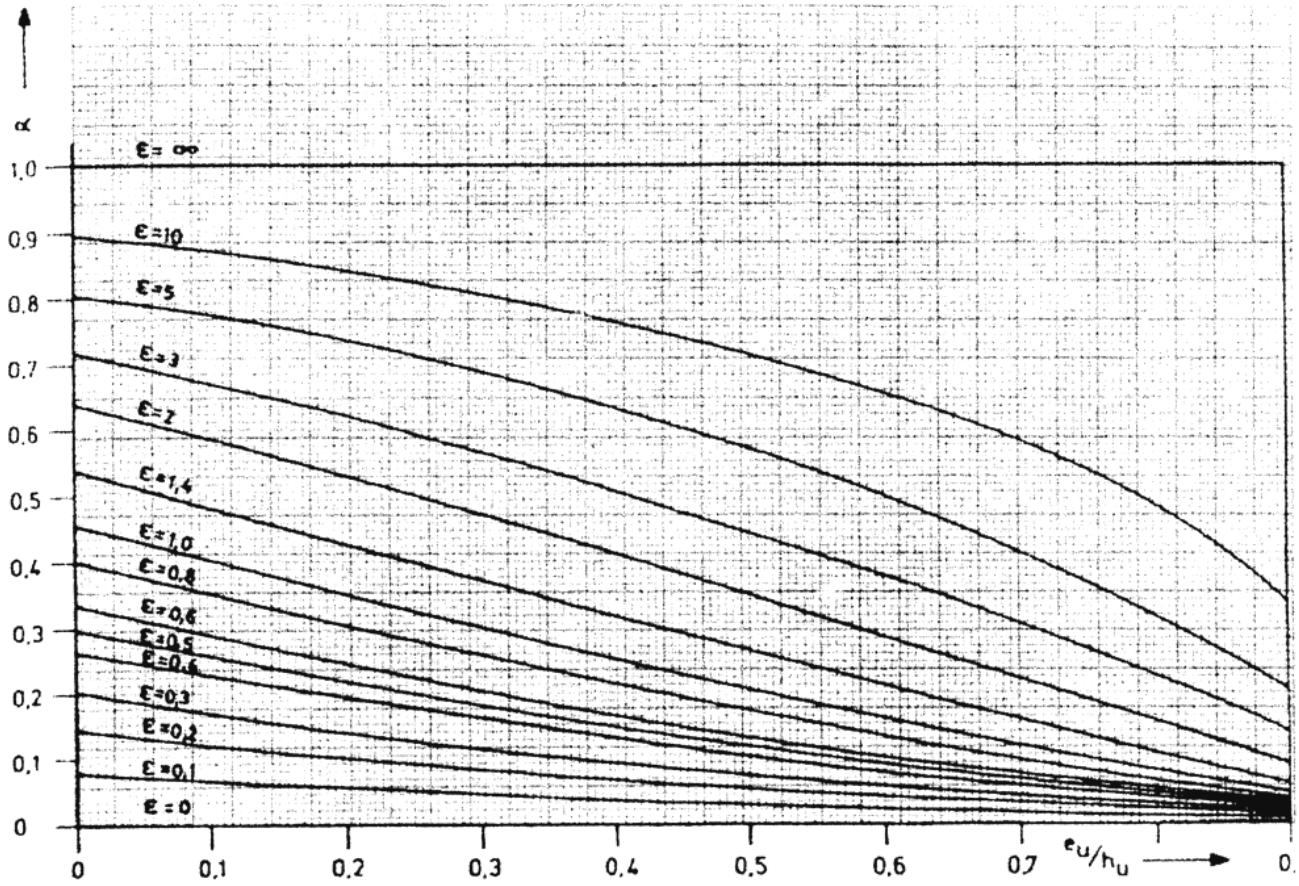
τ = Kayma gerilmesi,

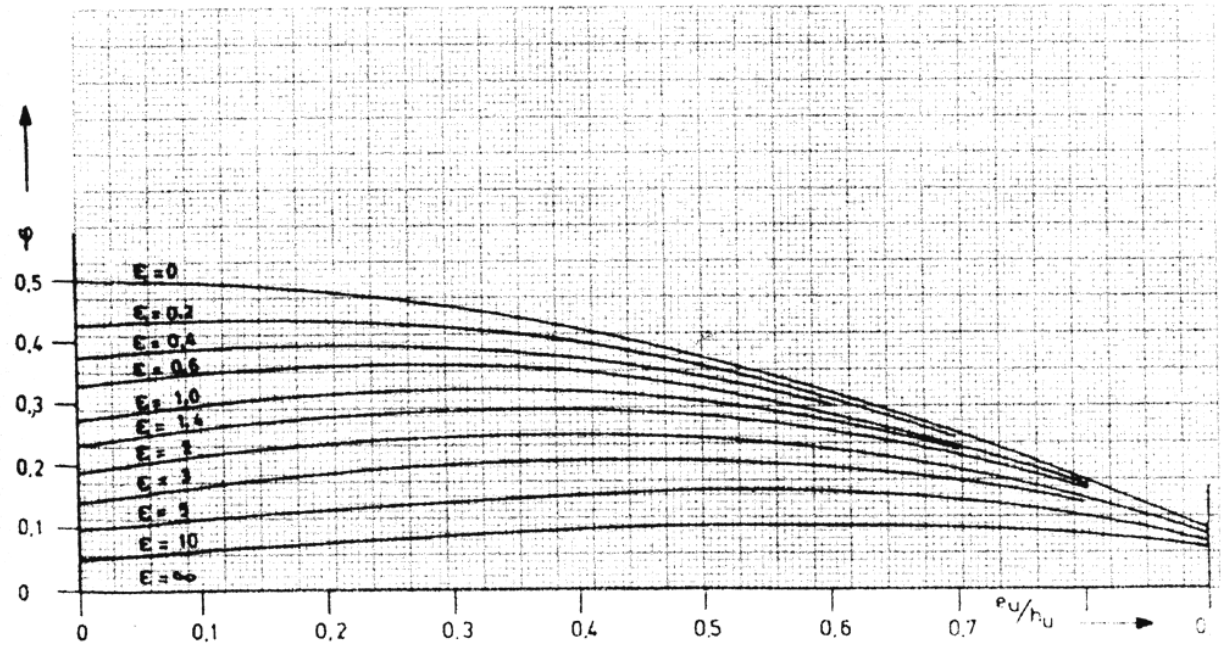
τ_{max} = 90/k [N/mm^2].

σ_ℓ ve σ_y gerilmeleri en fazla 150/k [N/mm^2] olacaktır.

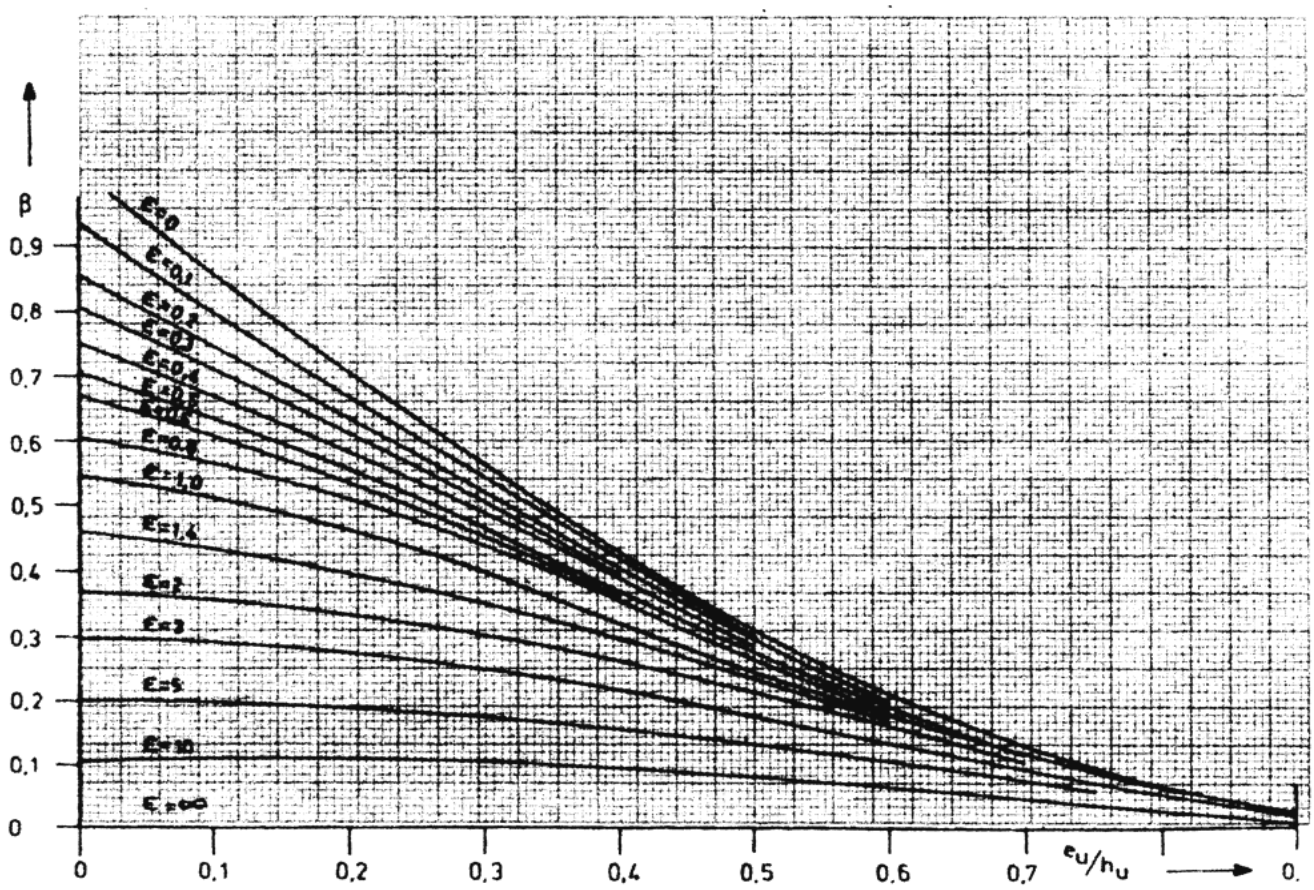
5.5 Burkulma mukavemeti için D.1.3 maddesi dikkate alınacaktır.

5.6 Ambar mezernaların üst kısmındaki kaynaklar özel onaya tabi olacaktır.





Diyagram 8.2 φ katsayısı



Diyagram 8.3 β katsayısı

BÖLÜM 9

BAŞ BODOSLAMA

Sayfa

A. GENEL **9-** 2

1. Uygulama

2. Genel Gereksinimler

B. YAPISAL DÜZENLEME.....**9-** 2

C. BAŞ BODOSLAMA.....**9-** 2

1. Lama Bodoslama

2. Levha Bodoslama

3. Yumrubaş

A. Genel

1. Uygulama

Bu bölümde belirtilen gereklilikler baş bodoslama şekli, boyutlandırması ve yapımına uygulanır.

2. Genel Gereksinimler

2.1 Baş bodoslamanın çevresindeki yapıyla bağlantısı, mukavemetinin devamını sağlayacak şekilde olmalıdır. Ani kesit değişimlerinden kaçınılmalıdır..

2.2 Levhaların kalınlıkları, tekne yapısıyla bağlantı doğrultusunda baş bodoslamanın kaynaklandığı elemanların kalınlığına indirilmelidir.

2.3 Çelik dökümden imal edilmiş baş bodoslama yapıları yeteli uzunlukta döküm yarıçapına sahip olarak basit şekilli olmalıdır.

2.4 Çelik döküm baş bodoslamalardaki kaynaklı birleştirmeler enine braketlerle güçlendirilmelidir.

B. Yapısal Düzenlemeler

1.1 Baş bodoslamada kullanılan çelik plakaların su hattı üzerinde kalan bölümü 1,5 m aralıklı, su hattı altında kalan bölümü 1 m aralıklı enine braketlerle güçlendirilmelidir. Baş bodoslamanın dip merkez görderle bağlantısının boyuna güçlendirmesi sağlanmalıdır.

1.2 1.1'de belirtilen braketler arası mesafenin 0,5 m düşürüldüğü yerlerde baş bodoslama saclarının kalınlıkları şu şartlarla %20 düşürülebilir: Sac kalınlığı bağlandığı sacın kalınlığından az olmayacak, braketler baş bodoslamanın dış kaplamayla birleştiği yere kadar uzatılacak ve braketler en yakın postaya kaynatılarak kalınlıkları en az dış kaplama kalınlığında olacaktır.

1.3 Baş bodoslamanın yaz yüklü su hattı seviyersinde eğrilik yarıçapının 200 mm'yi aştığı yerlerde alın lamalı merkez levha, omurgadan yüklü su hattının 0,15T kadar yukarısına kadar konmalıdır. Konacak merkez levha ve alın laması kalınlığı bağlandığı enine braketlerden küçük olmamalıdır.

1.4 Başın eğrilik yarıçapının büyük olduğu yerlerde baş bodoslama dizaynı, **TL** onayı için yapıya özel değerlendirilir.

C. Baş Bodoslama

1. Lama Bodoslama

1.1 Yüklü su hattı altında kalan bölgede lama bodoslamanın kesit alanı verilen değerden az olamaz:

$$A_b = 1{,}41 \cdot \mathbf{L} - 17 \quad [cm^2].$$

1.2 Yüklü su hattı üzerinde kalan bölgede lama bodoslamasının kesit alanı A_b tedricen 0,75 A_b değerine indirilebilir.

2. Levha Bodoslama

2.1 Yüklü su hattında levha bodoslama kalınlığı verilen değerden az olamaz:

$$t = 6 + 0{,}08\ L\,[mm]$$

$$t_{maks} = 25\sqrt{k} \quad [mm]$$

Levha bodoslama kalınlığı Bölüm 7, C.5'de belirtilen değerden az alınamaz.

Baş bodoslama levhasının ön kenarından itibaren boy ekseninde kıça doğru ℓ uzanımı aşağıda verilenden az olmamalıdır:

$$\ell = 70 \cdot \sqrt{\mathbf{L}} \ [mm]$$

Takviyelerin boyutlandırılması; Bölüm 8, C'ye göre yapılmalıdır.

2.2 Dizayn yüklü su hattı altında ve üstünde levha bodoslama kalınlığı tedricen azaltılarak üst tarafta bağlandığı güverte kaplama kalınlığına, alt tarafta omurga kalınlığına indirilebilir. Buna ek olarak yüklü su hattından 600 mm yukarıdan başlayarak levha omurga kalınlığı tedricen $0.75 \cdot t$ kalınlığına indirilebilir.

2.3 Buz takviyeleri için Bölüm 14, D.7.1 geçerlidir.

3. Yumrubaş

3.1 Yumrubaşlı teknelerde, yapısal düzenlemeler yumrubaşın baş pike entegrasyonunu ve yeterli güçlendirmeleri sağlayacak şekilde yapılmalıdır.

3.2 Yumrubaş yapısı 2 metre aralığı aşmayan yatay platformlarla güçlendirilecektir.

3.3 Yumrubaş boyunun baş kaimeden 0,03 · L kadar dışarı çıkması durumunda merkez hattına su geçmez olmayan perde konmalıdır. Boyun yukarıda verilen değerden küçük kaldığı durumlarda perde yerine derin posta da kullanılabilr.

3.4 Geniş yumrubaşlarda ek güçlendirme olarak merkez perde konmalıdır.

3.5 Bölüm 7'de belirtilen dip ve dış kaplama kalınlıklarından bağımsız olarak yumru baş kaplama kalınlığı 2.1'de belirtilenden az olamaz.

3.6 Tekne baş formu, 5° 'lik tekne meyilinde yumru başa çapariz vermeden meyil yapan tarafın tersinden demirlemeyi sağlayacak şekilde tasarlanmalıdır. Olası çapa çarpmaları göz önüne alınarak yumrubaş kaplamasına ek güçlendirme yapılacaktır.

BÖLÜM 10

KIÇ BODOSLAMA

Sayfa

A. TANIMLAR **10-** 2

B. KIÇ BODOSLAMA **10-** 2

1. Genel

2. Pervane Bodoslaması

3. Topuk

4. Yarı Askı Dümenlerin Dümen Boynuzu

C. ŞAFT BRAKETLERİ **10-** 8

D. ELASTİK STERN TÜP **10-** 9

1. Mukavemet Hesabı

2. Titreşim Hesabı

A. Tanımlar

R_{eH} = Bölüm 3, A.2'ye göre, akma sınırının minimum üst anma değeri, [N/mm^2]

k = Bölüm 3, A.2.2'e göre, malzeme faktörü. Çelik dökümler için, Bölüm 18, A.4.2'ye bakınız.

C_R = Bölüm 18, B.1'e göre, dümen kuvveti, [N]

Ön boyutları belirlemek için, dümen boynuzunun esnekliği ihmal edilebilir ve B_1 destek kuvveti aşağıdaki formül vasıtasıyla belirlenebilir:

$$B_1 = C_R \cdot \frac{b}{c}$$

(Genel olarak)

$$B_1 = C_R \cdot 0.5$$

(iki destekli dümenler için)

B_1 = Bölüm 18, C.3'e göre, mesnet kuvveti, [N]

t_K = Bölüm 3, B.9'a göre, korozyon payı, [mm]

B. Kıç Bodoslama

1. Genel

1.1 Kıç gövdenin, dümenin ve pervane boşluğunun dizaynında pervane tarafından üretilen kuvvetlerin etkisinin en aza indirilmesine dikkat edilmelidir.

1.2 Pervane ile tekne arasında 0,9 **R**'den ölçülen $d_{0.9}$ uzaklığının, [m], aşağıda verilen değerde alınması tavsiye edilir (Şekil 10.1'e bakınız).

$$d_{0.9} \geq 0{,}004 \cdot n \cdot d_p^3 \sqrt{\frac{V\,[1 - \sin(0.75 \cdot \gamma)]\,(0.5 + \frac{z_B}{x_F})}{D}}\ [m]$$

R = Pervane yarıçapı, [m]

V = Gemi hızı, [kn], Bölüm 1, O'ya bakınız.

n = Pervanenin dakikada devir sayısı

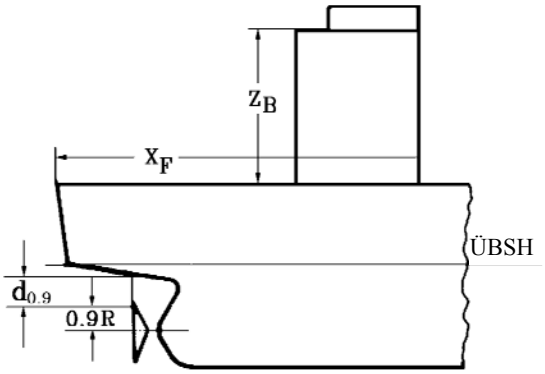
D = Geminin en büyük deplasmanı, [t]

d_p = Pervane çapı, [m]

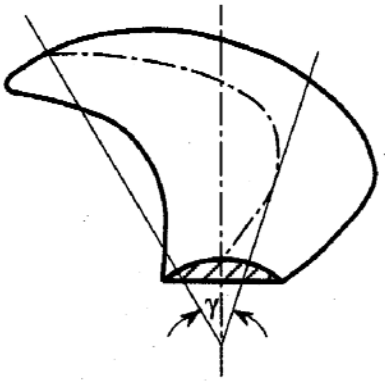
γ = Pervane kanadı ile ilgili açı, [Derece], Şekil 10.2'ye bakınız.

z_B = Köprü güvertesinin açık güverte üstünden yüksekliği, [m]

x_F = Güverte evi göğüs perdesi ile kıç tarafın kıç kenarı arasındaki uzaklık, [m], Şekil 10.1'e bakınız.



Şekil 10.1 Tekne pervane uzaklığı $d_{0,9}$



Şekil 10.2 Pervane kanadı ile ilgili açı

1.3 Tek pervaneli gemilerde, kıç bodoslamanın alt kısmı şaft kovan bosası ön kenarından itibaren, en az üç posta aralığı mesafesi olmak üzere, baş tarafa doğru devam ettirilecektir. Diğer gemilerde ise, bu mesafe, bodoslama kıç kenarından itibaren iki posta arası olacaktır (dümen bodoslaması).

1.4 Stern tüp döşek levhaları ile çepeçevre sarılı olmalı veya gemi formunun daralmasından dolayı bu yapılamıyorsa, iç takviye halkaları konulmalıdır. Topuk bulunmuyorsa, iç takviye halkaları uygulanmayabilir.

1.5 Çift pervaneli gemilerde levha kıç bodoslamanın sac kalınlığı, aşağıdaki değerden az olmamalıdır:

$$t = (0{,}07 \cdot \mathbf{L} + 5{,}0) \cdot \sqrt{k} \quad [mm]$$

$$t_{maks} = 22{,}0 \cdot \sqrt{k} \quad [mm]$$

2. Pervane Bodoslaması

2.1 Dikdörtgen kesitli ve dolu pervane bodoslamasının boyutları, aşağıdaki formüllere uygun olarak belirlenmelidir:

$$\ell = 1{,}4\ \mathbf{L} + 90 \quad [mm]$$

$$b = 1{,}6\ \mathbf{L} + 15 \quad [mm]$$

Dikdörtgenden başka kesitlerin kullanılması durumunda, bunların kesit modülleri, ℓ ve b için elde edilenden daha az olmayacaktır.

2.2 Kaynaklı olarak üretilen pervane bodoslamalarının boyutları, aşağıda verilen formüllere göre belirlenecektir:

$$\ell = 50\sqrt{\mathbf{L}} \quad [mm]$$

$$b = 36\sqrt{\mathbf{L}} \quad [mm]$$

$$t = 2{,}4\sqrt{\mathbf{L} \cdot k} \quad [mm]$$

Not :

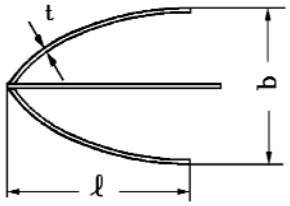
Pervane bölgesinde, α =75°'den büyük açılı pervane postaları bulunan tek pervaneli gemilerde, dış kaplama kalınlığı pervane bodoslaması kalınlığından daha az olmamalıdır. $\alpha \leq 75°$ için kalınlık 0,8 · t olabilir. Kalınlık, hiçbir zaman, Bölüm 7'ye göre hesaplanan dış kaplama kalınlığından az olamaz.

Bu öneri; merkezi pervane kanadının saat 12 konumundaki tepe noktası ve yarıçapı 0,75 · pervane çapı olan fiktif bir küre ile sınırlanan dış kaplama kısmı için uygulanır.

Örneğin; her postada döşekler veya boyuna kirişler gibi, yeterli takviye yapılmalıdır.

2.3 Çelik döküm olarak imal edilecek pervane bodoslamalarında ve kesit şekli, Şekil 10.3'de gösterilmiş olandan farklı olanlarda, boy eksenine göre hesaplanacak kesit modülü aşağıdaki değerden az olmamalıdır:

$$W_x = 1{,}2 \cdot \mathbf{L}^{1{,}5} \cdot k \quad [cm^3]$$



Şekil 10.3 Pervane bodoslaması

2.4 Pervane bodoslamasında, stern tüp kıç bosasının işlenmiş durumdaki et kalınlığı, 2.1'e göre belirlenen, b bodoslama genişliğinin en az %60'ı olmalıdır.

2.5 Madde 2.2'de belirtilen kaynaklı konstrüksiyondan üretilen pervane bodoslamasındaki bosanın et kalınlığı, C.2'deki bosanın et kalınlığının 0,9 katından az olmayacaktır.

Ancak, kıç bodoslama bosasının dış çapı, pervane bosasının ön ucundaki dış çaptan daha az olmamalıdır.

3. Topuk

3.1 Topuğun z-eksenine göre hesaplanacak kesit modülü, aşağıdaki değerden az olmamalıdır:

$$W_z = \frac{B_1 \cdot x \cdot k}{80} \quad [cm^3]$$

B_1 = A'ya bakınız.

İki mesnetli dümenler için, topuğun esnekliği dikkate alınmaksızın, mesnet kuvveti $B_1 = C_R/2$ 'dir.

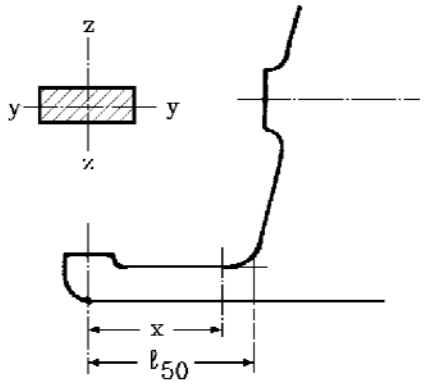
x = Göz önüne alınan kesitin dümen ekseninden uzaklığı, [m].

$$x_{min} = 0{,}5 \cdot \ell_{50}$$

$$x_{maks} = \ell_{50}$$

ℓ_{50} için Şekil 10.4'e ve Bölüm 18, C.3.2'ye bakınız.

3.2 3.1'e göre hesaplanan W_Z kesit modülü değeri, dümen bodoslamasının olması halinde, %15 oranında azaltılabilir.



Şekil 10.4 Topuğun ℓ_{50} boyu

3.3 y-eksenine göre hesaplanacak kesit modülü W_y aşağıdakilerden az olamaz:

- Dümen bodoslaması veya dümen merkezleme şaftı yoksa;

$$W_y = \frac{W_z}{2}$$

- Dümen bodoslaması veya dümen merkezleme şaftı varsa;

$$W_y = \frac{W_z}{3}$$

3.4 Topuğun, $x = \ell_{50}$ değeri için, kesit alanı A_s, aşağıda verilenden az olmamalıdır:

$$A_s = \left(\frac{B_1}{48}\right) \cdot k \quad [mm^2]$$

3.5 ℓ_{50} mesafesi içinde kalan herhangi bir noktada eğilme ve kayma gerilmelerinin birlikte göz önüne alınmaları halinde, eşdeğer gerilme, σ_v, aşağıda verilenden büyük olmamalıdır:

$$\sigma_e = \sqrt{\sigma_b{}^2 + 3 \cdot \tau^2} = \frac{115}{k} \quad [N/mm^2]$$

σ_b, τ = Eşdeğer gerilmenin gerilme birleşenleri [N/mm^2]

$$\sigma_b = \frac{M_b}{W_z(x)} \quad [N/mm^2]$$

$$\tau = \frac{B_1}{A_s} \quad [N/mm^2]$$

M_b = İlgili kesitte olan eğilme momenti [Nm];

M_b = $B_1 \cdot x$ [Nm]

M_{bmax} = $B_1 \cdot \ell_{50}$ [Nm]

W_z = 3.2'ye göre kesit modülü

A_s = 3.4'e göre topuk kesit alanı

4. Yarı Askı Dümenlerin Dümen Boynuzu

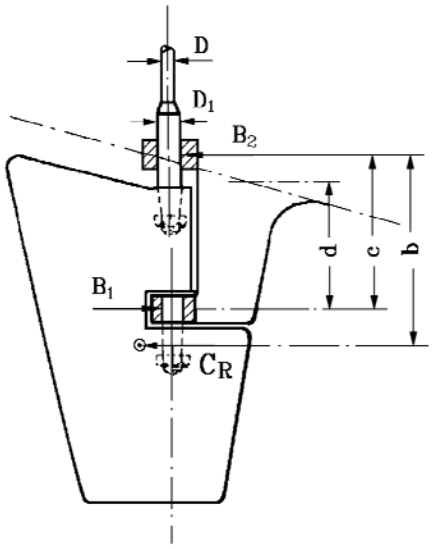
4.1 Dümen boynuzu ve tekne yapısı arasındaki bağlantı eğrisel bir geçiş olarak tasarlandıysa, dümen boynuzu levhasının eğilme altında etkinliği ve enine gövde levhalarındaki gerilmeye özel dikkat gösterilecektir.

4.2 Eğilme momentleri ve kesme kuvvetleri doğrudan hesap ile ya da tek elastik ya da iki karşılıklı elastik destekli yarı askı dümenler için sırasıyla 5 ve 6 maddelerinde verilen kılavuzlara paralel olarak belirlenecektir.

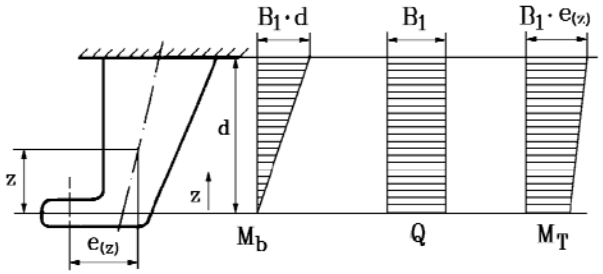
4.3 Dümen boynuzunun enine doğrultuda eğilmesi ile ilgili olarak x- eksenine göre hesaplanacak kesit modülü, hiçbir z noktasında aşağıdaki değerden az olmamalıdır:

$$W_x = \frac{M_b \cdot k}{67} \quad [cm^3]$$

M_b = 5 ya da 6 'ya göre yarı askı dümenlerin dümen boynuzundaki eğilme



Şekil 10.5 Yarı askı dümenin yataklarının düzenlenmesi



Şekil 10.6 Dümen boynuzundaki yükler

4.4 Dümen boynuzunun herhangi bir kesitinde, kesme kuvveti Q'dan oluşan kayma gerilmesi, aşağıdaki değerden büyük olamaz:

$$\tau = \frac{48}{k} \quad [N/mm^2]$$

Kayma gerilmesi, aşağıdaki formül yardımıyla belirlenir:

$$\tau = \left(\frac{B_1}{A_h}\right) \quad [N/mm^2]$$

A_h = Dümen boynuzunun, y ekseni doğrultusunda kesmeye çalışan etkin alanı, [mm^2]

4.5 Eşdeğer gerilme, dümen boynuzunun hiç bir (z) noktasında, aşağıda verilen değeri aşamaz:

$$\sigma_v = \sqrt{\sigma_b^2 + 3(\tau^2 + \tau_T^2)} = 120/k \quad [N/mm^2]$$

$$\sigma_b = M_b/W_x \quad [N/mm^2]$$

$$\tau_T = \frac{M_T \cdot 10^3}{2 \cdot A_T \cdot t_h} \quad [N/mm^2]$$

A_T = İncelenen noktada, dümen boynuzunun çevrelediği kesit alanı, [mm^2].

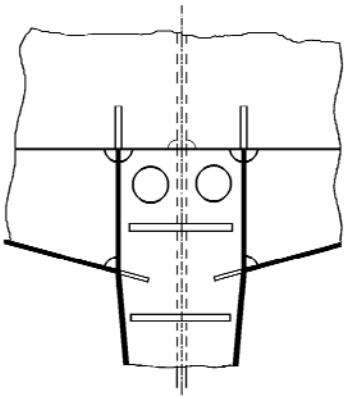
t_h = Dümen boynuzu levha kalınlığı, [mm].

4.6 Dümen boynuzunun kaplama levhası kalınlığının belirlenmesinde 5.2'den 5.4'e kadar olan isteklere uyulacaktır. Bununla beraber kaplama levhasının kalınlığı, t_h , aşağıdaki değerden az olamaz:

$$t_{min} = 2{,}4 \cdot \sqrt{L \cdot k} \quad [mm]$$

4.7 Kuvvetlerin geçişinin uygun olmasını sağlamak için, kaplamanın enine / boyuna kirişlere bağlanması örneğinde olduğu gibi, dümen boynuzu kaplaması, kıç tekne yapısına etkin bir şekilde bağlanmalıdır. Şekil 10.7'ye bakınız.

Braketler ve stringerler, diş kaplama levhası ile aynı hatta dümen boynuzuna içten monte edileceklerdir. Bakınız Şekil 10.7.



Şekil 10.7 Dümen boynuzunun kıç yapıya birleştirilmesi

4.8 Yeterli sayıda ve gerekli kalınlıkta tertip edilmesi zorunlu olan dümen boynuzunun enine federleri, tekne yapısının içine girmeli ve bir üstteki güverteye kadar devam etmelidir.

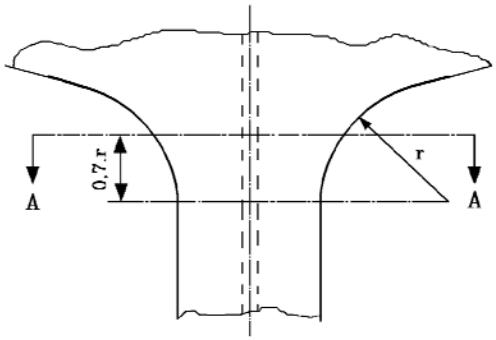
4.9 Dümen boynuzunun tekne ile yeterli bir şekilde birleştirilmesini sağlamak amacıyla, enine dümen boynuzu federleri hizasında kuvvetlendirilmiş dolu döşekler tertiplenmelidir. Bu döşeklerin levha kalınlıkları, Bölüm 8, B.2.3'e göre bulunanın %50 daha fazlası olmalıdır.

4.10 Kıç pikte merkez boy perdesi (çalkantı perdesi), dümen boynuzuna bağlanmalıdır.

4.11 Enine gövdeler ve kaplama levhası arasındaki bağlantılar boyunca cugullardan kaçınılacaktır.

4.12 Dümen boynuzu kaplaması ve yan kaplama arasındaki kaynak tam nüfuziyetli olacaktır. Kaynak yarıçapı, olabildiğince geniş olacaktır ve taşlama suretiyle elde edilebilir.

4.13 Dümen boynuzu ile dış kaplamanın eğimli olarak birleştirilmesi söz konusu ise, geçiş bölgesinin ortasındaki, örneğin; eğimin başladığı noktanın 0,7r yukarısında, A-A kesitinde, dümen boynuzunun kesit modülünün yaklaşık %50'si, enine federler tarafından sağlanmalıdır. Şekil 10.8'e bakınız.



Şekil 10.8 Dümen boynuzu ve dış kaplama arasındaki geçiş

5. Tek elastik destekli yarı askı dümenlerin dümen boynuzu

Dümen boynuzundaki yükler aşağıda verildiği gibidir:

$M_b = B_1 \cdot z$ [Nm],

$M_{bmax} = B_1 \cdot d$ [Nm]

$q = B_1$ [N]

$M_T(z) = B_1 \cdot e(z)$ [Nm]

M_b = Eğilme momenti

q = Kesme kuvveti

M_T = Burulma momenti

B_1 = Destek kuvveti (bakınız A.1)

B_1 için yaklaşım aşağıda verildiği gibidir:

$$B_1 = \frac{C_R \cdot b}{\ell_{20} + \ell_{30}}$$

6. İki karşılıklı elastik destekli yarı askı dümenlerin dümen boynuzu

6.1 Dümen boynuzu eğilme momenti

Dümen boynuzunun belirlenen bir kesitine etkiyen eğilme momenti [Nm] aşağıdaki formül vasıtasıyla bulunabilir:

- Dümen boynuzuna konulan alt ve üst destekler arasında:

$$M_H = F_{A1} \cdot z$$

- Dümen boynuzu üst desteğinin üzerinde:

$$M_H = F_{A1} \cdot z + F_{A2} \cdot (z - d_{lu})$$

Burada:

F_{A1} = Bölüm 18 Şekil 18.7'ye göre elde edilen dümen boynuzu alt desteğindeki destek kuvveti [N], B_1 'e eşit alınacaktır.

F_{A2} = Dümen boynuzu alt desteğindeki destek kuvveti [N]. Bölüm 18 Şekil 18.7'ye göre elde edilecektir ve B_2'ye eşit alınacaktır.

z = Şekil 10.9'da tanımlanan mesafe, aynı şekilde tanımlanan d mesafesinden daha az alınacaktır [m]

d_{lu} = Dümen boynuzu alt ve üst yatakları arasındaki mesafe (Bakınız Bölüm 18 Şekil 18.7, d_{lu} = d - λ)

6.2 Dümen boynuzu kesme kuvveti

Belirlenen bir dümen boynuzu kesitine etkiyen kesme kuvveti Q_H aşağıdaki formüllerden elde edilecektir [Nm]:

- Dümen boynuzu alt ve üst yatakları arasında:

$$Q_H = F_{A1}$$

- Dümen boynuzu üst yatağı üzerinde:

$$Q_H = F_{A1} + F_{A2}$$

Burada:

F_{A1}, F_{A2} = Destek kuvvetleri [N]

Belirlenen bir dümen boynuzu kesitine etkiyen burulma momenti aşağıdaki formüllerden elde edilecektir [Nm]:

- Dümen boynuzu alt ve üst yatakları arasında:

$$M_T = F_{A1} \cdot e(z)$$

- Dümen boynuzu üst yatağı üzerinde:

$$M_T = F_{A1} \cdot e(z) + F_{A2} \cdot e(z)$$

Burada:

F_{A1}, F_{A2} = Destek kuvvetleri [N]

e(z) = Şekil 10.9'da belirtildiği gibi burulma kolu [m].

6.3 Dümen boynuzu kayma gerilmesi hesabı

Alt ve üst yatakları arasında yer alan belirlenen bir dümen boynuzu kesiti için aşağıdaki gerilmeler hesaplanacaktır:

τ_S = Aşağıdaki formüllerden elde edilecek kayma gerilmeleri [N/mm^2]:

$$\tau_s = \frac{F_{A1}}{A_H}$$

τ_T = Dümen boynuzu için aşağıdaki formüllerden elde edilecek olan burulma gerilmesi [N/mm^2]:

$$\tau_T = \frac{1000 \cdot M_T}{2 \cdot F_T \cdot t_H}$$

Tek parça dümen boynuzları için τ_T durum bazlı olarak **TL** ile değerlendirilecektir.

Üst yatağı üzerindeki bölgede yer alan belirlenen bir dümen boynuzu kesiti için aşağıdaki gerilmeler hesaplanacaktır:

τ_S = Aşağıdaki formüllerden elde edilecek kayma gerilmeleri [N/mm^2]:

$$\tau_s = \frac{F_{A1} + F_{A2}}{A_H}$$

τ_T = Dümen boynuzu için aşağıdaki formüllerden elde edilecek olan burulma gerilmesi [N/mm^2]:

$$\tau_T = \frac{1000 \cdot M_T}{2 \cdot F_T \cdot t_H}$$

Tek parça dümen boynuzları için τ_T durum bazlı olarak **TL** ile değerlendirilecektir.

F_{A1}, F_{A2} = Destek kuvvetleri, in N;

A_H = Dümen boynuzunun y-doğrultusunda etkin kayma kesit alanı [mm^2]

M_T = Burulma momenti [Nm];

F_T = İnce cidarlı dümen boynuzu kesiti iç ve dış cidarları ile çevrelenmiş alanları ortalaması [m^2]

t_H = Dümen boynuzu levha kalınlığı [mm]. Dümen boynuzunun verilen bir kesiti için τ_T'nin

maksimum değeri, t_H'nin minimum değerinde elde edilir.

6.4 Dümen boynuzu eğilme gerilmesi hesabı

d boyu içinde yer alan belirlenen bir dümen boynuzu kesiti için aşağıdaki gerilmeler hesaplanacaktır:

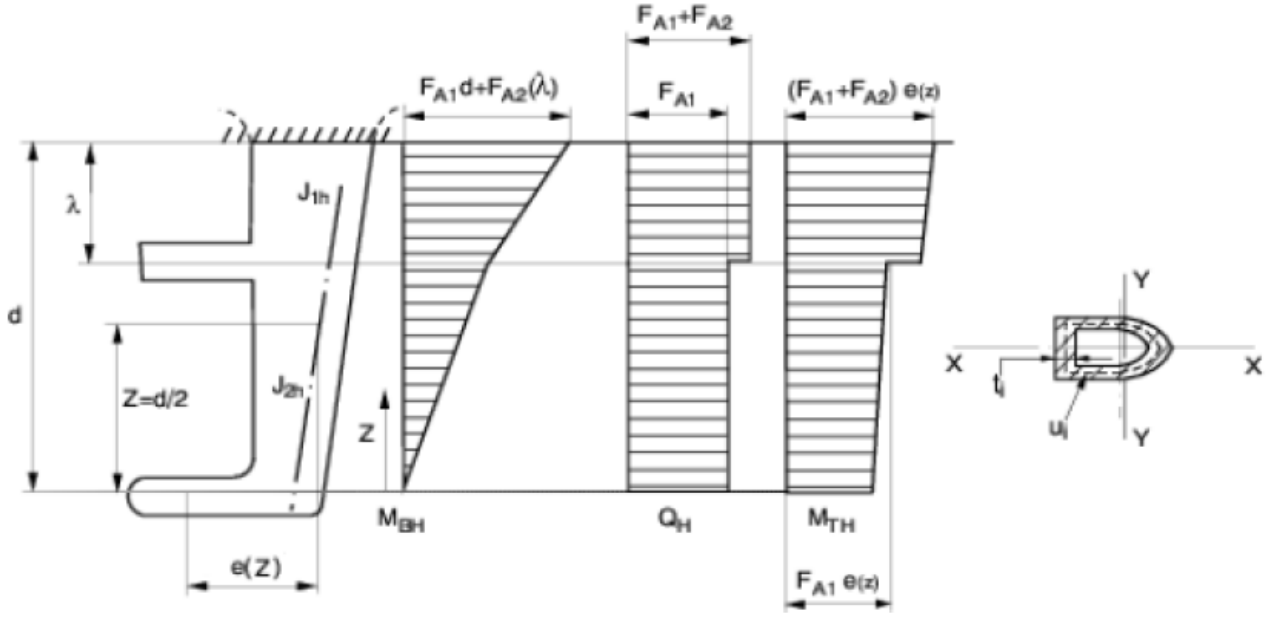
σ_B = Aşağıdaki formülden elde edilen eğilme gerilmesi [N/mm^2]

$$\sigma_B = \frac{M_H}{W_x}$$

Burada:

M_H = İlgili kesitteki eğilme momenti [Nm]

W_X = X-eksenine göre kesit modülü [cm^3] (Bakınız Şekil 10.9)



Şekil 10.9 Dümen boynuzundaki yükler (iki elastik destekli dümen)

C. Şaft Braketleri

1. Mümkün olduğu kadar şaft kollarının eksenleri, pervane şaft ekseninin üzerinde kesişmelidir. Braket kolları dış kaplama levhasından geçip döşeklere ve postalara, gerekli sağlamlığını temin edecek şekilde, bağlanmalıdır. Braket kollarının dış kaplama levhasına geçişinin ve bağlanmasının işçiliğine özen gösterilmelidir. Braket kollarının dış kaplama levhasına kaynakla bağlanması halinde kollar; kaynak flençli veya kalınlaştırılmış kısımlı, ya da, kaplama levhasına birleştirilmeye uygun daha başka şekilde imal edilmelidir. Braket kollarının ve şaft bosalarının bulunduğu bölgede, dış kaplamanın takviye edilmesi için, Bölüm 7, C'ye bakınız. Bölüm 20, B.4.3 istekleri göz önüne alınır.

2. Dolu malzemeden imal edilmiş braket kollarının boyutları, şaft çapı (d)'ye bağlı olarak, aşağıda verilmiştir:

- Kalınlık 0,44 d
- Kesit alanı 0,44 d^2
- Bosa et kalınlığı 0,25 d

3. Levhalardan imal edilen şaft braketleri ve şaft bosaları, 2'ye göre dolu olanlarla aynı mukavemette olmalıdır.

4. Sadece tek kolu olan şaft braketleri için, D.1.2'ye göre mukavemet analizi ve D.2'ye göre de titreşim analizi yapılmalıdır. Dizayn sırasında, yorulma mukavemeti özellikle göz önünde tutulmalıdır.

D. Elastik Stern Tüp

1. Mukavemet Hesabı

Stern tübün tekne ile birleşimindeki boyutlarının belirlenmesinde, aşağıdaki gerilme kontrolü yapılmalıdır.

1.1 Statik yük

Statik ağırlık yükünün neden olduğu eğilme gerilmesi, $0,35 \cdot R_{eH}$ dan büyük olmamalıdır.

1.2 Dinamik yük

Pervane kanatlarından bir tanesinin kaybedilmesi ile hasıl olacak darbeli yükün belirlenmesinde, pervanenin normal devir sayısının %75'inde döndüğü kabul edilecektir. Bu halde aşağıda verilen müsaade edilebilen gerilmeler aşılmamalıdır:

$\sigma_{dmüs} = 0,40 \cdot R_{eH}$, $R_{eH} = 235$ için, [N/mm^2]

$\sigma_{dmüs} = 0,35 \cdot R_{eH}$, $R_{eH} = 355$ için, [N/mm^2]

Yukarıda verilen müsaade edilebilen gerilmeler yaklaşık değerlerdir. Kullanılan malzemenin yorulma mukavemeti dikkate alınarak, farklı değerlere müsaade edilebilir.

2. Titreşim Hesabı

Pervane, pervane şaftı ve stern tüpten oluşan sistemin anma devir sayısında eğilme doğal frekansı, pervanenin anma devir sayısının 1,5 katından az olmamalıdır. Eğilme doğal frekansı, uyarma frekansının (pervane kanat sayısı ile anma devir sayısının çarpımının) 0,66'sını geçmemeli ve pervane kanatlarından birinin kaybı gibi hasar durumu da dahil olmak üzere, servis şartlarındaki frekans değerleri ile çakışmamalıdır.

BÖLÜM 11

SU GEÇİRMEZ PERDELER

Sayfa

A. GİRİŞ **11-** 2

1. Genel

2. Tanımlar

3. Su geçirmez Bölmelendirme

4. Su geçirmez Perdelerin Yerleşimi

5. Su geçirmez Perdelerdeki Açıklıklar

B. BOYUTLANDIRMA **11-** 5

1. Perde Kaplaması

2. Stifnerler

3. Ondüle Perdeler

4. Temel Destek Elemanları

C. ŞAFT TÜNELLERİ **11-** 9

1. Genel

2. Boyutlandırma

A. Giriş

1. Genel

1.1 Bu bölümde su geçirmez perdelerin yerleşimi, mukavemeti ve boyutlandırmasına ilişkin kurallar verilmektedir.

2. Tanımlar

A_i = Etkin kısmi alan [mm^2], bakınız Bölüm 3, B,

A_S = Gövde alanı [mm^2],

Aw = Gövde kesit alanı [cm^2]

b = Alın levhası genişliği [cm],

d = Alın levhaları arası uzaklık [cm],

e = Eleman genişliği [cm],

e_{pi} = Kısmi A_i alanının merkezi ile kesitin tarafsız ekseni arasındaki uzaklık [mm].

h_b = Yapısal elemanın yük merkezinden perde güvertesinin 1 m. yukarısına veya çatışma perdesi için bu perdenin 1 m. yukarısına olan uzaklık.

h_W = Gövde yüksekliği [mm],

k = Malzeme faktörü, bakınız Bölüm 3, A,

M_P = Plastik moment [kNm],

P = Perde üzerindeki basınç yükü [kN/m^2],

Q = Kesme kuvveti [kN],

Q_P = Plastik kesme kuvveti [kN],

R_{eH} = Minimum nominal üst akma sınırı [N/mm^2], bakınız Bölüm 3, A.

s_S = Stifnerler arası uzaklık [m],

s = Gövde levhası genişliği [cm],

t = Levha kalınlığı [mm],

t_K = Korozyon payı, bakınız Bölüm 3, B,

t_W = Gövde kalınlığı [mm],

t_{Wa} = Gövdenin fiili kalınlığı [mm],

W = Kesit modülü [cm^3],

W_P = Plastik kesit modülü [cm^3],

α = Pervane düzleminde borda kaplamasının düşeyle yaptığı flare açısı,

ℓ = Desteklenmeyen boy [m],

ℓ_S = Stifnerler arası uzaklık [m],

σ_N = Normal gerilme [N/mm^2],

σ_V = Eşdeğer gerilme [N/mm^2],

τ = Kayma gerilmesi [N/mm^2],

$\Delta\ell$ = Ele alınan enine perde veya taşıyıcı perdenin önündeki ve gerisindeki ambarların merkezleri arasındaki uzaklık [m],

3. Su geçirmez Bölmeleme

3.1 Tüm gemilerde aşağıdaki enine su geçirmez perdeler bulunacaktır:

- Bir çatışma perdesi,
- Bir kıç pik perdesi,
- Makina dairesinin nihayetlerinde birer perde.

Makine dairesi kıçta yer alan gemilerde, kıç pik perdesi makine dairesi kıç perdesi olarak değerlendirilebilir.

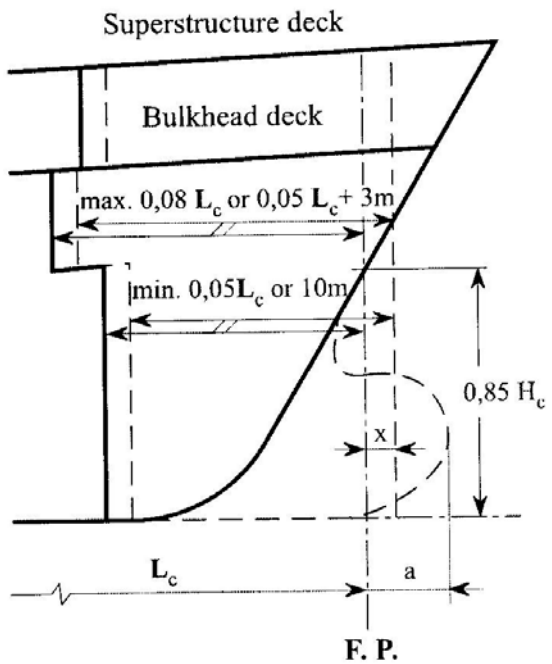
3.2 3.1 maddesinde belirtilenlere ek olarak konacak enine perdelerin sayı ve konumları tekneye yeterli enine mukavemet sağlayacak şekilde belirlenecektir.

3.3 Yaralı durumda batmayacağının kanıtlanması gereken gemilerde su geçirmez bölmeleme yaralı stabilite hesaplarına göre belirlenecektir. Tankerler için bakınız Bölüm 28, yolcu gemileri için bakınız Bölüm 30, özel amaçlı gemiler için bakınız Bölüm 31, 100 metreden büyük yük gemileri için bakınız Bölüm 26 ve ikmal gemileri için bakınız Bölüm 32.

4. Su Geçirmez Perdelerin Yerleşimi

4.1 Çatışma Perdesi

4.1.1 Gemi baş dikeyinden itibaren uzaklığı, küçük olanı alınmak üzere $0,05L_C$ veya 10 m'den daha az olmamak ve TL'nun özel izni dışında büyük olanı alınmak üzere $0,08L_C$ veya $0,05L_C$+3 m'den daha fazla olmamak üzere bir çatışma perdesi bulunacaktır. Şekil 11.1' e bakınız.



Şekil 11.1 Çatışma perdesinin konumu

4.1.2 Yumru baş gibi geminin su hattı altında kalan bir kısmının baş dikeyden baş yönünde uzaması durumunda, 4.1.1 maddesinde belirtilen uzaklıklar baş dikeyden x kadar başa doğru bir referans noktasından ölçülecektir. x aşağıdakileren küçük olanı olarak alınacaktır:

- 0,5a
- $0,015L_C$
- 3 m.

L_C boyu ve a uzaklığı onaylanacak planlarda belirtilecektir.

4.1.3 Çatışma perdesi perde güvertesine kadar su geçirmez olarak devam edecektir. 4.1.1 maddesinde belirtilen sınırlar içinde kalmak koşuluyla kademe ve girintilere izin verilebilir.

4.1.4 Perde güvertesinin altında çatışma perdesi üzerinde kapı, kaporta, menhol, erişim açıklığı ve havalandırma kanalı bulunmasına izin verilmeyecektir.

4.1.5 4.1.6 maddesinde belirtilen durum dışında perde güvertesi altında çatışma perdesi üzerinde baş pik tankına ait tek bir borunun geçişine izin verilebilir ancak bu boruya ait bir stop valfe perde güvertesi üzerinden kontrol olanağı sağlanacaktır. Bu valf normalde baş pik içinde yer alacak olmakla birlikte, TL, çatışma perdesine komşu bölmenin kargo mahalli olmaması ve tüm servis koşullarında erişilebilir olması koşuluyla bu bölmede bulunmasına izin verebilir. Tüm valfler çelik, bronz veya diğer onaylanmış dövme malzemeden yapılmış olacak ve dökme demir ve benzeri malzemeler kabul edilmeyecektir.

4.1.6 Baş pikin değişik tipte sıvı bulundurmak üzere ikiye bölünmüş olması durumunda TL güverte perdesi altında çatışma perdesi üzerinde bu tanklara ait ve 4.1.5 maddesine uygun iki ayrı boru geçişine izin verebilir ancak bu boruların geçişi için başka pratik çözüm bulunmaması ve baş pikin bölmelenmesi nedeniyle geminin güvenliğinin zedelenmediğinin ispatı koşulu aranacaktır.

4.1.7 Baş tarafta çatışma perdesi üzerinde uzun bir üst yapı bulunması durumunda çatışma perdesi perde güvertesinden bir üst güverteye kadar su geçirmez olarak uzatılacaktır. 4.1.1 ve 4.1.2 maddesinde belirtilen sınırlar içinde kalmak koşuluyla uzatılan kısmın çatışma perdesinin tam üstünde olması zorunlu değildir ancak bu girintili kısım da su geçirmez olacak ve 4.1.8 maddesindeki istisna dikkate alınacaktır. Geminin başında kapak bulunması durumunda çatışma perdesinin uzatılan kısmı bu kapağın yerinden çıkması veya hasar görmesi durumunda zarar görmeyecek şekilde düzenlenecektir.

4.1.8 Baş kapağa sahip gemilerde meyilli rampa perde güvertesinin üzerinde çatışma perdesinin uzantısı olarak düzenlenmiş ise bu rampa su geçirmez özellikte olacaktır. Yük gemilerinde rampanın perde güvertesinin 2,3 metre üstünden daha yukarıda kalan kısmı 4.1.1 ve 4.1.2 maddelerinde belirtilen sınırların ilerisinde yer alabilir. Yukarıdaki koşulları sağlamayan rampalar çatışma perdesinin uzantısı olarak kabul edilmeyecektir.

4.1.9 Çatışma perdesinin uzantısı üzerindeki açıklıkların sayısı geminin dizaynı ve normal operasyon koşulları açısından zorunlu olanlar ile sınırlı olacaktır. Tüm bu açıklıklar su geçirmez şekilde kapatılabilme özelliğine sahip olacaktır.

4.2 Kıç Pik (Stern Tube) Perdesi ve Diğer Su Geçirmez Perdeler

4.2.1 Makina dairesinin baş ve kıç nihayetlerinde bu bölmeyi yük ve yaşam mahallerinden ayıran ve perde güvertesine kadar su geçirmez olan perdeler bulunacaktır. Yolcu gemilerinde ayrıca perde güvertesine kadar uzanan su geçirmez bir kıç pik perdesi bulunacaktır. Geminin yaralanma durumunda güvenliği zedelenmeyecek şekilde kıç pik perdesinin perde güvertesi altında girintili olmasına izin verilebilecektir**.**

4.2.2 Her türlü gemide stern tüpler sınırlı hacme sahip su geçirmez bölmeler içinde bulunacaktır. Yolcu gemilerinde kıç salmastra stern tüp bölmesinden ayrı olarak su geçirmez bir şaft tüneli veya bölme içinde yer alacak ve bu bölmenin hacmi salmastıranın sızdırması durumunda perde güvertesi suya girmeyecek şekilde belirlenecektir. **TL** yük gemilerinde kıç pik perdesinin yaralanması durumunda ortaya çıkacak tehlikeyi en aza indirgeyecek önlemler önerebilecektir.

Yük gemilerinde, kıç pik tankı gibi sınırlı hacme sahip bir su geçirmez bölme içinde, gemi tarafındaki ucu kıç pik/makina dairesi su geçirmez perdesinden makina dairesinin içine uzanan bir stern tübün, değişimleri ile birlikte SOLAS 1974, Kısım II-1, Kural 12.10 isteklerinin karşılanabilmesi için stern tübün kıç pik/makina dairesi perdesindeki tarafı onaylanmış bir su / yağ geçirmez sızdırmazlık elemanı ile etkin olarak sızdırmazlığı sağlanmalıdır.

5. Su geçirmez Perdelerdeki Açıklıklar

5.1 Genel

5.1.1 Kapı tipleri ve bunların yerleşimi **TL** onayına sunulacaktır.

5.1.2 Çatışma perdesi üzerindeki açıklıklar 4.1.4 – 4.1.7 maddeleri ile uyumlu olacaktır.

5.1.3 Diğer su geçirmez perdeler üzerinde su geçirmez kapılar bulunabilecektir.

5.1.4 Yaralı durumda yüzebileceğinin kanıtlanması gereken gemilerde menteşeli kapılara ancak o bölme için en kötü yaralı su hattının üzerindeki konumlarda izin verilebilecektir. Yük gemilerinde bu koşula ait farklılıklar ve ek koşullar için bakınız SOLAS, Kısım II-1, Kural 13-1, MSC.216 (82) ve ekleri.

5.1.5 Yolcu gemilerindeki perde kapıları için bakınız Bölüm 30, G.

5.1.6 Yük ve yolcu gemileri su geçirmez perdelerindeki iç kapılar için UI SC156 Tablo 1'e bakınız.

5.1.7 Su geçirmez kapılar onaylanmış bir dizayna ve yeterli mukavemete sahip olacaktır. Kaplama kalınlığı B alt bölümünde verilen minimum kalınlık değerinden az olmayacaktır.

5.1.8 Perdelerdeki su geçirmez kapı açıklıkları kapıların tam olarak yerleşimi ve mükemmel su geçirmezlik sağlanacak şekilde etkin çerçeveye sahip olacaktır.

5.1.9 Yerleştirilmeden önce su geçirmez perde kapıları kasaları ile birlikte perde güvertesi yüksekliğinde su basıncı ile test edilecektir. Yerleştirildikten sonra bu kapıların sızdırmazlığı hortum ve sabun testleri ile kontrol edilecek ve bir operasyonel test uygulanacaktır. Farklı ve ilave koşullar için bakınız SOLAS, Kısım II-1, Kural 16 ve ekleri.

5.2 Menteşeli Kapılar

Menteşeli kapılar, yeterli bir conta basıncı sağlayacak

şekilde lastik contalar ve kapama kolları ile veya onaylı başka bir kapama tertibatıyla donatılacaktır. Kapama kolları ve kapama tertibatına perdenin her iki yüzünden de kumanda edilebilecektir. Menteşelerin delikleri oval olacak, cıvata ve yataklar korozyona dayanıklı malzemeden imal edilecektir. Seyir anında kapalı tutulması için kapıların üstünde uyarı levhası bulunacaktır.

5.3 Sürmeli Kapılar

Sürmeli kapılar her pozisyonda tam kapanabilecek ve rahatça sürülebilecek yapıda olacaktır. Kapama donanımı perdenin her iki yüzünden ve fribord güvertesi üstünden emniyetle çalıştırılabilecektir. Kapının kapandığı kesin olarak gözlenemiyorsa kumanda mahallerinde kapının açık veya kapalı olduğunu gösterir göstergeler bulunacaktır.

5.4 Su Geçirmez Perde Geçişleri

Su geçirmez perde geçişlerinde su geçirmezliğin korunabilmesi için SOLAS, Kısım II-1, Kural 12 ve ekleri göz önünde bulundurulacaktır. Çatışma perdesi üzerindeki geçişler için 4.1.4 – 4.1.7 maddelerindeki koşullar dikkate alınacaktır.

Yangın durumunda perdenin su geçirmez özelliğinini kaybetmemesi için su geçirmez bölme perdelerinden geçen sistemlerde ısıdan etkilenen malzeme kullanılmayacaktır.

B. Boyutlandırma

1. Perde Kaplaması

1.1 Gerektiğinde balast suyu ile doldurulması olası ambarlardaki perdeler Bölüm 12'de verilen koşulları sağlayacaktır.

1.2 Yoğunluğu $\rho c > 1,0$ olan kuru dökme yük taşınan ambarlara ait perdeler mukavemet açısından Bölüm 27'de verilen koşulları sağlayacaktır.

1.3 Perde kaplaması kalınlığı aşağıda verilen değerden az olmayacaktır:

$$t_{min} = 6.0\sqrt{f} \quad [mm]$$

$$P = 9,81h_b \quad [kN/m^2]$$

$$t_{min} = 6,0\sqrt{f} \quad [mm]$$

t_K = Korozyon payı, bakınız Bölüm 3, B,

s_S = Stifnerler arası uzaklık [m],

P = Perde üzerindeki basınç yükü [kN/m^2],

h_b = Yapısal elemanın yük merkezinden perde güvertesinin 1 m yukarısına veya çatışma perdesi için bu perdenin 1 m yukarısına olan uzaklık. Yaralı stabilite özellikleri kanıtlanmış kuru yük gemileri için bakınız Bölüm 26. Yük merkezinin tanımı için bakınız Bölüm 5, A.2.1,

$c_P = 1,1\sqrt{f}$ çatışma perdesi

$= 0,9\sqrt{f}$ diğer perdeler

$$f = \frac{235}{R_{eH}}$$

R_{eH} = Minimum nominal üst akma sınırı [N/mm^2], bakınız Bölüm 3, A.

Bölüm 6, F maddesine göre büyük güverte açıklığına sahip gemiler için enine perde kaplama kalınlığı aşağıdaki değerden az olmayacaktır:

$$t = C\sqrt[3]{\frac{\Delta\ell}{F_1 R_{eH}\left(\frac{1}{s_S^2}+\frac{1}{\ell_S^2}\right)}}\sqrt{\frac{D}{2}\left(\frac{D}{2}-T\right)+T^2}+t_K \quad [mm]$$

C = 13 (genel olarak),

= 15 (z=0,2D'nin altında veya 0,8D'nin üstünde ve genel olarak x/L=0,8'den başa doğru),

$\Delta\ell$ = Ele alınan enine perde veya taşıyıcı perdenin önündeki ve gerisindeki ambarların ortaları arasındaki uzaklık [m],

$$t = c_P s_S \sqrt{P} + t_K$$

s_S, ℓ_S = Stifnerler arası uzaklık [m],

F_1 = Boyuna stifnerlerin sınır koşulu için düzeltme faktörü. Tablo 11.1'e bakınız.

1.4 Küçük gemilerde perde kaplama kalınlığının, perde stifner aralığına eşit posta aralığı için gerekli borda kaplama kalınlığından daha fazla olmasına gerek yoktur.

Tablo 11.1 Düzeltme Faktörü

1,0 her iki bitişi kesilmiş stifnerler için
Her iki bitiş etkili bir şekilde komşu yapıya bağlandığı durumlar için kılavuz değerleri * : 1,05 lama profilleri için 1,10 yumru kesitler için 1,20 açılı ve T kesitler için 1,30 yüksek rijitliğe sahip kirişler için (örneğin dip enine elemanlar)
* Kesin değerler doğrudan hesaplamalarla elde edilebilir.

1.5 Stern tüp bölgesinde kıç pik perdesi kalınlaştırılarak takviye edilecektir.

1.6 Limanlarda gemi manevralarından dolayı borda üzerinde konsantre yük gelmesi beklenen yerlerde borda kaplamasına doğrudan bağlı perdelerin burkulma mukavemeti Bölüm 8, C.2.3.4 ve 2.3.5 maddelerine göre kontrol edilecektir.

1.7 Kavanca donanımına sahip tanklara ait perdelerin boyutları belirlenirken yaralı durumda maksimum meyil açısında batmış tarafta oluşan basınç farkı dikkate alınacaktır.

2. Stifnerler

2.1 Perde stifnerlerinin kesit modülü aşağıda verilen değerden az olmayacaktır:

$$W = c_S s_S \ell^2 P \qquad [cm^3]$$

ℓ = Desteklenmeyen boy [m], bakınız Bölüm 3, B,

c_S = Tablo 11.2'de verilen katsayı

Tablo 11.2 c_S katsayısı

c_S	Çatışma perdesi	Diğer perdeler
İki uç ankastre	0,33 · f	0,265 · f
Bir uç basit mesnetli diğer uç ankastre	0,45 · f	0,36 · f
Her iki uç basit mesnetli	0,66 · f	0,53 · f
"ankastre" ve "basit mesnetli" kavramlarının tanımı için bakınız Bölüm 3, B.		

2.2 Perdelerin yatay kısımlarında stifnerlerin boyutları Bölüm 8, D maddesinde verilen güverte kemerelerine ilişkin kurallar ile uyumlu olacaktır.

2.3 Braket boyutları Bölüm 3, B.4 maddesi uyarınca stifnerlerin kesit modüllerine bağlı olarak belirlenecektir. Stifner boyu 3.5 m veya daha fazla ise braketler en yakın kemere veya döşeğe kadar uzatılacaktır.

2.4 Braketsiz perde stifnerleri güverteye kaynakla bağlanacaktır. Kaynak boyu profil derinliğinin en az 0.6 katı olacaktır.

2.5 Perde güvertesi ile bir alt güverte arasındaki stifnerlerin boyu 3 m veya daha az ise, 2.4 maddesinde belirtilen uç bağlantısına gerek yoktur. Bu durumda stifnerler güverteden yaklaşık 25 mm mesafeye kadar uzatılacak ve uçları açılı kesilecektir, bakınız Bölüm 3, B.3.

2.6 Su geçirmez kapılara denk geldiği için kesilen perde stifnerleri mesnet profilleri veya stifnerler ile desteklenecektir.

3. Ondüle Perdeler

3.1 Ondüle perdelerin levha kalınlığı 1.3 maddesinde verilen değerden az olmayacaktır. Aralık olarak 3.3 maddesinde tanımlanan b veya s değerlerinden büyük olanı alınacaktır.

3.2 Ondüle perde elemanının kesit modülü 2.1 maddesine göre belirlenecektir. Aralık olarak 3.3 maddesinde tanımlanan genişlik, e, değeri alınacaktır. Uç bağlantısı için bakınız Bölüm 3, B.4.

3.3 Bir ondüle perde elemanının kesit modülü aşağıdaki formüle göre hesaplanacaktır:

$$W = td\left(b + \frac{s}{3}\right) \qquad [cm^3]$$

e = Eleman genişliği [cm],

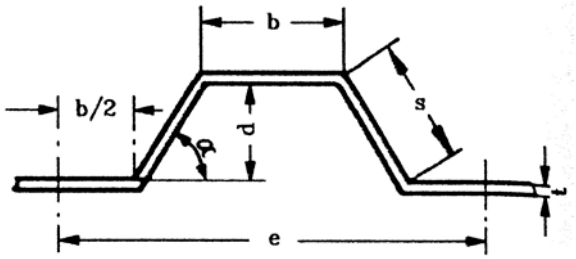
b = Alın levhası genişliği [cm],

s = Gövde levhası genişliği [cm],

d = Alın levhaları arası uzaklık [cm],

t = Levha kalınlığı [cm],

α ≥ 45°



Şekil 11.2 Ondüle perde elemanı yapısı

4. Temel Destek Elemanları

4.1 Genel

Temel destek elemanlarının boyutları doğrudan hesaplama yoluyla belirlenecek ve normal işletme koşulları için 4.3.1 maddesinde, bir ambarın yaralanması durumunda ise 4.3.2 maddesinde verilen gerilme kriterleri esas alınacaktır.

Herbir durumda etkin genişlik değerinin belirlenmesinde ve burkulma kontrolünde Bölüm 3, C maddesi dikkate alınacaktır.

Cugul bulunan alanlarda 2. mertebe eğilme momentleri dikkate alınacaktır.

4.2 Yük Kabulleri

4.2.1 İşletme Koşullarındaki Yükler

İşletme koşullarında dikkate alınacak yükler; Harici hidrostatik yük (Bölüm 5), Kargo ve dolu tanklardan kaynaklanan yükler (Bölüm 16 ve Bölüm 17), ve varsa büyük güverte açıklıkları (Bölüm 6, F) olacaktır.

4.2.2 Yaralı Durumdaki Yükler

Ambarın su dolması durumunda dikkate alınacak yükler için bakınız Bölüm 26.

4.3 Mukavemet Kriterleri

4.3.1 "İşletme" Yük durumu

4.2.1 maddesinde verilen yükler için aşağıdaki izin verilen gerilme değeri esas alınacaktır:

$$\sigma_V = \sqrt{\sigma_N^2 + 3\tau^2} \le \frac{180}{k} \qquad [N/mm^2]$$

σ_N = Normal gerilme ≤ 150/k [N/mm^2],

τ = Kayma gerilmesi ≤ 100/k [N/mm^2],

Gerekli durumda ek olarak Bölüm 6, F dikkate alınacaktır.

4.3.2 "Ambar Yaralanması" Yük Durumu

Gövde kalınlığı aşağıda verilen değerden az olmayacaktır:

$$t_W = \frac{1000Q}{\tau_{perm} h_W} + t_K \qquad [mm]$$

$$\tau_{perm} = 727\sqrt{\frac{Q}{\ell_S h_W}\sqrt{R_{eH}\left(1 + 0.75\frac{\ell_S^2}{s_S^2}\right)}} \le \frac{R_{eH}}{2.08} \qquad [N/mm^2]$$

Q = Kesme kuvveti [kN],

h_W = Gövde yüksekliği [mm],

s_S, ℓ_S = Desteklenmeyen gövde alanına ait stifnerlerin boyu, burada $h_W \geq \ell_S \leq s_S$ olacaktır.

4.3.3 Temel Destek Elemanlarının Boyutları

Temel destek elemanlarının boyutlandırılmasında plastik mafsallar dikkate alınabilecektir. Bu kapsamda tüm perdenin nonlineer tarzda hesaplanması veya idealize edilmiş perdenin lineer kiriş ızgara hesabı yapılması gerekecektir.

Lineer kiriş ızgara hesabı yapılması durumunda mesnetlerdeki sınır koşulu olarak ilgili kesitler tarafından tam plastik durumda karşılanan momentler ve kesme kuvvetleri kabul edilecektir.

Plastik momentler aşağıdaki şekilde hesaplanacaktır:

$$M_P = \frac{W_P \, R_{eH}}{1200 \, C} \qquad \text{[kNm]}$$

C = 1,1 çatışma perdesi,

= 1,0 ambar perdesi.

Plastik kesme kuvvetleri aşağıdaki gibi hesaplanacaktır:

$$Q_P = \frac{A_S \, R_{eH}}{2080 \, C} \qquad \text{[kN]}$$

A_S = Gövde alanı [m^2],

Bu şekilde bulunan moment ve kesme kuvveti değerlerinden hareketle kesit boyutlandırmada aşağıdaki gerilme kriteri esas alınacaktır:

$\sigma_V \leq R_{eH}$

Plastik kesit modülü aşağıdaki şekilde hesaplanacaktır:

$$W_P = 0{,}001 \sum_{i=1}^{n} A_i e_{pi} \qquad \text{[cm}^3\text{]}$$

e_{pi} = Kısmi A_i alanının merkezi ile kesitin tarafsız eksenine arasındaki uzaklık [mm]. Tarafsız eksen gövdenin en alt noktasından daha aşağıda olmayacaktır.

A_i = Etkin kısmi alan [mm^2], bakınız Bölüm 3, B.5.

Burada kesmeyi ileten gövde alanı, A_S, dikkate alınmayacaktır.

Kesme aktarımı ile ilgili gövde yükseklik kısmı aşağıda verilen değerden az olmayacaktır:

$$\Delta h_W = h_W \frac{t_W}{t_{Wa}}$$

t_{Wa} = Gövdenin fiili kalınlığı $\geq t_W$

Görderlerin farklı akma gerilmesine, R_{eHi} , sahip kısmi alanlardan, A_i , oluşması durumunda plastik momentler aşağıdaki gibi hesaplanacaktır:

$$M_P = \frac{\sum_{i=1}^{n} A_i \, R_{eHi} \, e_{Pi}}{1.2 \times 10^6 \, C} \qquad \text{[kNm]}$$

Plastik kesme kuvvetleri ise aşağıdaki gibi hesaplanacaktır:

$$Q_P = \frac{\sum_{i=1}^{n} A_{Si} R_{eHi}}{2080 C} \qquad \text{[kN]}$$

5. Korunaklı Sularda Sefer Yapan (K6, L1 ve L2 Notasyonları Verilen) Gemilerde Su Geçirmez Perdeler ve Tank Perdeleri

5.1 Su geçirmez gerdelerin boyutları, Bölüm 11'e göre belirlenecektir.

Levha kalınlığının; ilgili posta aralığına karşılık gelen, gemi ortası borda kaplaması kalınlığından fazla olmasına gerek yoktur.

Ancak; levha kalınlığı, en alt levha sırası için 3.5 mm'den, geri kalan levha sıraları için 3.0 mm'den az olmayacaktır.

5.2 Tank perdeleri ve tank cidarları boyutları, Bölüm 12'ye göre belirlenecektir.

Ancak kaplama ve stifner gövdeleri kalınlığı 5 mm'den az alınmayacaktır.

C. Şaft Tünelleri

1. Genel

1.1 Şaft ve salmastra kutusuna erişim mümkün olacaktır. Stern tüp perdesi ile makine dairesi arasında bir veya daha fazla bölme mevcut ise su geçirmez bir şaft tüneli bulunacaktır. Şaft tünelinin boyutları işletim ve bakım-tutum açısından yeterli büyüklükte olacaktır.

1.2 Makine dairesi ile şaft tüneli arasındaki erişim açıklığı A.5.3 maddesindeki koşulları sağlayan su geçirmez bir sürmeli kapı ile kapatılacaktır. Çok kısa şaft tünellerinde özel olarak onaylanmak koşuluyla bu kapıya gerek olmayabilir.

1.3 Tünel havalandırma kanalları ile acil çıkışlar fribord güvertesine kadar su geçirmez yapıda olacaktır.

2. Boyutlandırma

2.1 Şaft tüneli kaplaması B.1 maddesinde verilen perde kaplamasına ilişkin kurallara göre boyutlandırılacaktır.

2.2 Şaft tünelinin üst kısmındaki yuvarlak bölgede kaplama kalınlığı % 10 azaltılabilir.

2.3 Ambar ağızlarının altına denk gelen kısımda bir taban kaplaması ile korunmayan şaft tüneli üst kaplaması 2 mm arttırılacaktır.

Konteyner gemilerinde bur arttırmaya gerek yoktur.

2.4 Şaft tüneli stifnerlerinin kesit modülü B.2 maddesine göre belirlenecektir.

2.5 Tünelin yatay kısımları perdelerin yatay kısımları ve kargo güverteleri gibi değerlendirilecektir.

2.6 Tanklarda yer alan şaft tünelleri Bölüm 12'de verilen koşullara uyacaktır.

2.7 Puntellerin altına denk gelen şaft tünelleri uygun şekilde takviye edilecektir.

BÖLÜM 12

TANK YAPILARI

Sayfa

A. GENEL **12-** 2
- **1.** Giriş
- **2.** Tanımlar
- **3.** Tankların Bölmelenmesi
- **4.** Hava Firar, Taşıntı ve İskandil Boruları
- **5.** Baş Pik Tankı
- **6.** Yakıt Tanklarının Diğer Tanklardan Ayrılması
- **7.** Isıtılan Sıvı Tankları

B. BOYUTLANDIRMA **12-** 4
- **1.** Levha Kalınlığı
- **2.** Minimum Kalınlık
- **3.** Kaplanmış Levha kalınlığı
- **4.** Stifnerler ve Görderler
- **5.** Makina Dairesi ve Pervane Bölgesindeki Levha ve Stifnerler
- **6.** Ondüle Perdeler

C. BOYU VEYA ENİ BÜYÜK TANKLAR **12-** 8
- **1.** Genel
- **2.** Balast Suyu Alınan Ambarlar

D. BİTKİSEL YAĞ TANKLARI **12-** 8

E. ASMA TANKLAR **12-** 9
- **1.** Genel
- **2.** Boyutlandırma

F. İÇME SUYU TANKLARI **12-** 9

G. ÇALKANTI PERDELERİ **12-** 9

H. SIZDIRMAZLIK TESTİ **12-** 10

A. Genel

1. Giriş

1.1 Bu bölümde tank yapılarının mukavemet ve boyutlandırılmasına ilişkin kurallar verilmektedir.

1.2 Tank perdesi su geçirmez perdenin bir kısmını oluşturuyorsa, bu perdenin mukavemeti Bölüm 11'de istenilenden az olmayacaktır.

1.3 Çift dip tankları için, bakınız Bölüm 8, B.3.6.

1.4 Kargo olarak yağ ve petrol taşınan tanklar için, bakınız Bölüm 28.

1.5 Balast tankı olarak da kullanılan kuru yük ambarları için, bakınız C.2.

1.6 Tankların testi için, bakınız H.

1.7 Kavanca düzeneğine sahip tanklarda basınç yüksekliği artımı dikkate alınacak ve ayrıca Bölüm 30 ve Bölüm 26'da verilen kurallar uygunluk kontrol edilecektir.

2. Tanımlar

A_W = Gövde kesit alanı [cm^2],

B = Gemi genişliği [m], bakınız Bölüm 1, H.2,

b = Alın levha şeridi genişliği [cm],

b_{St} = Varsa uç braketi de dahil olmak üzere mesnet noktasındaki stringer genişliği veya düşey görder derinliği [m],

b_t = Tank genişliği [m],

d_p = Pervane çapı [m],

e_t = Karakteristik tank boyutu, ℓ_t veya b_t [m],

f_{blade} = n [Hz] devir sayısında pervane kanadının dönüş frekansı,

f_{ign} = n_e devrinde ana makina ateşleme frekansı,

f_{plate} = Ele alınan izotropik levha alanının ilave donanım ve hidrodinamik kütleler ile birlikte en düşük doğal frekansı [Hz],

f_{stiff} = Ele alınan stifnerin ilave donanım ve hidrodinamik kütleler ile birlikte en düşük doğal frekansı [Hz],

h = Levha panelin veya stifnerin yük merkezinden taşıntı borusunun üstüne olan uzaklık,

k = Malzeme faktörü, bakınız Bölüm 3, A,

k_{stroke} = Ana makina tipini temsil eden sayı,

L = Gemi boyu [m], bakınız Bölüm 1, H.2,

n = Maksimum pervane şaftı devir sayısı [1/min],

n_c = Ana makinadaki silindir sayısı,

n_e = Maksimum ana makina devir sayısı [1/min],

P = Perdeye etkiyen basınç yükü [kN/m^2],

P_{St} = Stringer veya düşey gördere ait mesnet kuvveti [kN],

P_{DT} = Dinamik tank basınç yükü [kN/m^2], bakınız Bölüm 5, D,

P_{ST} = Statik tank basınç yükü [kN/m^2], bakınız Bölüm 5, C,

P_T = Dizayn tank basıncı [kN/m^2], bakınız Bölüm 5, C.3 ve Bölüm 5, D.8.

= $P_{ST} + P_{DT}$

= P_{T1}, P_{T2}, P_{T3}, P_{T4}, P_{T5}

Dış kaplamaya bitişik tank yapıları için Tmin altındaki P_T basıncının aşağıda belirtilenden daha büyük alınmasına gerek yoktur:

= $P_{ST} - \rho.g.(T_{min} - z) + P_{DT} + P_w \leq (P_{ST} + P_{DT})$

P_W = P_{WS} veya P_{WB} uygun olan [kN/m^2].

P_{WS} = Bordaya etkiyen dalga yükü [kN/m^2] bakınız Bölüm 5, D.2.

P_{WB} = Gemi dibine etkiyen dalga yükü [kN/m^2] bakınız Bölüm 5, D.3.

T_{min} = En küçük dizayn balast su çekimi [m]

x_r = Levha veya stifnerin saat 12 durumunda pervane kanat ucundan uzaklığı [m],

R_{eH} = Asıl levha malzemesinin minimum nominal üst akma sınırı [N/mm^2], bakınız Bölüm 3, A.

R_{eP} = Kaplama malzemesinin servis sıcaklığında minimum nominal üst akma sınırı [N/mm^2],

s = Stifner aralığı veya yük genişliği [m],

t = Levha kalınlığı [mm],

t_K = Korozyon payı, bakınız Bölüm 3, B,

t_{min} = Minimum levha kalınlığı [mm],

t_P = Kaplama kalınlığı [mm],

T_C = Tankta taşınan sıvının sıcaklığı [$^\circ$C],

T_P = Baş kıç vurma hareketi periyodu [s], bakınız Bölüm 5, B.2,

T_R = Yalpa hareketi periyodu [s], bakınız Bölüm 5, B.3,

$T_{\ell,b}$ = Tank içindeki sıvının doğal salınım periyodu [s],

W = Kesit modülü [cm^3],

Z = Pervane kanadı sayısı,

α = Pervane düzleminde dip kaplama ile düşey düzlem arasında ölçülen posta kesiti flare açısı,

ℓ = Desteklenmeyen boy[m], bakınız Bölüm 3, B,

ℓ_t = Tank boyu [m],

σ_b = Eğilme gerilmesi [N/mm^2],

σ_D = Basma gerilmesi [N/mm^2]

σ_L = İncelenen konumdaki membran gerilmesi [N/mm^2], bakınız Bölüm 6, D.1,

σ_V = Eşdeğer gerilme [N/mm^2],

τ = Kayma gerilmesi [N/mm^2],

τ_L = İncelenen konumda tekne kirişinin boyuna eğilmesinden kaynaklanan kayma gerilmesi [N/mm^2], bakınız Bölüm 6, D.1,

τ_{St} = Stringerin boyuna perde veya borda kaplaması üzerine aktardığı kayma gerilmesi [N/mm^2],

3. Tankların Bölmelenmesi

3.1 Bordadan bordaya uzanan ve kısmen dolu olarak kullanılan tanklarda (örneğin; yakıt ve tatlı su tankları) en az bir boyuna perde veya çalkantı perdesi bulunacaktır.

3.2 Baş pikin tank olarak kullanılması ve tank genişliğinin 0,5B veya 6 metreden büyük olması halinde, en az bir adet tam veya kısmi boyuna çalkantı perdesi bulunacaktır.

Kıç pikin tank olarak kullanılması halinde ise serbest sıvı yüzeyinin genişliği 0,3B'yi geçmeyecek şekilde en az bir adet tam veya kısmi çalkantı perdesi bulunacaktır.

3.3 Boyu 0,06L veya 6 metreyi geçen pik tanklarında enine çalkantı perdesi bulunacaktır.

4. Hava Firar, Taşıntı ve İskandil Boruları

Tüm tanklar hava firar, taşıntı ve iskandil borularıyla donatılacaktır. Hava firar boruları açık güverteye kadar uzatılacak ve tankın tam doldurulmasını sağlayacak şekilde düzenlenecektir.

Hava firar borusu ağzının güverteden yüksekliği fribord güvertesinde en az 760 mm. ve üst yapı güvertesinde en az 450 mm. olacaktır. Ayrıca bakınız Bölüm 16, D.

İskandil boruları tank dibine kadar uzanacaktır (Makina Kuralları, Bölüm 11'e bakınız).

5. Baş Pik Tankı

Baş pik tankında yakıt taşınmayacaktır. Aynı zamanda bakınız SOLAS 1974 Kısım II-2, Kural 15.6 ve MARPOL 73/78, Ek I, Kural 14.4.

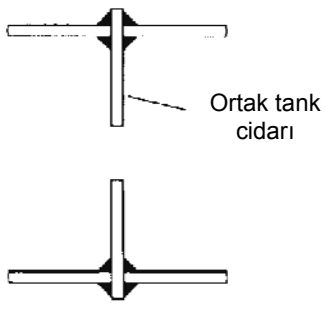
6. Yakıt Tanklarının Diğer Tanklardan Ayrılması

6.1 Yakıt tanklarının yerleşimi ve bölmelenmesi MARPOL, Ek I, Kural 12 A "Yakıt Tankı Koruması" dokümanı ile uyumlu olacaktır. Ayrıca bakınız IACS UI MPC 94.

6.2 Yakıt tankları, yağlama yağı, hidrolik yağı, termal yağ, bitkisel yağ, besleme suyu, yoğuşma suyu ve içme suyu tanklarından koferdamlar ile ayrılacaktır.

6.3 Aşağıda belirtilen şartların yerine getirilmesi durumunda küçük gemilerde yakıt ve yağlama yağı tanklarının koferdamlar ile ayrılmasına gerek olmayabilir.

6.3.1 Tankların ortak olan cidarı devamlı olacak, yani, bitişik tanka doğru taşmayacaktır. Şekil 12.1'de görülebileceği şekilde, bitişik olan tank cidarı devamlı olarak yapılamıyorsa, ortak cidarın her iki yüzünde çift taraflı iç köşe kaynağı uygulanacak ve kaynak dikiş kalınlığı, t levha kalınlığı olmak üzere, en az 0.5t olacaktır.



Şekil 12.1 Koferdam yerine devamlı ortak tank cidarı

6.3.2 Stifnerler veya borular, ortak olan tank cidarını delerek geçmeyecektir.

6.3.3 Ortak olan tank cidarı için korozyon payı en az 2.5 mm olacaktır.

6.4 Yağlama yağı sirkülasyon tankları ile yakıt tanklarının bitişik olmasına izin verilmeyecektir.

6.5 Kullanılan yakıtın parlama noktasının -10°C altından daha yüksek bir değere kadar ısıtılan yakıt tankları için Kısım 4, Makina Kuralları, Bölüm 10, B.5 özel olarak dikkate alınacaktır.

7. Isıtılan Sıvı Tankları

7.1 Taşınan sıvının sıcaklığının aşağıda belirtilen değerden fazla olması durumunda, ısıtılan sıvıların taşınması öngörülen tanklar için ısıl gerilmelerin hesap edilmesi istenecektir.

T_C = 65°C , boyuna posta sistemi için

T_C = 80°C , enine posta sistemi için

7.2 Hesaplar, gerçek taşıma sıcaklığı ve 7.1'de belirtilen sınır değer, T_C, olmak üzere, iki sıcaklık değeri için yapılacaktır.

Deniz suyu sıcaklığının 0°C ve hava sıcaklığının 5°C olduğu varsayımına göre yapılacak hesaplar tekne yapısında ortaya çıkacak nihai gerilmeleri verecektir.

Her iki sıcaklık derecesi için yapılan hesabın ortaya koyduğu sonuçlara göre, yapısal önlemler alınması ve/veya takviye yapılması gerekebilecektir.

B. Boyutlandırma

1. Levha Kalınlığı

1.1 Tank yapıları için levha kalınlığı aşağıdaki değerden az olmayacaktır:

$$t = 1.1s\sqrt{P_T k} + t_K \qquad [mm]$$

P_T = Dizayn tank basıncı [kN/m^2] bakınız A.2.

k = Malzeme faktörü, bakınız Bölüm 3, A,

s = Stifner aralığı veya yük genişliği [m],

t_K = Korozyon payı, bakınız Bölüm 3, B,

1.2 Güverte ve iç dip dahil olmak üzere, tekne kirişinin eğilmesinden kaynaklanan normal ve kayma gerilmelerine maruz tank perde ve cidar kaplamalarının kalınlığı aşağıda verilen değerden az olmayacaktır:

$$t = 16.8 n_f s \sqrt{\frac{P_T}{\sigma_{p\ell}}} + t_K \qquad [mm]$$

n_f = 1,0 enine stifnerler için,

= 0,83 boyuna stifnerler için.

$\sigma_{p\ell}$ = $\sqrt{\left(\frac{235}{k}\right)^2 - 3\tau_L^2} - 0{,}89\ \sigma_L$ [N/mm^2]

σ_L = İncelenen konumdaki membran gerilmesi [N/mm^2], bakınız Bölüm 6, D.1.

τ_L = İncelenen konumda tekne kirişi boyuna eğilmesinden kaynaklanan kayma gerilmesi [N/mm^2], bakınız Bölüm 6, D.1.

1.3 Tekne kirişinin boyuna eğilmesinden dolayı basma gerilmelerine maruz kalan boyuna perde kaplamasının yeterli burkulma mukavemetine sahip olduğu Bölüm 3, C uyarınca gösterilecektir.

Boyuna perdeler için Bölüm 6, D.1 maddesinde verilen dizayn gerilmelerinin yanı sıra yerel yüklerden kaynaklanan yükler dikkate alınacaktır.

2. Minimum Kalınlık

2.1 Tüm tank yapıları için kalınlık değeri aşağıda verilen minimum değerden az olmayacaktır:

$$t_{min} = 5{,}5 + 0{,}02L \qquad [mm]$$

2.2 Yakıt, yağlama ve tatlı su tankları için t_{min} değerinin 7,5 mm'den büyük olmasına gerek yoktur.

2.3 Kuru yük gemilerinin balast tankları için t_{min} değerinin 9,0 mm'den büyük olmasına gerek yoktur.

2.4 Petrol tankerleri için, bakınız Bölüm 28.

3. Kaplanmış Levha Kalınlığı

3.1 Kaplama malzemesinin akma sınırının asıl levha malzemesinden daha düşük olmadığı durumlarda asıl levha kalınlığı B.1 maddesine göre belirlenecektir.

3.2 Kaplama malzemesinin akma sınırının asıl levha malzemesinden daha düşük olduğu durumlarda asıl levha kalınlığı aşağıda verilen değerden az olmayacaktır:

$$t = 0.55 s \sqrt{(P_T)\frac{k}{A}} + t_K \qquad [mm]$$

Bir tarafı kaplanmış çelik levha

$$A = 0{,}25 - \frac{t_P}{2t}\left[1 - r - \frac{t_P}{2t}\left(1 - r^2\right)\right]$$

İki tarafı kaplanmış çelik levha

$$A = 0{,}25 - \frac{t_P}{t}\left[1 - \frac{t_P}{t}\right]\left(1 - r\right)$$

t = Kaplama dahil levha kalınlığı [mm],

t_P = Kaplama kalınlığı [mm],

$r = \frac{R_{eP}}{R_{eH}}$

R_{eP} = Kaplama malzemesinin servis sıcaklığında minimum nominal üst akma sınırı [N/mm^2],

R_{eH} = Asıl levha malzemesinin minimum nominal üst akma sınırı [N/mm^2], bakınız Bölüm 3, A.

3.3 3.1 ve 3.1 maddelerine uygun olarak belirlenmiş levha kalınlıkları 0,5 mm azaltılabilir.

4. Stifnerler ve Görderler

4.1 Boyuna mukavemete katılmayan stifner ve görderler

4.1.1 Her iki ucu ankastre olan stifner ve

görderlerin kesit modülü aşağıda verilen değerden az olmayacaktır:

$$W = 0.55 s \ell^2 P_T k \qquad [cm^3]$$

P_T = Dizayn tank basıncı [kN/m^2] bakınız A.2.

Uç bağlantılarından biri veya her ikisi basit mesnetli ise kesit modülü % 50 arttırılacaktır.

Görder gövdelerinin kesit alanı aşağıda verilen değerden az olmayacaktır:

$$A_W = 0.05 s \ell P_T k \qquad [cm^2]$$

Görder gövdelerinin burkulma mukavemeti Bölüm 3, C kapsamında kontrol edilecektir.

4.1.2 Stifner ve görder boyutlarının doğrudan mukavemet hesapları ile belirlendiği durumlarda aşağıda verilen izin verilen gerilme değerleri aşılmayacaktır:

σ_b = $\dfrac{150}{k}$ [N/mm^2]

τ = $\dfrac{100}{k}$ [N/mm^2]

σ_V = $\sqrt{\sigma_b^2 + 3\tau^2} = \dfrac{180}{k}$ [N/mm^2]

4.2 Boyuna mukavemete katılan stifner ve görderler

4.2.1 Boyuna mukavemete katılan yatay stifner ve görderlerin kesit modülü ve kesme alanı Bölüm 8, C.2.3.1 maddesinde boyuna postalar için verilen kurala uygun olarak belirlenecektir. Enine stifnerleri destekleyen görderler için m =1 ve m_a =0 değerleri kullanılacaktır.

4.2.2 Görderlerin burkulma mukavemeti için B.1.3 maddesi dikkate alınacaktır.

4.2.3 Tank güvertelerindeki kemere ve görderlerin boyutları Bölüm 8, D maddesinde verilen kurallar ile uyumlu olacaktır.

4.2.4 Tanklardaki postalar için bakınız Bölüm 8, C.1.2.2.

4.2.5 Tank perdelerinde bulunan stifnerlerin uçlarında Bölüm 3, B maddesine uygun braketler bulunacaktır. Braket boyutları stifnerin kesit modülüne göre belirlenecektir. Stifner boyunun 2 metreyi geçtiği durumlarda braket mutlaka bulunacaktır.

Stifner braketleri bitişik kemere, döşek veya postaya kadar uzatılacak veya bu yapılamıyorsa uçlarından desteklenecektir.

4.2.6 Enine perde stringerlerinin boyuna perdelerde veya bordada mesnetlendiği durumlarda, boyuna perdelerdeki kayma gerilmesinin hesabında bu stringerlerin mesnet kuvvetleri dikkate alınacaktır. Benzer şekilde, enine perdelere ait düşey görderlerin güvertede veya iç dipte mesnetlendiği durumlarda, güvertedeki veya iç dipteki kayma gerilmelerinin hesabında bu düşey görderlerin mesnet kuvvetleri dikkate alınacaktır. Stringerin boyuna perde veya borda kaplaması üzerine aktardığı kayma gerilmesi aşağıdaki formüle göre belirlenecektir:

$$\tau_{St} = \frac{P_{St}}{2 b_{St} t} \qquad [N/mm^2]$$

P_{St} = Stringer veya düşey gördere ait mesnet kuvveti [kN]

b_{St} = Varsa uç braketi de dahil olmak üzere mesnet noktasındaki stringer genişliği veya düşey görder derinliği [m]

t = Bakınız B.1.2

Aşağıda belirtilen yerlerde, τ_{St} ilave kayma gerilmesi Bölüm 5, D.1 maddesine göre belirlenen boyuna eğilmeden kaynaklanan τ_L kayma gerilmesine eklenecektir:

- Gemi boyu yönünde stringerin her iki tarafında 0,5 m,
- Stringerin altında ve üstünde 0,25b_{St}

Bu kapsamda aşağıdaki koşul gerçeklenecektir:

$$\frac{110}{k} \geq \frac{P_{St}}{2 b_{St} t} + \tau_L$$

5. Makina Dairesi ve Pervane Bölgesindeki Levha ve Stifnerler

5.1 Genel

Makina dairesi ve pervane bölgesinde yer alan tank yapıları titreşim açısından 5.2 ve 5.3 maddelerinde verilen dizayn koşullarını sağlayacaktır.

5.2 Pervane civarındaki tank yapıları

Tek pervaneli gemilerde, $d_r = 5$ içinde yer alan tank yapılarına ait levha ve stifnerler aşağıdaki frekans kriterlerini sağlayacaktır:

$\alpha \geq 60\ ^0C$ için $f_{plate} > \frac{6,3}{d_r} f_{blade}$

$f_{stiff} > \frac{6,3}{d_r} f_{blade}$

$\alpha < 60\ ^0C$ için $f_{plate} > \frac{3,15}{d_r} f_{blade}$

α = Pervane düzleminde dip kaplama ile düşey düzlem arasında ölçülen posta kesiti flare açısı,

d_r = $\frac{x_r}{d_p}$ oranı, en az 1,3 alınacaktır,

x_r = Levha veya stifnerin Saat 12 durumunda pervane kanat ucundan uzaklığı [m],

d_p = Pervane çapı [m],

f_{plate} = Ele alınan izotropik levha alanının ilave donanım ve hidrodinamik kütleler ile birlikte en düşük doğal frekansı [Hz],

f_{stiff} = Ele alınan stifnerin ilave donanım ve hidrodinamik kütleler ile birlikte en düşük doğal frekansı [Hz],

f_{blade} = n [Hz] devir sayısında pervane kanadının dönüş frekansı,

= $\frac{nZ}{60}$ [Hz]

n = Maksimum pervane şaftı devir sayısı [1/min],

Z = Pervane kanadı sayısı,

f_{ign} = n_e devrinde ana makina ateşleme frekansı

= $\frac{k_{stroke} n_c n_e}{60}$ [Hz]

n_e = Maksimum ana makina devir sayısı [1/min]

n_c = Ana makinadaki silindir sayısı

k_{stroke} = Ana makina tipini temsil eden sayı

= 1,0 2 stroklu düşük devirli makinalar

= 0,5 4 stroklu orta devirli sıralı makinalar. V makinaların ateşleme frekansı V açısına bağlı olup bu değer makina imalatçısından sağlanacaktır.

5.3 Makina dairesindeki tank yapıları

Makina dairesinde yer alan tanklara ait levha ve stifnerler tüm doluluk durumunda Tablo 12.1'de verilen frekans kriterlerini sağlayacaktır.

Genel olarak enine makina üst gergi bağlantıları ile tank yapıları ile doğrudan iliştirilmeyecektir. Tank cidarlarında yer alan boru donanımları ve diğer aksam da levhalar için verilen frekans kriterlerini sağlayacaktır.

6. Ondüle Perdeler

6.1 Ondüle perdelerin levha kalınlıkları ve destek elemanları için gerekli kesit modülü, Bölüm 11, B.6 maddesine benzer şekilde, 1 ve 4 maddelerine göre belirlenecektir.

Levha kalınlığı B.2 maddesinde verilen t_{min} değerinden veya aşağıdaki değerden daha az olmayacaktır.

$$t = \frac{b}{90,5}\sqrt{\sigma_D} + t_K \quad [mm]$$

σ_D = Basma gerilmesi [N/mm^2]

b = Alın levha şeridi genişliği [cm].

6.2 Uç bağlantısı için Bölüm 3, B.4 maddesi dikkate alınacaktır.

Tablo 12.1 Frekans kriterleri

Makina tipi	Montaj şekli	Uygulama alanı	Frekans kriteri
Düşük devir	Rijit	Makina dairesindeki tanklar	$f_{plate} > 1,2 \cdot f_{ign}$ $f_{stiff} > 1,2 \cdot f_{ign}$ ve $f_{plate} < 1,8 \cdot f_{ign}$ veya $f_{plate} > 2,2 \cdot f_{ign}$
Orta devir	Rijit veya yarı-elastik	Makina dairesindeki tanklar	$f_{plate} < 0,8 \cdot f_{ign}$ veya $f_{plate} > 1,2 \cdot f_{ign}$ $f_{stiff} < 0,8 \cdot f_{ign}$ veya $f_{stiff} > 1,2 \cdot f_{ign}$
	Elastik	Makina boyunca iç dip ile ilk platform arasındaki tanklar	$f_{plate} < 0,9 \cdot f_{ign}$ veya $f_{plate} > 1,1 \cdot f_{ign}$

C. Boyu veya Eni Büyük Tanklar

1. Genel

Boyu (ℓ_t >0,1L) veya eni (b_t >0,6B) büyük olup kısmen dolu olması olası tanklarda geminin baş kıç vurması veya yalpa hareketi sonucu oluşacak sıvı hareketinin rezonans durumuna düşüp düşmediği incelenecektir. Gerekli durumda, rezonansa neden olacak kritik doluluk oranlarından kaçınılacaktır. Geminin baş kıç vurma ve yalpa periyotları ile tank içindeki sıvının doğal salınım periyodu aşağıda verilen formüllere göre belirlenecektir:

Tank içindeki sıvının doğal salınım periyodu:

$$T_{\ell,b} = 1,132\sqrt{\frac{e_t}{f}} \qquad [s]$$

ℓ_t = Tank boyu [m],

b_t = Tank genişliği [m],

e_t = Karakteristik tank boyutu, ℓ_t veya b_t [m],

f = Aşağıdaki hiperbolik fonksiyon:

$$= \tanh\left(\frac{\pi h}{e_t}\right)$$

T_P = Baş kıç vurma hareketi periyodu [s], bakınız Bölüm 5, B.2,

T_R = Yalpa hareketi periyodu [s], bakınız Bölüm 5, B.3,

2. Balast Suyu Alınan Ambarlar

Kuru yük veya dökme yük gemilerinin balast suyu ile doldurulması olası ambarları için yukarıdaki 1 maddesinde istenen koşullara ek olarak aşağıdaki hususlar dikkate alınacaktır:

2.1 Sadece tamamen doldurulmasına izin verilen ambarlar için Klas sertifikasına bu durumu belirten bir not konacaktır.

2.2 Ambarlar ve ambar ağzı trankları için yeterli havalandırma sağlanacaktır.

2.3 Postalar için Bölüm 8, C.1.2.2 maddesi dikkate alınacaktır.

D. Bitkisel Yağ Tankları

1. Bitkisel yağ tankları için A ve B maddelerine ek olarak aşağıdaki koşullar sağlanacaktır.

2. Bitkisel yağ veya benzeri sıvı taşıyan tanklardan eleman boyutları B maddesine göre belirlenenler tam dolu veya tam boş olacaktır. Bu duruma ilişkin bir not Klas sertifikasına konacaktır.

Bu tanklar A.1 maddesine göre bölmelenme koşulu ile kısmen doldurulabilecektir. % 70 ila % 90 arası doldurma oranlarından kaçınılacaktır.

3. Bitkisel yağ veya benzeri sıvı tanklarında basınç dengeleme için yeterli kapasitede hava firar borusu bulunacaktır. Tank hacminin yaklaşık % 1'i kapasitede genleşme trankı gereklidir. Tankın en az bir adet boyuna perde ile bölmelenmiş olması durumunda tank hacminin % 3'ü boş bırakılarak genleşme hacmi olarak kullanılabilir.

E. Asma Tanklar

1. Genel

1.1 Asma tanklar gemi hareketlerinden kaynaklanan kuvvetlere karşı yeterli şekilde desteklenecektir.

1.2 Ambarlarda bulunan asma tanklar için ambarların yüklü su hattına kadar dolabileceği kabul edilecek ve sephiye kuvvetlerine karşı önlem alınacaktır. Sephiye kuvvetlerinin neden olduğu gerilmeler akma sınırını aşmayacaktır.

1.3 Kargo ambarlarında asma yakıt tankı bulunmayacaktır. Böyle bir tank bulunmasının zorunlu olduğu durumlarda kargonun sızabilecek yakıttan zarar görmesini engelleyecek önlemler alınacaktır.

1.4 Asma tanklardaki boru ve donanımlar tirizler ile korunacak ve sızıntıları boşaltmak üzere dere oluşturacak lamalar bulunacaktır.

2. Boyutlandırma

2.1 Asma tankların levha kalınlığı 2.2 maddesinde verilen P basıncı esas alınarak B.1 maddesi çerçevesinde belirlenecektir.

2.2 Asma tank stifnerlerinin kesit modülü aşağıda verilenden az olmayacaktır:

$$W = Cs\ell^2Pk \qquad [cm^3]$$

C = 0,36 (iki ucu ankastre stifnerler)

= 0,54 (bir veya iki ucu basit mesnetli stifnerler)

Ankastre ve basit mesnetli terimleri için bakınız Bölüm 3, B.4.1.

ℓ = Desteklenmeyen boy [m], bakınız Bölüm 3, B.3.

P = $9,81h\ [kN/m^2]$

h = Levha panelin veya stifnerin yük merkezinden taşıntı borusunun üstüne olan uzaklık; taşıntı borusu yüksekliği en az 2,5 m alınacaktır.

2.3 Minimum kalınlık değerleri için genel olarak B.2 maddesi esas alınacaktır.

F. İçme Suyu Tankları

1. İçme suyu tankları, içme suyu, balast suyu, damıtılmış su veya besleme suyundan başka sıvı bulunan tanklara bitişik olmayacaktır.

2. İçme suyu tankları üstünde kesinlikle sıhhi tesisat veya boruları bulunmayacaktır.

3. Tank üstüne konulan menhollerin mezarnası olacaktır.

4. İçme suyu tankının içinden başka tür sıvı taşıyan borular geçecekse bu borular bir boru tüneli içerisine yerleştirilecektir.

5. İçme suyu tanklarına ait taşıntı ve hava firar boruları, diğer tanklara ait borulardan bağımsız olacaktır.

G. Çalkantı Perdeleri

1. Deliklerin toplam alanı, toplam perde alanının %5'inden az ve %10'undan da fazla olmayacaktır.

2. Levha kalınlığı, genel olarak, B.2 maddesine göre belirlenen minimum kalınlığa eşit olacaktır. Yük taşıyan yapısal elemanların takviye edilmesi gerekebilecektir.

Çalkantı perdesinin alt serbest kenarı yeterli bir şekilde takviye edilecektir.

3 Stifner ve görderlerin kesit modülü B.4 maddesine göre belirlenecektir.

4. Petrol tankerlerindeki çalkantı perdeleri için, bakınız Bölüm 28, H.

H. Sızdırmazlık Testi

Yakıt, balast, trim, besleme suyu, tatlı su, kargo ve yalpa tanklarına, hava basıncı ile yapılan sızdırmazlık testi ve su ya da tankın gözleneceği sıvı ile yapılan operasyonel testin kombinasyonu uygulanmalıdır. (Su geçirmez bölmelerin test prosedürleri için bakınız Bölüm 3, E.2.1 ve E.2.2).

BÖLÜM 13

ÜST YAPILAR VE GÜVERTE EVLERİ

Sayfa

A. GİRİŞ **13-** 2
1. Genel
2. Tanımlar
3. Üst Yapıların Yerleşimi
4. Üst Yapı Uçlarının Takviyesi
5. Üst Yapı ve Güverte Evlerinin Enine Yapısı
6. Kapalı Üst Yapılardaki Açıklıklar

B. ETKİN OLMAYAN ÜST YAPILARIN BORDA KAPLAMASI VE GÜVERTELERİ **13-** 4
1. Borda Kaplaması
2. Güverte Kaplaması
3. Posta, Güverte Kemere ve Güverte Destek Elemanları

C. ÜST YAPI UÇ PERDELERİ VE GÜVERTE EVİ DUVARLARI **13-** 5
1. Genel
2. Dizayn Yükleri
3. Boyutlandırma

D. KISA GÜVERTE EVİ GÜVERTELERİ **13-** 6
1. Levha Kalınlığı
2. Güverte Kemereleri

E. GÜVERTE EVLERİNİN ELASTİK MONTESİ **13-** 7
1. Genel
2. Dizayn Yükleri
3. Yük Durumları
4. Gayd, Yatak Elemanı ve Alt Takviyelerin Boyutları
5. Korozyon Payı

F. DALGAKIRANLAR **13-** 10
1. Düzenleme
2. Dalgakıran Boyutları
3. Hafifletme Delikleri
4. Yükler
5. Levha Kalınlıkları ve Stifnerler
6. Temel Destek Elemanları
7. Burkulma Mukavemeti Kontrolü

A. Giriş

1. Genel

1.1 Bu bölümde üst yapı ve güverte evlerinin yerleşimi ve boyutlandırmasına ilişkin kurallar verilmektedir.

2. Tanımlar

2.1 Üst yapı, fribord güvertesi üzerinde bulunan ve geminin bir bordasından diğerine kadar uzanan veya yan duvarları borda kaplamasından en fazla 0,04B içeride olacak şekilde yerleştirilmiş, güvertesi olan yapıdır.

2.2 Güverte evi, mukavemet güvertesi üzerinde bulunan ve yan duvarları geminin bordalarından 0,04B değerini aşacak şekilde merkeze doğru yerleştirilmiş, güvertesi olan yapıdır.

2.3 Uzun güverte evi, gemi ortasında 0,4L boyunca uzunluğu 0,2L veya 12 metreyi geçen (hangisi büyükse) güverte evidir. Uzun güverte evinin mukavemeti özel olarak incelenecektir.

2.4 Kısa güverte evi, 2.3 maddesinde belirtilmiş olan uzun güverte evi tanımına uymayan güverte evidir.

2.5 Gemi ortasında 0,4L boyunca uzanan ve boyları 0,15L'den uzun olan üst yapılar, etkin üst yapı olarak tanımlanacaktır. Bunların borda kaplamaları gemi borda kaplaması, güverteleri de mukavemet güvertesi gibi kabul edilecektir (bakınız Bölüm 7).

2.6 Boyları 12 metreden veya 0,15L'den kısa olan veya gemi ortasında 0,4L bölgesi dışında bulunan bütün üst yapılar, bu bölümde etkin olmayan üst yapılar olarak dikkate alınacaktır.

2.7 Alüminyumdan yapılmış güverte evleri için Bölüm 3, A.4 maddesindeki koşullar dikkate alınacaktır.

2.8 Diğer yapılara bitişik olmayan bacalar güverte evi olarak boyutlandırılacaktır.

2.9 Bu bölüm kapsamında aşağıda belirtilen tanımlar uygulanacaktır:

a_L = Boyuna ivme [m/s^2], bakınız Bölüm 5, B.4,

a_T = Yanal ivme [m/s^2], bakınız Bölüm 5, B.3,

a_V = Düşey ivme [m/s^2], bakınız Bölüm 5, B.2,

A_D = Duvar alanı [m^2],

A_f = Güverte evi göğüs perdesi yük alanı [m^2],

b' = Ele alınan konumda güverte evi genişliği [m],

B' = Ele alınan konumda havaya açık güvertede maksimum gemi genişliği [m],

B = Gemi genişliği [m], bakınız Bölüm 1, H.2,

C_B = Kalıp blok katsayısı, bakınız Bölüm 1, H.4,

C_L = Boy katsayısı, bakınız Bölüm 5, B.2,

C_W = Dalga katsayısı, bakınız Bölüm 5, B.2,

F_{Wa} = Su basınç yükü [kN],

F_{Wi} = Rüzgar yükü [kN],

G = Tam donatılmış güverte evi ağırlığı [t],

h_N = Standart üst yapı yüksekliği [m],

h_W = Dalgakıran yüksekliği [m],

k = Malzeme faktörü, bakınız Bölüm 3, A,

L = Gemi boyu [m], bakınız Bölüm 1, H.2,

L_C = ICLL'e göre gemi boyu [m], bakınız Bölüm 1, H.2,

P_{DC} = Dinamik kargo yükü [kN/m^2], bakınız Bölüm 5, D.6.1,

P_{DE} = Üst yapı ve güverte evi güvertelerine etkiyen yük [kN/m^2], bakınız Bölüm 5, D.5,

P_{IB} = Baş darbe yükü [kN/m^2], bakınız Bölüm 5, E.1,

P_{IS} = Kıç darbe yükü [kN/m^2], bakınız Bölüm 5, E.2,

P_{SC} = Statik kargo yükü [kN/m^2], bakınız Bölüm 5, C.4.1,

P_{WD} = Açık güvertelere etkiyen dalga yükü [kN/m^2], bakınız Bölüm 5, D.4,

P_{Wa} = Su basınç yükü [kN/m^2],

P_{Wi} = Rüzgar yükü [kN/m^2],

P_{WS} = Bordaya etkiyen dalga yükü [kN/m^2], bakınız Bölüm 5, D.2.2,

R_{eH} = Minimum nominal üst akma sınırı [N/mm^2],

R_m = Çekme mukavemeti [N/mm^2],

s = Stifnerler arası uzaklık [m],

t = Levha kalınlığı [mm],

t_{min} = Minimum kalınlık, bakınız Bölüm 7, C.3,

t_K = Korozyon payı, bakınız Bölüm 3, B,

ℓ = Desteklenmeyen boy [m],

σ_n = Boyuna veya normal gerilme [N/mm^2] ,

τ = Kayma gerilmesi [N/mm^2],

τ_T = Sıkıştırma momentinden kaynaklanan burulma gerilmesi [N/mm^2],

σ_V = Eşdeğer gerilme [N/mm^2],

3. Üst Yapıların Yerleşimi

3.1 ICLL 66, Kural 39'a göre baş dikeyde istenen en küçük baş yüksekliği; ya baş dikeyden en az 0,15L_C mesafeye kadar uzanan şiyer kalkıntısı ile, ya da, baş bodoslamadan itibaren baş dikeyin 0,07L_C kıç tarafına kadar devam edecek bir baş kasara düzenlenmesi ile sağlanacaktır.

3.2 Güvertesinde kereste taşıyan ve bunun için izin verilen friborda sahip gemilerin, kural yüksekliğinde ve en az 0,07L_C boyunda bir baş kasarası bulunacaktır. Ek olarak boyu 100 metreden küçük gemilerde kural yüksekliğinde bir kıç kasara veya güverte evi olan bir set güverte bulunacaktır.

Not:

Kereste fribordu verilen gemiler için Kural 39 kereste yaz yüklü su hattı yerine yaz yüklü su hattı ile bağlantılı olmalıdır.

4. Üst Yapı Uçlarının Takviyesi

4.1 Uçlarında yer alan perdelerden biri veya her ikisi gemi ortasında 0,4L bölgesi içinde yer alan üst yapıların uçlarında; şiyer sırası, bordadan itibaren merkeze doğru 0,1B genişlikteki mukavemet güvertesi ve üst yapı borda kaplaması Tablo 13.1 uyarınca güçlendirilecektir. Bu güçlendirme uçlardan itibaren başa ve kıça doğru 4 posta arası devam edecektir.

Tablo 13.1 Üst yapı uçlarında güçlendirme oranı [%]

Üst yapı tipi	Mukavemet güvertesi ve şiyer sırası	Üst yapı borda kaplaması
2.5 maddesine göre etkin üst yapı	30	20
2.6 maddesine göre etkin olmayan üst yapı	20	10

4.2 Gemi ortasında 0,6L boyunca mukavemet güvertesi altında, üst yapı boyuna duvarları ile aynı hizada olan güverte altı görderleri bulunacaktır. Güverte altı görderleri boyuna duvar uçlarından itibaren en az üç posta arası kadar uzatılacaktır. Güverte altı boyuna görderleri, en az iki posta arası kadar, boyuna duvarlara bindirme olmak üzere üst yapıda uzatılacaktır.

5. Üst Yapı ve Güverte Evlerinin Enine Yapısı

Üst yapılar ve güverte evlerinin enine yapısını oluşturan perde, derin posta, çelik iç bölme ve kaporta duvarları ve diğer elemanlar yeterli boyutlara sahip olacak ve gerekli mukavemeti sağlayacak şekilde düzenlenecektir.

6. Kapalı Üst Yapılardaki Açıklıklar

6.1 Kapalı üst yapı sonlarında yer alan perdelerdeki bütün geçiş açıklıkları, perde ile aynı mukavemete sahip ve perdeye daimi şekilde bağlanmış olan su geçmez kapılar ile donatılacaktır. Kapılar, perdenin her iki tarafından da açılıp kapatılabilme olanağına sahip olacaktır. Güverte üzerindeki iniş kaportalarının mezarna yükseklikleri ICLL 66'ya uygun olacaktır.

6.2 Fribord güvertesinin hemen üstünde bulunan üst yapının veya güverte evinin güvertesindeki açıklıklar su geçmez kapama tertibatı ile korunacaktır.

B. Etkin Olmayan Üst Yapıların Borda Kaplaması ve Güverteleri

1. Borda Kaplaması

1.1 Mukavemet güvertesi üzerindeki etkin olmayan üst yapıların borda kaplama kalınlığı aşağıda verilen değerlerin büyük olanından az olmayacaktır:

$$t = 1{,}21s\sqrt{Pk} + t_K \quad \text{[mm]} \text{ , veya}$$

$$t = 0{,}8t_{min} \quad \text{[mm]}$$

Korunaklı sularda sefer yapan (**K6**, **L1** ve **L2** notasyonu verilen) gemiler için **t** 3.5 mm'den küçük olamaz.

k = Malzeme faktörü, bakınız Bölüm 3, A,

t_K = Korozyon payı, bakınız Bölüm 3, B,

P = Duruma göre P_{WS}, P_{IB} veya P_{IS},

P_{WS} = Borda kaplaması üzerine etkiyen dalga yükü [kN/m^2], bakınız Bölüm 5, D.2.2,

P_{IB} = Baş darbe yükü [kN/m^2], bakınız Bölüm 5, E.1,

P_{IS} = Kıç darbe yükü [kN/m^2], bakınız Bölüm 5, E.2,

t_{min} = Minimum kalınlık, bakınız Bölüm 7, C.3.

1.2 Bir üst yapının üstündeki üst yapıların borda levhalarının kalınlığı, gerilme düzeyinin izin verdiği hallerde azaltılabilir.

2. Güverte Kaplaması

2.1 Etkin olmayan üst yapıların güverte kaplama kalınlığı aşağıda verilen değerlerin büyük olanından az olmayacaktır:

$$t = 1{,}21s\sqrt{P_{DE}k} + t_K \quad \text{[mm]}$$

$$t = 1{,}10s\sqrt{\left(P_{SC} + P_{DC}\right)k} + t_K \quad \text{[mm]}$$

$$t = \left(5{,}5 + 0{,}02L\right)\sqrt{k} \quad \text{[mm]}$$

P_{DE} = Üst yapı ve güverte evi güvertelerine etkiyen yük [kN/m^2], bakınız Bölüm 5, D.5

P_{SC} = Statik kargo yükü [kN/m^2], bakınız Bölüm 5, C.4.1

P_{DC} = Dinamik kargo yükü [kN/m^2], bakınız Bölüm 5, D.6.1

2.2 Mukavemet güvertesi üstündeki etkin olmayan üst yapının üstünde bir başka üst yapı bulunması durumunda, alttaki etkin olmayan üst yapının güverte levhası kalınlığı, 2.1 maddesine göre bulunacak kalınlıktan %10 daha az olabilir.

2.3 Güverte levhaları bir malzeme ile kaplandığında, 2.1 ve 2.2 maddelerinde verilen levha kalınlığı t_K kadar azaltılabilir. Bununla beraber, kaplama nedeniyle azaltılan levha kalınlığı en az 5 mm olacaktır.

Güverte levhaları, ahşaptan başka bir malzeme ile kaplandığında, kullanılan kaplamanın çeliğe olumsuz etki etmemesine dikkat edilecek ve kaplama güverte levhasına sağlam bir şekilde bağlanacaktır.

3. Posta, Güverte Kemere ve Güverte Destek Elemanları

3.1 Güverte kemerelerinin ve güverte destek yapısı elemanlarının boyutları Bölüm 8, D maddesine uygun olarak belirlenecektir.

3.2 Üst yapı postalarının boyutları, Bölüm 8, C.1.3 maddesinde verilmiştir.

C. Üst Yapı Uç Perdeleri ve Güverte Evi Duvarları

1. Genel

Aşağıdaki kurallar, üst yapı uç perdeleri ile yaşam mahallerinin ve ICLL 66, Kural 18'e uygun açıklıkların korunması amacı ile düzenlenen güverte evi duvarlarına uygulanacaktır.

2. Dizayn Yükleri

Boyutlandırma için esas alınacak dizayn yükü aşağıda verilmektedir:

$$P_A = nc(b \cdot f - z) \qquad [kN/m^2]$$

$$f = \frac{L}{10} e^{-L/300} - \left[1 - \left(\frac{L}{150}\right)^2\right] \qquad L < 150 \text{ m.}$$

$$f = \frac{L}{10} e^{-L/300} \qquad 150 \text{ m.} < L < 300 \text{ m.}$$

$f = 11{,}03$ $\qquad L > 300$ m.

n = $20 + \frac{L}{12}$

Korunaksız göğüs perdesinin en alt katı için. Normal olarak gemi Kural derinliğinin (D) ölçüldüğü en üst devamlı güvertenin üzerindeki ilk kat alınacaktır. Ancak eğer gerçek yükseklik ICLL 66'ya göre bulunan minimum düzeltilmemiş fribord değerinden en az bir standart üst yapı yüksekliği (h_N) kadar büyük ise, korunaksız göğüs perdelerinin en alt katı ikinci kat ve bunun üstündeki üçüncü kat olarak kabul edilecektir.

n = $10 + \frac{L}{12}$ Korunaksız göğüs perdesinin 2. katı için.

n = $5 + \frac{L}{15}$ Korunaksız göğüs perdesinin 3. ve üstündeki katları ile, yan duvarlar ve korunaklı göğüs perdeleri için.

n = $7 + \frac{L}{100} - \frac{8x}{L}$ Gemi ortasından kıç taraftaki kıç perdeleri için

n = $5 + \frac{L}{100} - \frac{4x}{L}$ Gemi ortasından baş taraftaki kıç perdeleri için

n = Gemi başında, bölgesinde yer alan dalgakıranlar için.

Gemi boyu (L) en fazla 300 metre alınacaktır.

h_N = Standart üst yapı yüksekliği [m]

= $1{,}05 + 0{,}01L$ [m] $\quad 1{,}8 \le h_N \le 2.3$

x = Ele alınan enine perdenin L boyunun kıç taraftaki ucuna uzaklığı [m]. Bir güverte evinin yan duvarları boyutlandırılırken bu güverte evi, her biri 0,15L'den uzun olmayacak şekilde eşit bölmelere ayrılacak ve her bir bölmenin merkezinin L boyunun kıç taraftaki ucuna uzaklığı söz konusu bölme için "x" değeri olarak kabul edilecektir.

z = Yaz yüklü su hattı ile stifnerin desteklenmeyen boyunun orta noktası veya levha sahasının orta noktası arasındaki düşey uzaklık [m].

$\frac{x}{L} < 0{,}45$ için $b = 1{,}0 + \left(\frac{\frac{x}{L} - 0{,}45}{C_B + 0{,}2}\right)^2$

$\frac{x}{L} \ge 0{,}45$ için $b = 1{,}0 + 1{,}5\left(\frac{\frac{x}{L} - 0{,}45}{C_B + 0{,}2}\right)^2$

$\frac{x}{L} \ge 0{,}85$ (dalgakıranlar) için $b = 1{,}0 + 2{,}75\left(\frac{\frac{x}{L} - 0{,}45}{C_B + 0{,}2}\right)^2$

C_B = Kalıp blok katsayısı, bakınız Bölüm 1, H.4.

= $0{,}60 \le C_B \le 0{,}80$, genel olarak. Gemi

ortasından baş taraftaki kıç perdelerin boyutlarının belirlenmesinde 0,80'den daha küçük alınmasına gerek yoktur.

c = $0,3 + 0,7\dfrac{b'}{B'}$

= Makina kaportasının havaya açık kısımları için en az 1,0 alınacaktır.

b′ = Ele alınan konumda güverte evi genişliği

B′ = Ele alınan konumda havaya açık güvertede geminin maksimum genişliği.

$\dfrac{b'}{B'}$ oranı en az 0,25 alınacaktır.

Üçüncü kat dahil olmak üzere dizayn yükleri Tablo 13.2'de verilen minimum P_A değerlerinden az alınmayacaktır. Dalgakıranlar için minimum dizayn yükü korunaksız göğüs perdesinin en alt katı ile aynı alınacaktır.

Tablo 13.2 Minimum dizayn yükü P_{Amin} [kN/m^2]

L [m]	Korunaksız göğüs perdesinin en alt katı	Diğer yerler
L ≤ 50	30	15
250 > L > 50	25 + L/10	12.5 + L/20
L ≥ 250	50	25

Dördüncü kat için P_{Amin} =12,5 kN/m^2, beşinci ve daha yukarıdaki katlar için P_{Amin} =8,5 kN/m^2 alınacaktır.

3. Boyutlandırma

3.1 Stifnerler

Stifnerlerin kesit modülü aşağıdaki formüle göre belirlenecektir:

$W = 0,35\, s\, \ell^2\, P_A\, k$ [cm^3]

s = Stifnerler arası uzaklık [m]

ℓ = Desteklenmeyen boy [m]; ℓ duruma göre üst yapı veya güverte evi yüksekliği olarak alınacak ve 2,0 metreden az olmayacaktır.

P_A = 2. Maddede verilen dizayn yükü [kN/m^2]

Burada ilk kat stifner gövdelerinin güverteye etkin bir şekilde kaynakla bağlandığı varsayılmaktadır. Başka tarz uç bağlantıları için stifner boyutları özel olarak ele alınacaktır.

Güverte evi yan duvarlarına konacak stifnerlerin boyutlarının aynı konumda güvertenin altına konacak s aralığına ve ℓ desteklenmeyen boyuna sahip posta boyutundan büyük olmasına gerek yoktur.

3.2 Levha Kalınlığı

Levha kalınlığı aşağıdaki formüle göre belirlenecektir:

$t = 0,9\, s\sqrt{P_A k} + t_K$ [mm]

$t_{min} = \left(5,0 + \dfrac{L}{100}\right)\sqrt{k}$ en alt kat için

$t_{min} = \left(4,0 + \dfrac{L}{100}\right)\sqrt{k}$ üst katlar için, ancak en az 5,0 mm alınacaktır.

L en fazla 300 metre alınacaktır.

D. Kısa Güverte Evi Güverteleri

1. Levha Kalınlığı

Havaya açık olan ve ayrı bir kaplama ile korunmayan güverte kaplamasının levha kalınlığı aşağıda verilen değerden az olmayacaktır:

$t = 8\, s\sqrt{k} + t_K$ [mm]

Havaya açık olan ve ayrı bir kaplama ile korunan güverte kaplamasının ve güverte evi güvertelerinin levha kalınlığı t_K kadar azaltılabilir.

Güverte kaplama kalınlığı en az t_{min} = 5,0 mm olacaktır.

2. Güverte Kemereleri

Güverte kemerelerinin ve güverte destek elemanlarının boyutları Bölüm 8, D çerçevesinde belirlenecektir.

E. Güverte Evlerinin Elastik Montesi

1. Genel

1.1 Güverte evlerinin elastik montesinde kullanılacak sistem TL tarafından onaylanacaktır. Bağlama sistemi elemanlarına gelen gerilmeler hesaplanacak ve bu hesapların doğruluğu tip testi ile gösterilecektir. Tekne ve güverte evi arasında titreşim azaltıcı önlemlerin etkinlik derecesi TL onayının kapsamı dışında tutulacaktır.

1.2 Elastik monte sisteminin yüksekliği güverte ve güverte evi tabanı arasında onarım, bakım-tutum ve denetim işlemleri için yeterli olacak ve bu yükseklik normal olarak en az 600 mm olacaktır.

1.3 ICLL 66 tarafından alt güverteye erişim olanağı olmayan üst yapıların kapıları için zorunlu tutulan 380 mm eşik yüksekliği değeri havaya açık güverte üzerindeki güverte evlerinde göz önünde bulundurulacaktır.

1.4 Boru devreleri için, bakınız Kısım 4 – Makina, Bölüm 11.

1.5 Elektrik kabloları, hareket serbestliğinin sağlanması için geçiş noktasında fazlalık bırakılarak döşenecektir. Fazlalık bırakılırken, her kablo için gerekli en küçük eğrilik yarıçapı göz önüne alınacak ve kablo geçişlerinde su geçirmezlik sağlanacaktır. Daha fazla ayrıntı için Kısım 5, Elektrik Kuralları'na bakınız.

1.6 Gayd bağlantı elemanı, emniyet tertibatı, stoper ve tekne ve güverte evi tabanının alt takviyelerinin boyutlandırılmasında, aşağıdaki kurallar sınırsız sefer yapan gemilere uygulanır. Özel deniz taşıtlarına ve sınırlı sefer yapan gemilere özel kurallar uygulanabilir.

2. Dizayn Yükleri

Boyutlandırma amacıyla aşağıdaki dizayn yükleri dikkate alınacaktır:

2.1 Ağırlık

2.1.1 Ağırlık yükleri tam donatılmış güverte evinin kendi ağırlığından ve geminin hareketlerinin neden olduğu ivmelerden kaynaklanmaktadır. Ağırlık yüklerinin güverte evinin ağırlık merkezinden etkidiği varsayılacaktır.

Ağırlık yükünün düşey, yatay ve boyuna bileşenleri aşağıdaki gibi hesaplanacaktır:

$P_V = Ga_V$ [kN]

$P_T = Ga_T$ [kN]

$P_L = Ga_L$ [kN]

G = Tam donatılmış güverte evinin ağırlığı [t],

a_L = Boyuna ivme [m/s^2], bakınız Bölüm 5, B.4,

a_T = Yanal ivme [m/s^2], bakınız Bölüm 5, B.3,

a_V = Düşey ivme [m/s^2], bakınız Bölüm 5, B.2.

2.1.2 Eleman boyutlandırmasında düşey, yatay ve boyuna mesnet kuvvetleri dikkate alınacaktır.

2.2 Su ve Rüzgar Kuvvetleri

2.2.1 Güverte su basmasından kaynaklanan basınç yükünün göğüs perdesine sadece boyuna yönde etkidiği kabul edilecektir. Bu durumda dizayn yükü:

$P_{Wa} = 0,5\, P_A$ [kN/m^2]

P_A = Dizayn yükü [kN/m^2], bakınız C.2.

Su basınç yükü aşağıdaki değerden az olmayacaktır:

$P_{Wa} = 25$ [kN/m^2] göğüs perdesi alt kenarında

$P_{Wa} = 0$ [kN/m^2] güverte evi tabanı üstünde ilk kat düzeyinde

$F_{Wa} = P_{Wa}\, A_f$ [kN]

A_f = Güverte evi göğüs perdesinin yük alanı [m^2]

2.2.2 Göğüs perdesi ve yan duvarlar üzerine etkiyen rüzgar yükü aşağıdaki gibi hesaplanacaktır:

$$F_{Wi} = P_{Wi} A_D \quad [kN]$$

A_D = Duvar alanı [m^2]

P_{Wi} = 1,0 [kN/m^2].

2.3 Güverte Evi Tabanına Etkiyen Yük

Güverte evi tabanına etkiyen yük bu güverte evinin bulunduğu güverteye etkiyen yüke bağlı olacaktır. Bu kapsamda 2.1 ve 2.2 maddesinde belirtilen yüklerden kaynaklanan mesnet kuvvetleri de dikkate alınacaktır.

2.4 Güverte Kemere ve Görderlerine Etkiyen Yükler

Güverte evinin bulunduğu güverteye ait kemere ve görderlerin dizaynında aşağıdaki yükler dikkate alınacaktır:

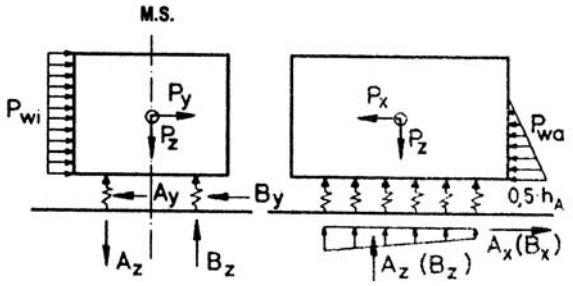
- Güverte evi altında: Güverte evi tabanı ile güverte evinin üzerinde bulunduğu sabit güverte arasındaki mesafeden kaynaklanan basınç yükü [kN/m^2]
- Güverte evi dışında: Açık güverteye etkiyen dalga yükü (P_{WD}, bakınız Bölüm 5, D.4)
- 2.1 ve 2.2 maddesinde verilen kabullere uygun mesnet kuvvetleri.

3. Yük Durumları

3.1 Dizayn sırasında aşağıdaki yük durumları ayrı ayrı ele alınacaktır (bakınız Şekil 13.1):

3.2 Normal Çalışma Yük Durumları

Harici Yükler:



Şekil 13.1 Rüzgar ve su basıncından kaynaklanan dizayn yükleri

3.2.1 En yönünde (z-y düzlemi)

$$F_{T1} = Ga_T + F_{Wi} \quad [kN] \text{ enine yönde}$$

$$F_{V1} = Ga_V \quad [kN] \text{ kaide hattına dik yönde}$$

F_{Wi} = Rüzgar yükü [kN], bakınız 2.2.2.

a_T = Yanal ivme [m/s^2], bakınız Bölüm 5, B.3.

a_V = Düşey ivme [m/s^2], bakınız Bölüm 5, B.2.

3.2.2 Boy yönünde (z-x düzlemi)

$$F_{L1} = Ga_L + F_{Wa} + F_{Wi} \quad [kN] \text{ boy yönünde}$$

$$F_{V1} = Ga_V \quad [kN] \text{ kaide hattına dik yönde}$$

F_{Wa} = Su basınç yükü [kN], bakınız 2.2.1.

a_L = Boyuna ivme [m/s^2], bakınız Bölüm 5, B.4.

3.2.3 Güverte evinin sabitlenmesi için kullanılan sistemlere gelen düşey kuvvet aşağıda verilen değerden az alınmayacaktır:

$$F_{Vmin} = 0,5\,gG \quad [kN]$$

3.3 Olağandışı Yük Durumları

3.3.1 Boy Yönünde Çatışma Kuvveti:

$$F_{L2} = 0,5gG \quad [kN]$$

3.3.2 Statik 45° Meyilden Kaynaklanan Kuvvet

Gemi eni yönünde:

$$F_{T2} = 0,71\,gG \quad [kN]$$

Kaide hattına dik yönde:

$$F_{V2} = 0,71\,gG \quad [kN]$$

3.3.3 Güverte evinin elastik yatağının olası bir yangın sonucundan etkilenmesi hali (örneğin lastik elemanının hasar görmesi, yapıştırıcı maddenin erimesi gibi durumlar) incelenecektir. Böyle bir durumda dahi tekne ile güverte evi tabanı arasındaki bağlantı elemanları, 3.3.2'de verilen enine doğrultudaki F_{T2} kuvvetine dayanabilecektir.

3.3.4 Güverte evini sabitleyen sistemlerin dizaynında dikkate alınan yük fribord güvertesini 2 metre aşan su derinliğinde güverte evinin neden olacağı sephiye kuvvetinden az olmayacaktır.

4. Gayd, Yatak Elemanı ve Alt Takviyelerin Boyutları

4.1 Genel

4.1.1 Bu elemanların boyutları 3 maddesinde belirtilen yük durumları çerçevesinde belirlenecektir. Gemi ana kirişlerinin deformasyonu, etkisinin çok küçük olduğu ve bütün yatak elemanlarına eşit şekilde intikal ettiği kabul edilerek, göz önüne alınmayacaktır.

4.1.2 Yapı elemanlarına ait mukavemet hesapları, etki eden kuvvetler hakkında bilgilerle birlikte, onaya sunulacaktır.

4.2 İzin Verilen Gerilmeler

4.2.1 Gaydlar, elastik yatak elemanlarının çelik gövdeleri, alt taşıyıcı yapı elemanları (güverte evi ve güverte evinin üzerine oturduğu güvertenin kemereleri, güverte altı boyuna kirişleri) için aşağıdaki Tablo 13.3'te verilen izin verilen gerilmeler aşılmayacaktır.

4.2.2 Çeşitli sistemlerin elastik bağlantı elemanlarının boyutlandırılmasında, izin verilen gerilmeler her bir durum için özel olarak belirlenecek ve detaylı bilgiler onaya sunulacaktır.

4.2.3 Güverte evlerine ait sabitleme sistemlerindeki gerilmeler 4.2.1 maddesinde belirtilen sınırları aşmayacaktır.

4.2.4 Cıvatalı birleştirmelerde Tablo 13.4'te verilen izin verilen gerilme değerleri aşılmayacaktır.

Tablo 13.3 Gaydlarda, elastik yatak ve alt taşıyıcı elemanlarında müsaade edilen gerilmeler [N/mm^2]

Gerilme tipi	Normal Çalışma Yükleri	Olağanüstü Yükler
Normal gerilme σ_n	$0,6R_{eH}$ veya $0,40R_m$	$0,75R_{eH}$ veya $0,50R_m$
Kayma gerilmesi τ	$0,35R_{eH}$ veya $0,23R_m$	$0,43R_{eH}$ veya $0,30R_m$
Eşdeğer gerilme $\sigma_V = \sqrt{\sigma_n^2 + 3\tau^2}$	$0,75R_{eH}$	$0,90R_{eH}$
R_{eH} = Minimum nominal akma sınırı R_m = Çekme mukavemeti		

Tablo 13.4 Cıvatalı bağlantılar için izin verilen gerilmeler [N/mm^2]

Gerilme tipi	Normal Çalışma Yükleri	Olağanüstü Yükler
Boyuna gerilme σ_n	$0,5R_{eH}$	$0,8R_{eH}$
Yatak basıncı p_l	R_{eH}	R_{eH}
Boyuna gerilme σ_n, sıkıştırma momentinden kaynaklanan burulma τ_t ve varsa kayma gerilmesinden oluşan eşdeğer gerilme $\sigma_V = \sqrt{\sigma_n^2 + 3\left(\tau^2 + \tau_t^2\right)}$	$0,6R_{eH}$	R_{eH}

4.2.5 DIN 82008'e uygun liftinlerin emniyet tertibatı olarak kullanılmaları halinde, 3.2.3 ve 3.3.4 yük durumları altında her bir cıvatanın taşıyacağı yük test

yüküne (emniyetli çalışma yükünün 2 katına) eşit olabilir.

5. Korozyon Payı

Elastik monte edilmiş güverte evlerinin altındaki güverte kaplamalarında en az t_K = 3,0 mm korozyon payı uygulanacaktır.

F. Dalgakıranlar

1. Düzenleme

Geminin baş tarafında, x/L ≥ 0,85, güverte üzerinde kargo taşınması öngörülüyorsa bu kargoyu korumak üzere dalgakıran veya eşdeğer yapısal düzenleme (örneğin baş kasara korumalığı) bulunacaktır.

2. Dalgakıran Boyutları

2.1 Dalgakıran için tavsiye edilen yükseklik

$$h_W = 0{,}8\left(b\, C_L\, C_W - z \right) \quad [m]$$

olmakla birlikte aşağıdaki değerden az olmayacaktır

$$h_{Wmin} = 0{,}6\left(b\, C_L C_w - z \right) \quad [m]$$

b = bakınız C.1.

C_L = Boy katsayısı, bakınız Bölüm 5, B.2

C_W = Dalga katsayısı, bakınız Bölüm 5, B.2

z = Yaz yükleme sınırı ile dalgakıranın dip hattı arasındaki düşey mesafe [m].

Eşdeğer yapısal düzenlemelerde (örneğin baş kasara korumalığı) ortalama yükseklikler esas alınacaktır.

2.2 Dalgakıran genişliği en az korumakla yükümlü olduğu kargo alanının genişliği kadar olacaktır.

3. Hafifletme Delikleri

Dalgakırana ait temel destek elemanlarının gövdelerindeki hafifletme deliği miktarı asgari düzeyde olacak ve bu deliklerin serbest kenarları stifnerler ile desteklenecektir.

Dalgakıran üzerindeki yükleri azaltmak üzere kaplama levhası üzerinde hafifletme deliği açılacaksa bunların alanı en fazla 0,2 m^2 olacak ve toplam alanları dalgakıran kaplama alanının % 3'ünü aşmayacaktır.

4. Yükler

Boyutlandırma için esas alınacak yükler C.2 maddesinden alınacaktır.

5. Levha Kalınlıkları ve Stifnerler

5.1 Levha kalınlıkları C.3.2 maddesine göre belirlenecektir.

5.2 Stifnerlerin kesit modülü C.3.1 maddesine göre hesaplanacaktır. Stifnerler her iki uçtan da kendilerini destekleyen yapısal elemanlara bağlanacaktır.

6. Temel Destek Elemanları

Yapının temel destek elemanları için gerilme analizi yapılacaktır.

Yeterli mukavemette destek elemanı sağlanacaktır.

İzin verilen eşdeğer gerilme $\sigma_V = R_{eH}/k$ [N/mm^2] alınacaktır.

7. Burkulma Mukavemeti Kontrolü

Yapısal elemanların yeterli burkulma mukavemetine sahip olduğu Bölüm 3, C çerçevesinde gösterilecektir.

BÖLÜM 14

BUZ TAKVİYELERİ

Sayfa

A. GENEL **14-**2
1. Uygulama
2. Klaslama İşareti
3. Kabuller
B. TANIMLAR **14-**3
1. Üst Buz Su Hattı
2. Alt Buz Su Hattı
3. Maksimum Su Çekimi
4. Minimum Su Çekimi
5. Minimum Baş Su Çekimi
C. SEVK MAKİNASI GÜCÜ **14-**3
1. ICE-B4 ÷ ICE-B1 Klaslama İşaretleri İçin Sevk Makinası Gücü
2. Gerekli Minimum Güç
3. K_e veya R_{CH}'nin Hesaplanması İle İlgili Diğer Yöntemler
D. ICE-B4÷ICE-B1 KLASLAMA İŞARETLERİ İÇİN BUZ TAKVİYELERİ **14-**5
1. Buz Kuşağı Bölgeleri
2. Dizayn Yükleri
3. Dış Kaplama
4. Postalar
5. Buz Stringerleri
6. Derin Postalar
7. Baş Bodoslama
8. Kıç Bodoslama
9. Yalpa Omurgası
10. Dümen ve Dümen Donanımı
11. Yan İtici Izgaralarının Buz Takviyesi
E. ICE-B KLASLAMA İŞARETİ İÇİN BUZ TAKVİYELERİ **14-**17
1. Buz Kuşağı Bölgeleri
2. Dizayn Yükleri
3. Dış Kaplama
4. Postalar
5. Baş Bodoslama

A. Genel

1. Uygulama

1.1 Bu bölümdeki istekler, buzlu sularda seyir yapması öngörülen gemilere uygulanır.

1.2 Bu bölüm kapsamındaki gemiler, Bölüm 1÷21'de verilen kuralların isteklerine ve ayrıca bu bölümdeki isteklere uygun olacaktır.

2. Klaslama İşareti

2.1 Bu bölümde belirtilen isteklere göre inşa edilen gemilere **"ICE-B4", "ICE-B3", "ICE-B2", "ICE-B1"** veya **"ICE-B"** klaslama işaretleri verilir.

2.2 **ICE-B4 ÷ ICE-B1** klaslama işaretleriyle ilgili istekler, 2010 Fin-İsveç Buz Klası Kurallarına (23.11.2010 TRAFI / 31298 / 03.04.01.00 / 2010) göre IC-IA Super klas işaretleri verilmesi için gereken tüm koşulları içerir. Ayrıca, "Guidelines for the Application of the Finnish-Swedish Ice Class Rules (20.12.2011 TRAFI / 21816 / 03.04.01.01 / 2011)" a da bakınız..

ICE-B4 ÷ ICE-B1 buz klaslama işaretleri, kış mevsiminde Kuzey Baltık'ta seyir ile ilgili Fin-İsveç Buz Klası Kurallarına eşdeğerdir.

TL buz klaslama işaretlerinin Fin-İsveç buz klas işaretlerindeki karşılıkları aşağıda verilmiştir:

TL BUZ KLASI	FİN-İSVEÇ BUZ KLASI
ICE-B4	IA Super
ICE-B3	IA
ICE-B2	IB
ICE-B1	IC

2.3 Kutup denizlerinde çalışması öngörülen gemilere, Kısım 33 - Kutup Klaslı Gemilerin Yapımı ile İlgili Esaslar'da belirtilen isteklere uymak koşuluyla **PC7 ÷ PC1** klaslama işaretleri verilebilir.

2.4 **ICE-B4 ÷ ICE-B1** ek klaslama işaretleri, bu bölümdeki isteklerin yanısıra, Kısım 4, Makina Kuralları, Bölüm 19'un da isteklerini karşılayan kendinden tahrikli gemilere verilebilir. Bu durumda klaslama işareti, örneğin: **+ 1A5 ICE-B1 + M ICE-B1** şeklinde olur.

Eğer sadece tekne daha üst bir buz klaslama işaretine uygun olarak takviye edilmişse, Klas Sertifikası teknik dosyasında bu durum belirtilir.

2.5 ICE-B, ICE-B1 ÷ B4 veya PC7 ÷ PC1 buz ek klaslama işareti isteklerinin dışında, buz kırmak amacıyla özel olarak tasarlanan, boyutlandırılan ve/veya donatılan gemilere **ICEBREAKER** ek klaslama işareti verilir. Öngörülen çalışma alanına uygun olarak boyutlandırma konusunda **TL** ile anlaşmaya varılmalıdır.

3. Kabuller

3.1 Teknenin boyutlarını, makina gücünü ve diğer özelliklerini belirleme yöntemi, Fin-İsveç Buz Klası Kuralları'nda tanımlandığı üzere, yapıdaki buz yükü ve geminin işletimi ile ilgili bazı kabullere bağlıdır.

ICE-B4 Normalde, buzkıranların yardımı olmaksızın zorlu buz koşullarında seyir yapabilme özelliğidir.

ICE-B3 Gerektiğinde, buzkıranların yardımı ile zorlu buz koşullarında seyir yapabilme özelliğidir.

ICE-B2 Gerektiğinde, buzkıranların yardımı ile orta derecedeki buz koşullarında seyir yapabilme özelliğidir.

ICE-B1 Gerektiğinde, buzkıranların yardımı ile hafif derecedeki buz koşullarında seyir yapabilme özelliğidir.

ICE-B Bu klaslama işareti, sürüklenen buz parçalarının bulunduğu nehir ağızları ve kıyı bölgelerinde çalışan gemilere verilir (E maddesine bakınız).

3.2 Eğer bu bölümde istenilen boyutlar, buz takviyesiz gemiler için istenilen boyutlardan daha küçük ise, bu kural kitabının diğer bölümlerindeki boyutlar esas alınacaktır.

3.3 Buzla kaplı sularda seyrederken, gemiye normalde buzkıranların yardım edeceği esas alınır.

B. ICE-B4 ÷ ICE-B1 Klaslama İşareti ile İlgili Buz Klasında Çektiği Su Değeri

1. Üst ve Alt Buz Su Hattı

1.1 Üst buz su hattı (UIWL), geminin buzda çalışması öngörülen su hatlarının en yüksek noktalarının birleşimidir.

1.2 Alt buz su hattı (LIWL), geminin buzda çalışması öngörülen su hatlarının en düşük noktalarının birleşimidir.

1.3 Gerek UIWL, gerekse LIWL kırık hatlardan oluşabilir.

2. Baş ve Kıçta Maksimum ve Minimum Çektiği Su

2.1 Baş kaimede, gemi ortasında ve kıç kaimede maksimum ve minimum buz klası çektiği su değerleri, üst/alt buz su hatlarına göre belirlenecek ve onay için verilecek resimlerde belirtilecektir. Buz klasında çektiği su değerleri, C.2'ye göre minimum sevk makinası gücü P ve ilgili buz klası, Klas Sertifikası teknik dosyasında belirtilecektir.

Eğer, tatlı sudaki yaz yüklü su hattı herhangibir yerde, UIWL'dan daha yukarıda yer alıyor ise, geminin bordalarında bir uyarı üçgeni ve gemi ortasındaki izin verilen maksimum buz klasında çektiği su buz klası çizgisi yer alacaktır (Kısım 1, Ek'e bakınız).

2.2 UIWL tarafından sınırlanan çektiği su ve trim değerleri, buzlu sudaki seyirde aşılmamalıdır. Geminin yüklenmesinde, seyir rotasındaki deniz suyunun tuzluluğu dikkate alınacaktır.

Buzlu sulardaki seyirde gemi en az LIWL'da yüzecek şekilde yüklenmelidir. LIWL hususunda gemi sahibi ile anlaşma sağlanmalıdır. Geminin LIWL'a kadar yüklenmesi gerektiğinde, LIWL'nin üzerinde yer alan ve dış kaplamaya bitişik olan herhangi bir balast tankı, suyun donmasını engelleyici bir sistem ile donatılmalıdır. LIWL'nin belirlenmesinde, balast suyu içine makul derecede buz girebileceği hususuna dikkat edilmelidir. Pervane tamamen su içinde olmalı, mümkünse, tamamen buzun altında kalmalıdır.

2.3 Baş kaimedeki minimum çektiği su T_{min} aşağıdaki değerlerden küçük olanından daha az olamaz:

$$T_{min} = h_0 \cdot (2 + 2.5 \cdot 10^{-4} \cdot D) \quad [m] \quad \text{veya}$$

$$T_{min} = 4 \cdot h_0 \quad [m]$$

D = 2.1'e göre, maksimum buz klası çektiği suyundaki deplasman, [t]

h_o = D.2.2.1'e göre, dizayn buz kalınlığı [m]

C. Sevk Makinası Gücü

1. Sevk Makinası Gücü'nün Tanımı

P sevk makinası gücü, sevk makinasının pervaneye (lere) devamlı olarak iletebileceği maksimum gücü anlamındadır. Eğer makina gücü, teknik bir nedenle veya gemiye uygulanan bir kural nedeniyle sınırlandırılmışsa, P sınırlandırılmış güç olarak alınacaktır.

2. ICE-B4 ÷ ICE-B1 Klaslama İşaretleri İçin Gerekli Minimum Güç

2.1 Sevk makinası gücü, aşağıdaki formülden elde edilen değerden daha az olamaz:

$$P = K_e \frac{(RCH/1000)^{3/2}}{DP} \quad [kW]$$

P_{min} = 2800 kW **ICE-B4** buz klaslama işareti için

= 1000 kW **ICE-B3, ICE-B2** ve **ICE-B1** buz klaslama işaretleri için

K_e = Tablo 14.1'den alınacaktır.

Tablo 14.1'deki değerler sadece konvansiyonel sevk sistemlerine uygulanır. 3.'de belirtilen gelişmiş sevk sistemleri için K_e değerinin hesaplanmasında diğer yöntemler kullanılabilir.

D_P = Pervane çapı [m]

R_{CH} = Birleşik yüzeysel tabakalı ve parçalı buzlu bir kanalda, geminin buz direncidir.

$$R_{CH} = C_1 + C_2 + C_3 \cdot C_\mu (H_F + H_M)^2 \cdot \left(\mathbf{B} + C_\psi \cdot H_F\right)$$

$$+ C_4 \cdot L_{PAR} + H_F^2 + C_5 \left(\frac{L_{pp} \cdot \mathbf{T}}{\mathbf{B^2}}\right)^3 \cdot \frac{A_{wf}}{L_{pp}} \left[N\right]$$

Tablo 14.1 K_e faktörü

Pervane adedi	K_e	
	Piç kontrollü pervane veya elektrikli ya da hidrolik sevk makinası	**Sabit piçli pervane**
1 pervane	2.03	2.26
2 pervane	1.44	1.60
3 pervane	1.18	1.31

C_1 ve C_2. parçalı buzun birleşmiş en üst tabakasını hesaba katar ve **ICE-B3, ICE-B2. ICE-B1** buz klası işaretleri için sıfır alınabilir.

ICE-B4 buz klası işareti için:

$$C_1 = f_1 \frac{\mathbf{B} \cdot L_{PAR}}{2\frac{\mathbf{T}}{\mathbf{B}} + 1} + \left(1 + 0{,}021\varphi_1\right)$$

$$\cdot \left(f_2 \cdot B + f_3 \cdot L_{BOW} + f_4 \cdot B \cdot L_{BOW}\right)$$

$$C_2 = (1 + 0{,}063\,\varphi_1) \cdot (g_1 + g_2 \cdot \mathbf{B}) + g_3 \left(1 + 1{,}2\frac{T}{B}\right) \frac{\mathbf{B}^2}{\sqrt{L_{pp}}}$$

C_3 = 845 [kg/m^2/sn^2]

C_4 = 42 [kg/m^2/sn^2]

C_5 = 825 [kg/m^2/sn^2]

C_μ = 0.15 cosφ_2 + sinψ · sinα ; $C_\mu \geq 0.45$

C_ψ = 0.047 ψ - 2.115 ; $\psi \leq 45°$ için C_ψ =0

H_F = Baş bodoslama tarafından ötelenen buz parçası tabakasının kalınlığı [m]

= $0.26 + (H_M \cdot \mathbf{B})^{0.5}$

H_M = Kanalın ortasında buz parçasının kalınlığı [m]

= 1.0 ICE-**B4** ve **ICE-B3** buz klası işareti için

= 0.8 **ICE-B2** buz klası işareti için

= 0.6 **ICE-B1** buz klası işareti için

Geminin aşağıda tanımlanan parametreleri, gemi ortasındaki maksimum buz klası draftından geçen yatay bir su hattı kullanıllarak, **UIWL**'da ve gemi ortasındaki minimum buz klası draftından geçen yatay bir su hattı kullanılarak, **LIWL**'da hesaplanacaktır. Ancak L_{pp} ve **B** gemi boyutları daima **UIWL**'da hesaplanacaktır. Şekil 14.1'e de bakınız.

L_{PAR} = Paralel gövde boyu [m].

L_{pp} = Kaimeler arası boy [m]

L_{BOW} = Baş kısım boyu [m],

T = Gemi ortasındaki maksimum ve minimum buz klası draftı [m]

A_{wf} = Baş kısmın su hattı alanı [m^2],

φ_1 = Merkez hattında baş bodoslama eğim açısı [°],

Balblı gemilerde φ_1 90° olarak alınacaktır.

φ_2 = **B**/4'de baş kısım eğim açısı [°], φ_{2max}= 90°

α = **B**/4'de su hattı açısı [°],

$$\Psi = \arctan\left(\frac{\tan\varphi_2}{\sin\alpha}\right)$$

f_1 = 23 [N/m^2]	g_1 = 1530 [N]
f_2 = 45.8 [N/m]	g_2 = 170 [N/m]
f_3 = 14.7 [N/m]	g_3 = 400 [N/m^{1,5}]
f_4 = 29 [N/m^2]	

Yukarıdaki formüllerin geçerli kılınması için kullanılan parametrelerin aralıkları Tablo 14.2'de verilmiştir. Gemi parametrelerinin herhangi biri geçerlilik aralığı dışındaysa 3'te belirtildiği gibi R_{CH}'nin belirlenmesi için başka metotlar kullanılacaktır. D_p/**T** parametresinin hesabı sırasında **T**, gemi ortası **UIWL**'de ölçülecektir.

Tablo 14.2 R_{CH} gemi direnci formülünün uygulanma aralığı

Parametre	Minimum	Maksimum
α [°]	15	55
φ_1 [°]	25	90
φ_2 [°]	10	90
L_{pp} [m]	65.0	250.0
B [m]	11.0	40.0
T [m]	4.0	15.0
L_{BOW} / L_{pp}	0.15	0.40
L_{PAR} / L_{pp}	0.25	0.75
D_p / **T**	0.45	0.75
A_{wf} / (L_{pp} · **B**)	0.09	0.27

3. K_e veya R_{CH}'nin Hesaplanması İle İlgili Diğer Yöntemler

Bazı gemilerde; 2'de tanımlanan K_e veya R_{CH} değerleri yerine, daha kesin hesaplara göre K_e'nin veya model testlerine göre R_{CH}'nin kullanımı onaylanabilir. Model test raporu **TL**'na verilecektir. Bu onay verilen gemilerin gerçek performansları bu verilerin aksini göstermesi halinde verilen onayın geri çekilebilecek şeklide verilecektir.

Buz klasları için, aşağıdaki parçalı buz kanaldaki dizayn isteği en az 5 kn.'dur:

ICE-B4 = H_M = 1.0 m. ve 0.1 m. kalınlığında birleşik buz tabakası

ICE-B3 = H_M = 1.0 m.

ICE-B2 = H_M = 0.8 m.

ICE-B1 = H_M = 0.6 m.

D. ICE-B4÷ICE-B1 Klaslama İşaretleri İçin Buz Takviyeleri

1. Tanımlar

Not: *Buz kuşağı bölgelerinin tanımında, L geminin kural boyu olarak alınacaktır.*

1.1 Buz Kuşağı

Buz kuşağı, takviye edilecek dış kaplama bölgesidir. Buz kuşağı aşağıda belirtilen bölgelere ayrılır (Şekil 14.2'ye bakınız):

1.1.1 Baş Bölge

Baş bölge, baş bodoslamadan, su hatlarının merkez hattına paralel olan tekne kısmının baş sınır hattına paralel ve bu hattın "a" mesafesi kadar kıç tarafında olan hat arasındaki bölgedir.

"a" mesafesi 0,04 L olacaktır (ancak, ICE-B4 ve ICE-B3 buz klasları için 6 m.'yi, ICE-B2 ve ICE-B1 buz klasları için 5 m.'yi aşmayacaktır). Bu mesafe ICE-B buz klası için 0,02 L olacaktır (ancak ICE-B için 2 m.'yi aşmayacaktır).

1.1.2 Orta bölge

Orta bölge, 1.1.1'de tanımlanan baş bölgenin kıç sınırı ile, su hatlarının merkez hattına paralel olan tekne kısmının kıç sınır hattına paralel ve bu hattın "a" mesafesi kadar kıç tarafında olan hat arasındaki bölgedir.

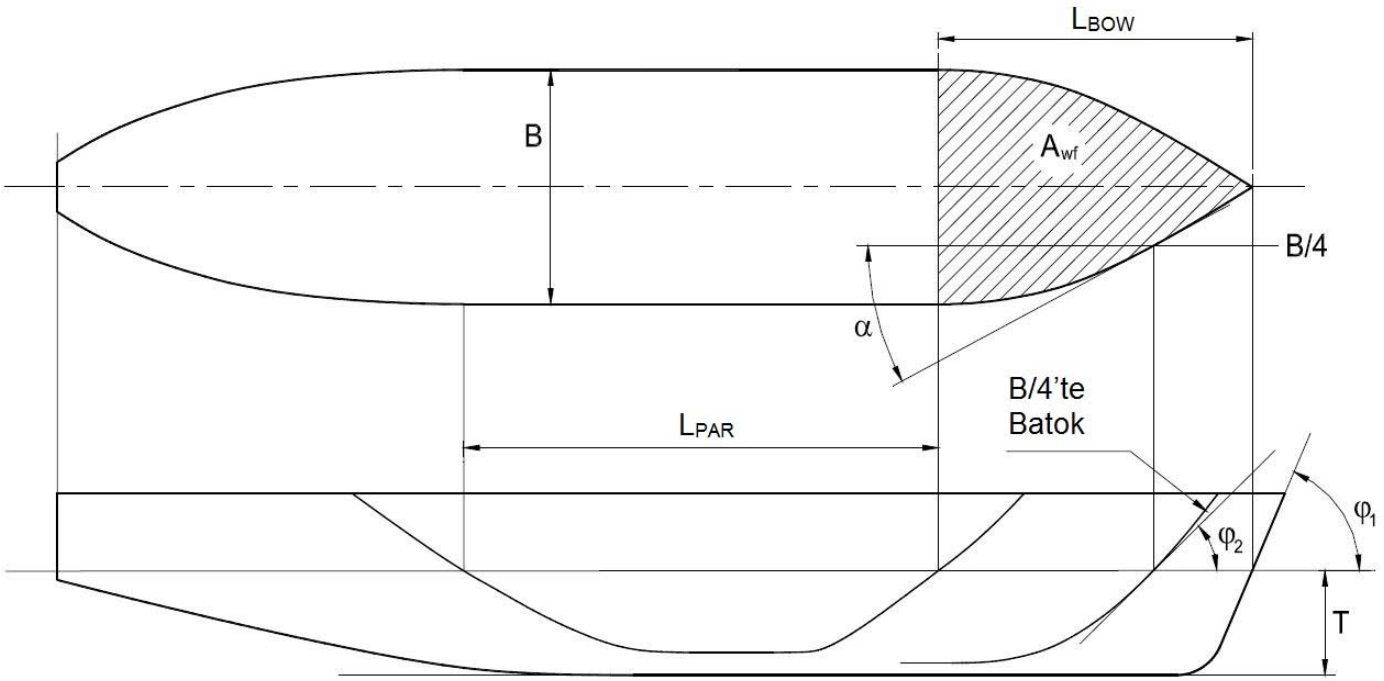
Not: *"a" mesafesi için 1.1.1'e bakınız.*

1.1.3 Kıç Bölge

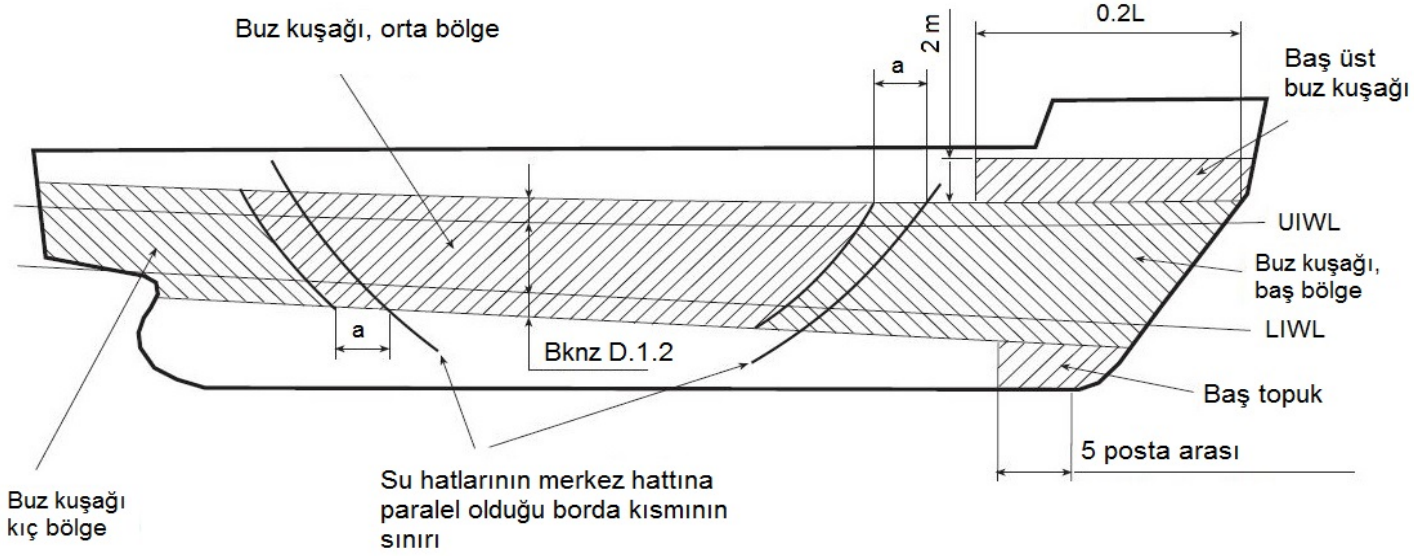
Kıç bölge, 1.1.2'de tanımlanan orta bölgenin kıç sınırından kıç bodoslamaya kadar olan bölgedir.

1.1.4 Baş Topuk

Baş topuk (sadece ICE-B4 buz klaslama işareti için), buz kuşağının altında, dış kaplamadan itibaren, baş bodoslama ile omurga hattının kesiştiği noktadan 5 ana posta aralığı gerideki hatta kadar olan bölgedir.



Şekil 14.1 Baş bodoslama eğim açısı φ_1 ve CL'dan B/4 mesafede baş kısmın açısı φ_2



Not: "a" mesafesi için bakınız Madde D.1.1.1.

Şekil 14.2 Buz kuşağı

1.1.5 Baş, Üst Buz Kuşağı Bölgesi

Baş üst buz kuşağı bölgesi (sadece açık denizdeki servis hızı 18 knots'a eşit veya daha büyük olan ICE-B4 ve ICE-B3 buz klaslama işaretli gemiler için), buz kuşağının üst sınırından 2 m. yüksekliğe kadar ve baş bodoslamadan itibaren, baş kaimeden 0.2 L kıça kadar olan dış kaplama bölgesidir.

1.2 Baş, orta ve kıç bölgelerinin düşey uzanım mesafeleri Tablo 14.3'den hesaplanacaktır.

1.3 Onay için verilecek olan dış kaplama resminde UIWL, LIWL, buz kuşağının alt ve üst sınırları ve baş, orta ve kıç bölgeler (varsa baş topuk ve baş üst buz kuşağı bölgeleri) belirtilmelidir

Tablo 14.3 Buz kuşağı bölgelerinin düşey uzanım mesafeleri

Buz klas işareti	Bölge	UIWL'nin üzerinde [m]	LIWL'nin altında [m]
ICE-B4	Baş	0,60	1,20
	Orta		
	Kıç		1,00
ICE-B3	Baş	0,50	0,90
	Orta		0,75
	Kıç		
ICE-B2, ICE-B1, ICE-B	Baş	0,40	0,70
	Orta		0,60
	Kıç		

2. Dizayn Yükleri

Not: *Bu maddede kullanılan terimler genel olarak aşağıda belirtilmiştir:*

a = *Boyuna veya enine sistemde, eğer varsa, ara postaların da göz önüne alındığı, postalar arası uzaklık, [m],*

ℓ = *Postaların, derin postaların, stringerlerin desteklenmeyen boyu, [m],*

p = *2.2.2'ye göre, dizayn buz basıncı,*

h = *2.2.1'e göre buz basıncı alanının dizayn yüksekliği, [m].*

Postalar arası mesafe ve desteklenmeyen boy, normalde, geminin merkez hattına paralel düşey bir düzlemde ölçülecektir. Ancak, geminin bordalarının bu düzlemden 20°den fazla saptığı durumlarda, posta arası ve desteklenmeyen boy geminin bordası üzerinden ölçülecektir (aynı zamanda Finnish-Swedish Ice Class Rules 2010, item 4'e de bakınız).

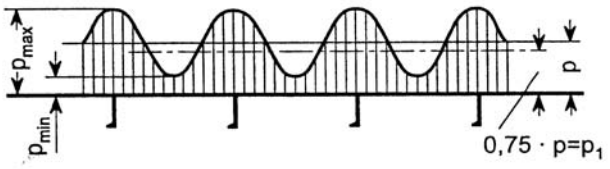
2.1 Genel

2.1.1 Tekne boyutlarının hesaplanması yönteminde, yapıdaki buz yükünün cinsine göre bazı kabuller esas alınmıştır. Bu kabuller, Kuzey Baltık'da yapılan tam ölçekli gözlemlerden elde edilmiştir.

Bu gözlemlerde, küçük alanlardaki lokal buz basıncının yüksek değerlere ulaştığı anlaşılmıştır.

Bu basınç, deniz buzunun tek eksenli normal ezme kuvvetinden önemli ölçüde büyük olabilmektedir. Bunun nedeni, gerçekte gerilme alanının çok eksenli olmasıdır.

Ayrıca, bir posta üzerindeki buz basıncının, dış kaplamada posta arasının ortasında oluşandan daha büyük olabildiği de gözlemlenmiştir. Bunun nedeni, postaların ve dış kaplamanın farklı esneme özelliklerine sahip olmalarıdır. Yük dağılımının Şekil 14.3'de gösterildiği gibi olacağı kabul edilmiştir.



Şekil 14.3 Buz yükü dağılımı

Sonuç olarak, maksimum basınçlar (P_{maks}) postalarda ve minimum basınçlar postalar arasında oluşur.

Dizayn buz yükünün sonlu yükseklikte (h) olması nedeniyle (Tablo 14.4'e bakınız), Şekil 14.3'de gösterilen buz yükü dağılımı, boyuna postalı kaplamalarda kullanılamaz.

Bu bölümde kullanılan boyutlandırma hesabı formüllerinde, aşağıdaki dizayn yükleri esas alınmıştır:

$p = 0,5 \cdot (p_{maks} + p_{min})$ [N/mm^2] for frames and longitudinally-framed shell plating

$p_1 = 0,75 \cdot p$ [N/mm^2] for transversely-framed shell plating

p = D.2.2.2'ye göre dizayn buz basıncı.

2.1.2 Belirli bir yapısal düzenleme veya ayrıntı için **TL** tarafından geçersiz veya uygulanamaz olduğunun belirlenmesi halinde, bu bölümde verilen formüller ve değerler yerine doğrudan hesaplama yöntemleri kullanılabilir.

Aksi halde, doğrudan analizler, D.3'deki (dış kaplama) ve D.4'deki (postalar, buz stringerleri, derin postalar) isteklerle tanımlanan analitik yöntemler yerine kullanılamazlar.

Doğrudan analizler, D.2.2'de tanımlanan yük değerleri (p, h ve ℓ_a) kullanılarak yapılacaktır. Kullanılacak basınç 1,8 p olacaktır, burada p, D.2.2.2'ye göre hesaplanır. Yük, kombine eğilme ve kesme etkileri altında, yapının dayanım kapasitesinin en az olduğu yerlere uygulanacaktır. Özellikle yapının kontrolü, yükün UIWL, LIWL'nin 0,5 . h_0 altında ve aradaki çeşitli düşey konumlarda yer alması durumları için kontrol edilecektir. Özellikle, yükün desteklenmeyen boyun veya aralığın ortasında etki etmesi durumları için, çeşitli yatay konumlar da kontrol edilecektir. Bundan başka, ℓ_a yük boyunun, yapının düzenlenmesinden doğrudan belirlenemediği durumlarda, ilgili C_a değerleri kullanılarak, çeşitli ℓ_a değerlerinin kontrolü yapılacaktır.

Dizaynın kabul kriteri, von Mises akma kriterini kullanarak, kombine eğilme ve kesme gerilmelerinin R_{eH} akma mukavemetini aşmamasıdır. Kiriş teorisi kullanılarak yapılan doğrudan hesaplamada, izin verilen kesme gerilmesi 0,9 τ_y 'den büyük olmayacaktır.Burada $\tau_y = R_{eH} / 3$'dür.

2.1.3 Eğer bu bölümdeki isteklerden elde edilen boyutlar, buz takviyesiz gemiler için istenilen boyutlardan daha küçük ise, buz takviyesiz gemiler için istenilen boyutlar kullanılır.

2.2 Buz Yükleri

2.2.1 Buz Yükü Alanı Yüksekliği

Buz takviyeli geminin h_o değerini aşmayan buz kalınlığındaki açık deniz şartlarında çalıştığı kabul edilir. Buz basıncına maruz kalan alanın yüksekliği olan dizayn basıncı h değeri buz kalınlığının bir bölümü olduğu kabul edilir. h ve h_o değerleri Tablo 14.4'de verilmiştir.

Tablo 14.4 Buz kalınlığı ve yük alanı yüksekliği

Buz klaslama işareti	h_0 [m]	h [m]
ICE-B4	1.0	0.35
ICE-B3	0.8	0.30
ICE-B2	0.6	0.25
ICE-B1	0.4	0.22
ICE-B	0,4	0,22

2.2.2 Dizayn Buz Basıncı

Dizayn buz basıncı aşağıdaki formüle göre hesaplanacaktır:

$p = c_d \cdot c_1 \cdot c_a \cdot p_0$ [N/mm^2]

c_d = Geminin büyüklüğünün ve makina gücünün etkisini dikkate alan bir faktör. Bu faktör, azami olarak C_d=1 alınacak ve aşağıdaki formüle göre hesaplanacaktır:

$$c_d = \frac{a \cdot k + b}{1000}$$

$$k = \frac{\sqrt{D \cdot P}}{1000}$$

a, b = Tablo 14.5'e göre belirlenen katsayılar.

D = B.2.3'de tanımlanan gemi deplasmanı [t].

Tablo 14.5 a ve b katsayıları

	Bölge			
	Baş		Orta ve kıç	
	k ≤ 12	k > 12	k ≤ 12	k > 12
a	30	6	8	2
b	230	518	214	286

P = Geminin fiili devamlı makina gücü [kW], C.2'ye de bakınız. ICE-B klas işaretinde, maksimum gücün 740 kW'dan büyük alınmasına gerek yoktur.

c_1 = Söz konusu buz klası için, dizayn buz basıncının teknenin belirli bir bölgesinde oluşması olasılığını dikkate alan bir faktör. c_1 değerleri Tablo 14.6'da verilmiştir.

Tablo 14.6 c_1 katsayısı

Buz klaslama işareti	Bölge		
	Baş	Orta	Kıç
ICE-B4	1.0	1.0	0.75
ICE-B3	1.0	0.85	0.65
ICE-B2	1.0	0.70	0.45
ICE-B1	1.0	0.50	0.25
ICE-B	0,3	-	-

c_a = İncelenen alanın tamamının aynı anda basınca maruz kalması olasılığını dikkate alan bir faktör. Aşağıdaki formüle göre hesaplanacaktır:

$$c_a = \sqrt{\frac{0.6}{\ell a}} \qquad c_{a\ maks.}\ 1.0;\ c_{a\ min.}\ 0.35$$

ℓ_a = Tablo 14.7'ye göre alınacak etkin boy [m]

Tablo 14.7 Etkin boy ℓ_a

Yapı	Posta sistemi	ℓ_a [m]
Dış kaplama	Enine	posta arası
	Boyuna	1,7 x posta arası
Postalar	Enine	posta arası
	Boyuna	postanın desteklenmeyen boyu
Buz stringeri		stringerin desteklenmeyen boyu
Derin posta		2 x derin posta arası

p_0 = Buz basıncı anma değeri; 5,6 [N/mm^2] alınacaktır.

3. Dış Kaplama

3.1 General

3.1.1 Çektiği suyun, (örneğin; ballast halinde) 1,5 m. den düşük olması veya buz kuşağının alt kenarı ile omurga levhası arasındaki mesafenin 1,5 m. den az olması hallerinde, baş buz kuşağı bölgesindeki dip kaplama kalınlığı, buz kuşağı için istenilenden daha az olmamalıdır. Aynı bölgedeki dolu döşeklerin levha kalınlığı da %10 arttırılır.

3.1.2 Buz kuşağında lumbuz bulunmamalıdır. Eğer geminin herhangi bir kısmındaki açık güverte, buz kuşağının üst limitinin altında yer alıyorsa, D.1.2'ye bakınız, (örneğin; set güverteli gemilerin set kısmında) parampet mukavemeti, buz kuşağında dış kaplama için talep edilen mukavemetten az olmayacaktır. Su lumbarlarının dizaynına özel bir itina gösterilmelidir.

3.1.3 ICE-B4 buz klas işaretli gemilerin D.1.1.4'de belirtilen baş topuk bölgesi, en az orta bölge için belirtilen kalınlıkta olmalıdır.

3.1.4 Hızı $v_0 \geq 18$ kn. olan **ICE-B3** veya **ICE-B4** buz klas işaretli gemilerin D..1.1.4'de belirtilen baş, üst buz kuşağı bölgesi, en az orta bölge için belirtilen kalınlıkta olmalıdır. Örneğin; model testleri ışığında, yüksek baş dalgası oluşturan teknelerde, daha düşük hızlarda dahi, baş bölgenin benzer şekilde takviyesi tavsiye edilir.

3.2 Buz Kuşağındaki Levha Kalınlığı

Enine posta sisteminde dış kaplama kalınlığı aşağıdaki formüle göre hesaplanacaktır:

$$t = 667 \cdot \mathbf{a} \cdot \sqrt{\frac{f_1 \cdot p_{PL}}{ReH}} + t_c \quad [mm]$$

Boyuna posta sisteminde dış kaplama kalınlığı aşağıdaki formüle göre hesaplanacaktır:

$$t = 667 \cdot \mathbf{a} \cdot \sqrt{\frac{p}{f_2 \cdot ReH}} + t_c \quad [mm]$$

p_{PL} = 0.75 p [N/mm^2]

p = 2.2.2'de verilen değer [N/mm^2]

$$f_1 = 1{,}3 - \frac{4{,}2}{(1{,}8 + h/a)^2}$$

f_{1maks} = 1.0

$$f_2 = 0{,}6 + \frac{0{,}4}{h/\mathbf{a}} \quad h/\mathbf{a} \leq 1 \text{ için}$$

$$f_2 = 1{,}4 - \frac{0{,}4\,h}{\mathbf{a}} \quad 1 < h/\mathbf{a} \leq 1.8 \text{ için}$$

h = Tablo 14.4'de verilen değer

R_{eH} = Tekne yapım çeliği için minimum nominal akma sınırı [N/mm^2]

= 235 N/mm^2 normal mukavemetli tekne yapım çeliği için

= 315 N/mm^2 yüksek mukavemetli tekne yapım çeliği için

Akma gerilmesi farklı çelikler kullanıldığında, **TL** tarafından kabul edilmesi halinde, yukarıda belirtilenler yerine fiili değerler kullanılabilir.

t_c = Aşınma ve korozyon payı, [mm]. Genellikle t_c=2 mm. alınır. Eğer buzun aşındırmasına karşı denenmiş bir koruyucu tatbik edilmişse ve bakımı yapılıyorsa, daha düşük değerler kabul edilebilir.

4. Postalar

4.1 Genel

4.1.1 Buz takviyeli bölgede tüm postalar, taşıyıcı yapılara etkin bir şekilde bağlanmalıdır.

Boyuna postalar, genelde taşıyıcı derin postalara ve perdelere braketlerle bağlanacaktır. Postanın kesit modülünün yeterince arttırılması (D.4.4'e bakınız) ve ilave stifner konulması halinde, braketler konulmayabilir (**TL**'nun onayına bağlı olarak, doğrudan hesaplamalarda stifnerler ihmal edilebilir).

Enine bir postanın bir stringerde veya güvertede son bulduğu durumlarda, bir braket veya benzeri bir yapı elemanı kullanılacaktır. Postanın, taşıyıcı yapıyı delerek geçtiği durumlarda, postanın gövdesinin her iki tarafı da taşıyıcı yapıya bağlanmalıdır (doğrudan kaynakla, boğaz sacı veya pabuçla).

Braketlerin ve stifnerlerin kullanıldığı durumlarda bunların kalınlığı, en az postanın gövdesi kadar olmalı ve serbest kenar burkulmaya karşı uygun şekilde takviye edilmelidir.

4.1.2 **ICE-B4** buz klaslama işaretinde, **ICE-B3** buz klaslama işareti için baş ve orta bölgelerde, **ICE-B2** ve **ICE-B1** buz klaslama işaretleri için baş bölgede aşağıda belirtilenler uygulanacaktır:

4.1.2.1 Postalar asimetrik ise veya postaların gövdeleri dış kaplamaya dik değilse ya da desteklenmeyen boyu ℓ 4,0 m'den büyükse, devrilme braketleri, interkostal levhalar, stringerler ve benzerleri ile ara mesafeleri 1300 mm'yi geçmemek üzere takviye edilecektir.

Eğer, desteklenmeyen boy 4,0 m'den az ise, gövdeleri aşağıda belirtilen bölgelerde kaplamaya dik olmayan asimetrik profillerde ve stifnerlerde, devrilmeye karşı takviye gereklidir:

ICE-B4	Tüm bölgeler
ICE-B3	Baş ve orta bölgeler
ICE-B2	Baş bölge
ICE-B1	Baş bölge

4.1.2.2 Postalar, dış kaplamaya çift taraflı devamlı kaynak ile bağlanacaktır. Dış kaplama levhalarındaki alın kaynak geçişleri için olanlar hariç olmak üzere, postalardaki oyuklara müsaade edilmez.

4.1.2.3 Postaların gövde kalınlığı t_w, aşağıda belirtilenlerin en büyüğünden az olamaz:

$$t_{W1} = h_W \cdot \frac{\sqrt{R_{eH}}}{C} \quad [mm]$$

h_w = gövde yüksekliği [mm]

c = profil tipine bağlı faktör :

c = 805 profiller için

c = 282 lamalar için

t_{w2} = 0,025 . a [mm] enine postalar için

t_{w3} = 0,5 . t_{shell} [mm]

Not : *t_{w3} 'ün hesaplanmasında, dış kaplamanın net kalınlığı $t-t_c$ kullanılacaktır.*

T_{w4} = 9 [mm].

Not : *Postaların gövde kalınlığının hesaplanmasında, kaplamanın akma mukavemeti R_{eH} , postanınkinden daha büyük alınamaz. 9 mm'lik minimum gövde kalınlığı R_{eH} akma mukavemetinden bağımsızdır.*

4.1.2.4 Posta yerine güverte, tank üstü (veya tank tabanı), perde, derin posta veya stringer konulduğu hallerde, bunların bitişik posta gövdesinin yüksekliğine eşit olan bölgesinde levha kalınlığı 4.1.2.3'de verilenlere uygun olacaktır. t_{w1}'in hesaplanmasında h_w bitişik postaların yüksekliği olarak ve c ise 805 olarak alınacaktır.

4.1.3 UIWL'nin üzerindeki ve LIWL'nin altındaki enine postalar ile LIWL'nin altındaki boyuna postalar için buz takviyeli postaların düşey uzanımı Tablo 14.8'e göre belirlenecektir (4.2'ye bakınız).

Buz takviyeli enine postaların düşey uzanımı güverte veya tank üstünü (ya da tank tabanını) 250 mm. den az olmak üzere geçiyorsa; postaların takviyesi güverte veya tank üstünden (ya da tank tabanından) sonra devam ettirilmeyebilir.

4.2 Buz Takviyesinin Düşey Uzanımı

Postaların buz takviyesinin düşey uzanımı asgari olarak Tablo 14.8'de gösterilen şekilde olacaktır:

Tablo 14.8 Buz takviyeli postaların düşey uzanımı

Buz klaslama işareti	Bölge	UIWL'nın üstünde [m]	LIWL'nın altında [m]
ICE-B4	Baş	1,2	Çift dibe veya döşeklerin üstüne kadar
	Orta		2,0
	Kıç		1,6
	Baş, üst buz kuşağı **(1)**	Buz kuşağının üstüne kadar	
ICE-B3 ICE-B2 ICE-B1	Baş		1,6
	Orta		1,3
	Kıç		1,0
	Baş, üst buz kuşağı **(1)**		
ICE-B		1,0	1,0
(1) *D.1.1.5'e göre gerekli ise*			

Eğer buz takviyesi güverteyi veya tank üstünü (ya da tank tabanını) 250 mm.'den fazla olmamak üzere geçiyorsa, buz takviyeli postalar güverte veya tank üstünde sona erebilir.

4.3 Enine Postalar

4.3.1 Kesit Modülü ve Kesme Alanı

Ana veya ara enine postaların kesit modülleri aşağıdaki formüle göre hesaplanır:

$$W = \frac{p \cdot \mathbf{a} \cdot h \cdot \ell \cdot 10^6}{m_t \cdot R_{eH}} \quad [cm^3]$$

Ana veya ara enine postaların etkin kesit alanları aşağıdaki formüle göre hesaplanır:

$$A = \frac{\sqrt{3} \cdot f_3 \cdot p \cdot h \cdot \mathbf{a} \cdot 10^4}{2 \cdot R_{eH}} \quad [cm^2]$$

Burada ;

$$m_t = \frac{7 \cdot m_0}{7 - 5\,\frac{h}{\ell}}$$

m_0 = Sınır koşullarının esas alındığı katsayı. Tablo 14.9'dan alınacaktır.

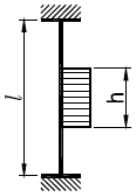
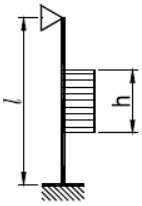
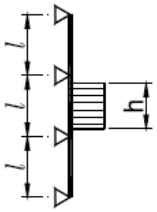
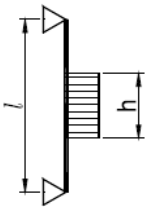
Not: Tablo 14.9'da verilen sınır koşulları ara postalar içindir. Ana postalar için diğer sınır koşullarının postalar arasındaki etkileşimi kapsadığı kabul edilir. Bu etki m_0 değerlerine dahil edilmiştir. Buz yükünün yük merkezi, ℓ / 2 'de alınacaktır.

f_3 = Yükün konumuna ve kesme gerilmesi dağılımına bağlı olarak maksimum kesme kuvvetini esas alan bir faktör. 1,2 alınacaktır.

R_{eH} = Tekne yapım çeliği için minimum nominal akma sınırı [N/mm^2]

Postanın ℓ desteklenmeyen boyunun %15'inden daha az bir kısmı, 4.2'de tanımlanan postaların buz takviyesi bölgesinde kalıyorsa, normal posta boyutları kullanılabilir.

Tablo 14.9 Enine postalar için sınır koşulları

Sınır koşulları	m_o	Örnek
	7	Üst borda tanklı dökme yük gemisi postaları
	6	Tank üstünden tek güverteye kadar uzanan postalar
	5.7	Çeşitli güverte veya stringerler arasında devam eden postalar
	5	Sadece iki güverte arasında bulunan postalar

4.3.2 Enine Postaların Üst Uçları

4.3.2.1 Buz takviyeli kısımdaki tüm postaların üst uçları, bir güverteye, tank üstüne (veya tank tabanına) veya 5.'de belirtilen bir buz stringerine bağlanacaktır.

4.3.2.2 Bir posta, buz kuşağı üst sınırında veya üst sınırı üzerinde bulunan bir güverte veya buz stringerinin üzerinde sona eriyorsa, güverte veya buz stringerinin üstünde kalan kısmın buz takviyesine gerek yoktur ve ara postaların üst kısımları, komşu postalara, ana postalarla aynı boyutta bulunan yatay elemanlar vasıtasıyla bağlanabilir.

4.3.3 Enine Postaların Alt Uçları

4.3.3.1 Buz takviyeli bütün postaların alt uçları bir güverteye, iç dip'e, tank üstüne (veya tank tabanına) veya 5.'de belirtilen bir buz stringerine bağlanacaktır.

4.3.3.2 Bir ara posta, buz kuşağı alt sınırında veya alt sınırı altında bulunan bir güverte, tank üstü (veya tank tabanı) veya buz stringerinin altında sona eriyorsa, postanın alt ucu komşu ana posta veya ara güverte postalarına, postalarla aynı boyuttaki bir yatay elemanlar vasıtasıyla bağlanabilir. Buz kuşağının alt kenarının altındaki ana postaların buz takviyeli olmasına dikkat edilecektir, madde D.1.3'e bakınız

4.4 Boyuna Postalar

Tüm uç koşulları için, boyuna postaların kesit modülleri W ve etkin kesme alanı A aşağıdaki formüllere göre hesaplanır:

$$W = \frac{f_4 \cdot p \cdot h \cdot \ell^2}{m \cdot R_{eH}} \, 10^6 \quad [cm^3]$$

$$A = \frac{\sqrt{3} \cdot f_4 \cdot f_5 \cdot p \cdot h \cdot \ell}{2 \cdot R_{eH}} \, 10^4 \quad [cm^2]$$

Postaların gerçek kesme alanının hesabında, braketlerin kesme alanı dikkate alınmayacaktır.

f_4 = 1 - 0.2 h/**a**, bitişik postalardaki yük dağılımını esas alan faktör.

f_5 = 2,16 Yükün konumuna ve kesme gerilmesi dağılımına bağlı olarak maksimum kesme kuvvetini esas alan faktör

m = Sınır koşullarını esas alan faktör

m = 13,3 çift braketli devamlı kirişler için

m = 11.0 çift braketsiz devamlı kirişler için

Eğer sınır koşulları, örneğin uçlarda, devamlı bir kirişe göre önemli farklılıklar gösteriyorsa, daha küçük bir m faktörü alınabilir.

R_{eH} = D.3.2'ye göre akma sınırı [N/mm^2]

5. Buz Stringerleri

5.1 Buz Kuşağı İçindeki Buz Stringerleri

Buz kuşağı içindeki stringerlerin kesit modülü aşağıdaki formüle göre hesaplanır:

$$W = \frac{f_6 \cdot f_7 \cdot p \cdot h \cdot \ell^2}{m \cdot R_{eH}} \, 10^6 \quad [cm^3]$$

Etkin kesme alanı aşağıdaki gibi olacaktır:

$$A = \frac{\sqrt{3} \cdot f_6 \cdot f_7 \cdot f_8 \cdot p \cdot h \cdot \ell}{2 \cdot R_{eH}} \, 10^4 \quad [cm^2]$$

Kesit modülü ve kesme alanı formüllerindeki p · h çarpımı 0,15'dan daha küçük alınamaz.

m = 4.4'de tanımlanan sınır koşulu faktörü.

f_6 = Enine postaların yük dağılımını dikkate alan faktör, 0,9 olarak alınır.

f_7 = Stringerlerin emniyet faktörü, 1,8 olarak alınır.

f_8 = Yükün konumuna ve kesme gerilmesi dağılımına bağlı olarak maksimum kesme kuvvetini esas alan bir faktör. 1,2 olarak alınır.

R_{eH} = D.3.2'ye göre akma sınırı [N/mm^2]

5.2 Buz Kuşağı Dışındaki Buz Stringerleri

Buz kuşağı dışında yer alan, fakat buz takviyeli postaları destekleyen buz stringerlerinin kesit modülleri aşağıdaki formüle göre hesaplanır:

$$W = \frac{f_9 \cdot f_{10} \cdot p \cdot h \cdot \ell^2}{m \cdot R_{eH}} \left(1 - \frac{h_S}{\ell_S}\right) 10^6 \quad [cm^3]$$

Etkin kesme alanı aşağıdaki gibi olacaktır:

$$A = \frac{\sqrt{3} \cdot f_9 \cdot f_{10} \cdot f_{11} \cdot p \cdot h \cdot \ell}{2 \cdot R_{eH}} \left(1 - \frac{h_S}{\ell_S}\right) 10^4 \quad [cm^2]$$

Kesit modülü ve kesme alanı formüllerindeki p · h çarpımı 0,15'dan daha küçük alınamaz.

m = 4.4'de tanımlanan sınır koşulu faktörü.

ℓ_s = Stringerin, bitişik buz stringerine, güverteye veya benzeri bir yapıya olan uzaklığı [m]

h_s = Stringerin buz kuşağına olan uzaklığı [m]

f_9 = Enine postaların yük dağılımını dikkate alan faktör, 0.80 olarak alınır.

f_{10} = Stringerlerin emniyet faktörü, 1,8 olarak alınır.

f_{11} = Yükün konumuna ve kesme gerilmesi dağılımına bağlı olarak maksimum kesme kuvvetini esas alan bir faktör. 1,2 olarak alınır.

R_{eH} = D.3.2'ye göre akma sınırı [N/mm^2]

5.3 Güverte Şeritleri

Ambarların kenarlarında yer alan ve buz stringeri olarak görev gören dar güverte şeritlerinin kesit modülleri ve kesit alanları, 5.2 ve 5.3'de istenenlere uygun olmalıdır. Ambarların çok uzun olması halinde p · h çarpımı 0,15'den küçük olabilir, ancak 0,10'dan az olmamalıdır.

Açık güvertedeki ambar kapakları ve bunların fitinglerinin dizaynında, çok uzun ambar ağzı açıkları (B/2'den fazla) civarındaki buz basıncı nedeniyle meydana gelecek çökmeler dikkate alınacaktır.

6. Derin Postalar

6.1 Buz Yükü

Buz stringeri veya boyuna posta sisteminden bir derin postaya gelen buz yükü, aşağıdaki formüle göre hesaplanır:

$$P = f_{12} \cdot p \cdot h \cdot e \cdot 10^3 \quad [kN]$$

p = 2.2.2'de verilen buz basıncı [N/mm^2], C_a'nın hesaplanmasında, ℓ_a 2e olarak alınacaktır.

p · h çarpımı 0,15'den daha küçük alınamaz.

e = Derin posta aralığı [m].

f_{12} = Derin postanın emniyet faktörü, 1,8 olarak alınır.

Desteklenen stringerin buz kuşağı dışında yer alması halinde P yükü aşağıdaki değerle çarpılacaktır:

$$\left(1 - \frac{h_s}{\ell_s}\right)$$

h_s ve ℓ_s , 5.2'de tanımlanmıştır.

6.2 Kesit Modülü ve Kesme Alanı

Derin postaların kesit modülü ve kesme alanı aşağıdaki formüllere göre hesaplanacaktır:

Etkin kesme alanı:

$$A = \frac{\sqrt{3} \cdot \alpha \cdot f_{13} \cdot Q}{R_{eH}} 10^4 , \ [cm^2]$$

Burada;

Q = 6.1'de verilen buz yükü altında, hesaplanan maksimum kesme kuvveti (Q=P)

f_{13} = Kesme kuvveti dağılımını esas alan faktör, 1,10 olarak alınır.

α = Tablo 14.10'a bakınız.

R_{eH} = D.3.2'ye göre akma sınırı [N/mm^2]

Kesit modülü:

$$W = \frac{M}{R_{eH}} \sqrt{\frac{1}{1 - \left(\gamma \cdot \frac{A}{A_a}\right)^2}} \cdot 10^6 \ , \ [cm^3]$$

M = P buz yükü (6.1'e göre belirlenen) altında, hesaplanan maksimum eğilme momenti [kNm], M= 0,193 P · ℓ olarak alınır.

γ = Tablo 14.10'a bakınız.

A = Gerekli kesme alanı

A_a = Derin postanın hakiki kesit alanı

$A_a = A_f + A_w$

α ve γ faktörleri aşağıda verilen tablodan alınabilir.

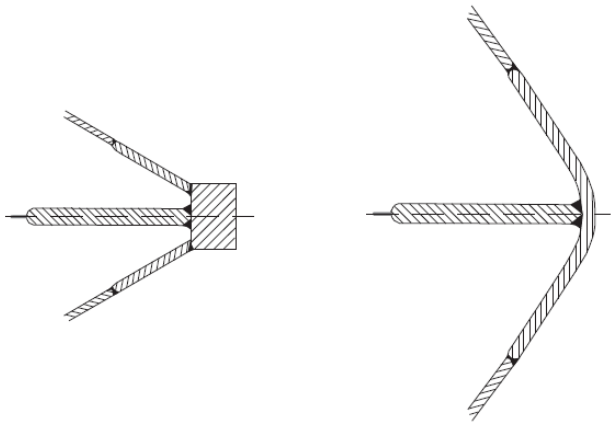
Tablo 14.10 Gerekli kesme alanı ve kesit modülünün hesabı için α ve γ katsayıları

A_f/A_W	0.00	0.20	0.40	0.60	0.80	1.00	1.20	1.40	1.60	1.80	2.00
α	1.50	1.23	1.16	1.11	1.09	1.07	1.06	1.05	1.05	1.04	1.04
γ	0.00	0.44	0.62	0.71	0.76	0.80	0.83	0.85	0.87	0.88	0.89

A_f = Serbest flencin kesit alanı
A_w = Gövde levhası kesit alanı

7. Baş Bodoslama

Baş bodoslama haddelenmiş, dökme veya dövme çelikten veya şekil verilmiş çelik sacdan yapılabilir (Şekil 14.4'e bakınız).



Şekil 14.4 Uygun baş bodoslama örnekleri

Levhalara şekil verilerek imal edilen küt başlı bodoslamanın, dış kaplamanın herhangibir kısmındaki kalınlığı $\alpha \geq 30°$ ve $\psi \geq 75°$ (açıların tanımı için C.2'ye bakınız) için D.3.2'de verilen formül kullanılarak hesaplanır.

Ancak burada;

p_{PL} = p [Mpa] (D.3.2'ye bakınız)

a = Levhayı destekleyen elemanların aralığı, [m]

ℓ_a = Düşey destek elemanlarının arası, [m]. (Tablo 14.7'ye bakınız)

Yukarıda tanımlanan baş bodoslama ve küt baş bölgesi, aralığı 0.6 m. den fazla ve kalınlığı levha kalınlığının yarısından az olmayan döşekler veya braketlerle desteklenmelidir. Baş bodoslamanın takviyesi, omurgadan başlayarak UIWL'nin 0.75 m. üstüne kadar devam etmelidir. Baş üst buz kuşağı gerekli ise (D.1.1.5), söz konusu takviyeler bu bölgenin üst sınırına kadar devam ettirilmelidir.

8. Kıç Bodoslama

8.1 Manevra yeteneğini arttıran azimut iticili sevk düzenleri veya "podded" pervaneler, kıç bölgeye ve kıç yapılara gelen buz yükünün artmasına neden olur. Kıç bölgenin ve kıç yapıların dizaynında bu durum dikkate alınacaktır.

8.2 Pervane kanat ucunda büyük yüklerin oluşumunu önlemek için pervane (ler) ile tekne arasındaki minimum açıklık h_0'dan (D,2.2.1) az olmamalıdır.

8.3 İki ve üç pervaneli gemilerde, dış kaplama ve postalardaki buz takviyeleri, yan pervane düzleminden kıça ve başa 1.5 m. olmak üzere, çift dibe uzatılmalıdır.

8.4 Yan pervanelerin kovan ve şaftları levha bosalar içine alınmalıdır. Eğer şaft braketi kullanılıyorsa, bunların yapımı, mukavemeti ve tekneye bağlantı şekline özellikle dikkat edilmelidir.

9. Dümen ve Dümen Donanımı

9.1 Dümen kolu, dümen rotu, dümen kaplini, iğnecikler, dümen makinası, vb.'nin boyutları ve dümen makinasının gücü ana klas isteklerine uygun olarak hesaplanacaktır. Bu hesaplarda kullanılacak maksimum gemi servis hızı aşağıda belirtilenlerden daha az alınamaz:

ICE-B4 20 knots
ICE-B3 18 knots
ICE-B2 16 knots
ICE-B1 14 knots

Eğer geminin gerçek maksimum servis hızı bu değerlerden büyükse, büyük olan hız kullanılır.

9.2 Bölüm 18, B.1'e göre dümen profilinden bağımsız olan K_2 faktörünün, madde 9.1'de verilen hız değerlerine bağlı olarak K_2 =1,10'den büyük alınmasına gerek yoktur.

Bölüm 18, B.1'de verilen K_3 faktörünün, dümenin nozulun gerisinde yer alması halinde, 1,00'den büyük alınmasına gerek yoktur.

9.3 Dümenlerin lokal boyutları, dümenin tümünün buz kuşağına (D.1.1'e göre) dahil olduğu kabulüne göre hesaplanacaktır. Ayrıca, dümen kaplaması ve takviyeleri, orta bölgedeki kaplama ve postalar için alınan p buz basıncı kullanılarak dizayn edilecektir (madde D.2.2.2'ye bakınız).

9.4 **ICE-B4** ve **ICE-B3** ek buz klas işareti verilen gemilerde dümen (dümen rotu ve dümenin üst kısmı), bozulmamış buzun doğrudan temasına karşı, mümkünse, LIWL'nin altına kadar devam eden buz mahmuzu ile (veya eşdeğer bir düzenle) korunacaktır.

Flap tipi dümenlere sahip gemilerde, dümenin ve buz mahmuzunun dizaynına özel olarak dikkat edilecekltir.

9.5 **ICE-B4** ve **ICE-B4** buz klaslama işareti verilen gemilerde, buzda veya bir buz seddi içindeki geri harekette, dümeni düz konumu dışına doğru zorlayan aşırı kuvvetler önemle dikkate alınmalıdır.

9.6 Dümen döndürme mekanizmasına hidrolik basınç boşaltma valfleri konulacaktır. Dümen makinasının bileşenleri (örneğin dümen rotu, dümen kaplini, dümen boynuzu, vb.), dümen rotunda akma gerilmelerine yol açan yükleri karşılayacak şekilde boyutlandırılacaktır.

Not:
Düşük sıcaklıklı bölgelerde seyir yapan gemilerde, dümen gövdesi ile tekne arasındaki mesafenin az olması, donma nedeniyle dümenin tekneye sabitlenmesine neden olabilir. Bu nedenle, ara mesafenin, dümen gövde kalınlığının 1/20'sinden veya 50 mm. den az olmasından kaçınılması veya ısıtma donanımı gibi bir düzenin konulması tavsiye edilir

10. Yan İtici Izgaralarının Buz Takviyesi

10.1 Buzla kaplı suda seyrederken yan itici ızgaralarının güçlendirilmesi gerekebilir. Ayrıca bakınız **TL** Kuralları Makina Bölüm 19 Buz Klası için Makina Donanımı

Yan itici tünelleri genellikle baş, gemi ortası ve kıç bölgelerinde (ICE-B4 notasyonu için ayrıca baş topuk bölgesi) D.1.1'de belirtilen buz kuşağı bölgesinin dışında bulunacaklardır (Izgaranın herhangi bir kısmının buz kuşağı içinde yer alması **TL**'nin takdirine bağlıdır çünkü bunlar dağılmamış buz kütlelerinden doğan yüklere maruz kalırlar).

Böyle tünellerin girişlerine konulan ızgaralar kırılmış buzdan doğan yüklere maruz kalabilirler ve 10.2 ve 10.3'e göre dizayn edilmelidirler.

10.2 Standart konstrüksiyonda. Izgaraya sürekli çubuklara dik olarak konulan çaprak çubuklar eklenecektir (Bakınız Şekil 14.5). Sürekli ve çapraz çubuklar eşit aralıklarla $s_{c,max} = s_{i,max}$ = 500 mm'den az olmayacak şekilde konulacaklardır (minimum 2x2 çubuk)

Çubuklar tekne yüzeyinin dışına çıkmayacaklardır (yani gemi karinası ile ızgara çubuk yüzeyi düzlemsel olacaktır) ve sürekli çubukların batok hatları ile itici tünelinin önder kenarı ile hizalanması önerilir (Bakınız Şekil 14.5).

Standart olmayan konstrüksiyonlara ait ızgaraların, 10.3'te belirtilen standart konstrüksiyondakine denk bir mukavemete sahip olması gerekmektedir.

10.3 Sürekli çubukların kesit modülü W_c, aşağıdaki formülde belirtilenden daha az olmayacaktır:

$$W_c = \frac{s_c \cdot D^2}{4 \cdot R_{eH}} \cdot (1-\kappa) \cdot 10^{-4} \quad [cm^3]$$

$W_c \geq 35\ cm^3$

s_c : Sürekli çubukların aralığı [mm]

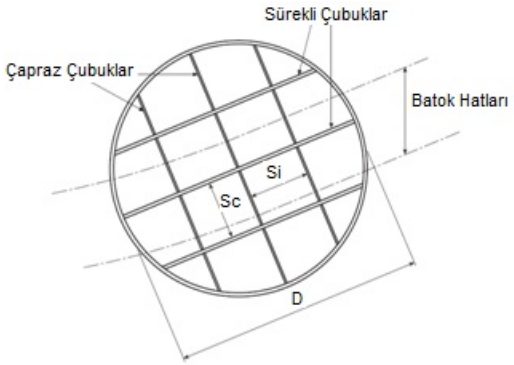
D : İtici tünelinin çapı [mm]

K : Katsayı:

$$\kappa = 0.4 \cdot \frac{I_i}{I_c} \cdot \frac{s_c}{s_i}$$

I_i/I_c : Çapraz ve sürekli çubukların atalet momentleri oranı

s_c/s_i : Sürekli ve çapraz çubukların aralıkları oranı



Şekil 14.5 Yan itici ızgarası standart konstrüksiyonu

E. ICE-B Klaslama İşareti İçin Buz Takviyeleri

Bu bölümdeki istekler, nehir ağızları ve kıyı bölgelerinde hafif veya çok hafif, sürüklenen lokalize buzda seyri amaçlanan ICE-B klaslama işareti için geçerlidir.

1. Dış Kaplama

1.1 Buz kuşağı içindeki dış kaplama, baş bölgeye uzanan ve kalınlığı D.3.2'e göre hesaplanacak güçlendirilmiş levha sırası içermelidir.

1.2 Gemi ortasındaki dış kaplama kalınlığı, baş bölgesindeki kalınlığa kadar, inceltilmeden devam edecektir.

2. Postalar

2.1 Baş bölgedeki postaların kesit modülleri D.4'de verilen isteklere uygun olacaktır.

2.2 Postaların devrilmesini engellemek için, buz kuşağı içinde kemere ve stringer seviyeleri ile aynı hizada 1.3 m'den fazla aralıklı olmayacak şekilde devrilme braketler konulacaktır. Devrilme braketler baş bölgesi boyunca devam edecektir.

3. Baş Bodoslama

Kaynaklı levhalardan imal edilen baş bodoslamanın **UIWL'** ın 600 mm. üstüne kadar olan kalınlığı, Bölüm 9, C.2'de istenilen kalınlığın 1.1 katı olacaktır. Ancak 25 mm. yi geçmesine gerek yoktur. **UIWL'** ın 600 mm. üstünden itibaren yukarıya doğru kalınlık, Bölüm 9, C.2'de istenilen kalınlığa kadar kademeli olarak indirilebilir.

BÖLÜM 15

AMBAR AĞIZLARI

Page

A. GENEL **15-**2

1. Fribord ve Üstyapı Güvertelerindeki Ambar Ağızları

2. Alt Güvertelerdeki ve Üst Yapılardaki Ambar ağızları

3. Tanımlar

4. Korozyon Eklemeleri

B. AMBAR KAPAKLARI **15-**3

1. Genel Gereklilikler

2. Dizayn Yükleri

3. İzin verilebilir gerilmeler ve çökmeler

4. Ambar Kapakları için mukavemet hesapları

5. Boyutlar

6. Ambar kapaklarının su geçmezliği

C. AMBAR AĞZI MEZARNALARI VE KİRİŞLERİ **15-**28

1. Genel

2. Boyutlandırma

D. KÜÇÜK AÇIKLIKLAR VE KAPORTALAR **15-**31

1. Fribord ve Üstyapı Güvertelerindeki Muhtelif Açıklıklar

2. Açık baş güvertedeki küçük kaportaların mukavemeti ve emniyete alınması

E. MAKİNA VE KAZAN DAİRESİ KAPORTALARI **15-**33

1. Güverte açıklıkları

2. Makina ve Kazan Dairesi Kaportaları

3. Makina ve kazan dairesi kaportalarındaki kapılar

A. Genel

1. Uygulama

1.1 Ulusal İdarelerin ambar ağızları, ambar kapakları, sıkma ve güvene alma düzenlemeleri için olan özel gereklilikleri dikkate alınmalıdır.

1.2 Mukavemet gereklilikleri desteklenmiş levha yapısındaki ambar kapaklarına, mezarnalara ve bunların kapama düzeneklerine uygulanır.

1.3 Bu bölüm, çelikten yapılan ambar kapakları, mezarnalarına uygulanır. Alternatif malzeme ve yeni tasarımlar söz konusu olduğunda onay TL'ye bağlıdır.

1.4 Bu bölüm muşamba ve sabitleme düzenekleri ile güvene alınan portatif ambar kapaklarına ya da ICLL Kural 15'de belirtildiği şekilde pontoon kapaklara uygulanmaz.

2. Fribord ve Üstyapı Güvertelerindeki Ambar Ağızları

2.1 Ambar ağızları Bölüm 1, H.6.7'de belirtilen konumlarına gore sınıflandırılırlar.

2.2 Ambar ağızlarına, güverte üstünden minimum yükseklikleri aşağıdaki gibi olan mezarnalar konulacaktır:

- Konum 1'de: 600 mm
- Konum 2'de: 450 mm

2.3 Korunaklı sularda sefer yapan gemiler (**K6, L1 ve L2** notasyonları verilen) için ambar ağızları ve kaporta ağızları

2.3.1 Ambarağzı ve kaporta ağzı mezarnalarının güverte üstünden yüksekliği, h aşağıda verilenlerden az olmayacaktır:

h = 600 mm Konum 1'deki güvertelerde

h = 380 mm Konum 2'deki güvertelerde

2.3.2 Mezarnaların kalınlığı, t aşağıdaki formüllerden belirlenecektir:

$t = 4.5+\frac{\ell}{6}$ [mm] boyuna mezarnalar ıığı

$t = 2.75+\frac{b}{2}$ [mm] enine mezarnalar için

ℓ = ambar ağzı / kaporta ağzı boyu [m]

b = ambar ağzı / kaporta ağzı genişliği [m]

2.3.3 Ambar ağzı ve kaporta ağzı kapakları için Bölüm 15. C, Bölüm 16. G, ve Bölüm 15, D uygulanır.

2.4 1.2'deki gerekliliklerden sapma ancak su geçmez, kendinden sıkmalı çelik kapaklarla kapatılan açık güverte üzerinde bulunan ambar ağızlarına verilebilir. İlgili muafiyet için ICLL Kural 14-1'e uygun olarak yetkili bayrak devleti otoritesine önceden başvurulmalıdır.

2.5 Eğer yaz fribordu; elde edilen draft, fiili fribord güvertesi altından standart üstyapı yüksekliğindeki varsayılan fribord güvertesinden hesaplanan minimum friborddanki drafttan büyük olmazsa, yükseltilmiş fribord verildiğinde, 1.2'ye göre belirlenen fiili fribord güvertesi üzerindeki ambarağzı mezarnası yüksekliği, üst yapı güvertesi için gerekebilir.

2.6 Dökme yük gemileri, cevher gemileri ve kombinasyon gemilerin ambar kapağı ve ambar ağızlarının korozyondan korunmaları için Bölüm 22, A.10'a bakınız.

2.7 R_{eH} > 355 N/mm^2 olan çeliğin, fribord ve üstyapı güvertelerindeki ambar kapaklarına uygulanması **TL** ile kararlaştırılmalıdır.

3. Alt Güvertelerdeki ve Üst Yapılardaki Ambar ağızları

3.1 Eğer mukavemet için gerekli değillerse, fribord güvertesi altındaki ya da sugeçmez kapalı üstyapılardaki ambar ağızları için mezarna gerekmez.

3.2 Alt güvertelerdekive üsrt yapılardaki ambar kapakları için R_{eH} > 355 N/mm^2 çeliğin kullanılması **TL** ile görülülmelidir.

4. Tanımlar

Tek Cidar Ambar Kapağı

ICLL Kural 16'ya uygun şekilde dizayn edilmiş, çelik ya da denk malzemeden yapılan ambar kapağıdır. Kapak, sürekli üst ve yan kaplamaya sahiptir fakat alt kısmı destek yapısı dışarda olacak şekilde açıktır. Kapak su geçmezdir ve eğer özel olarak muaf tutulmadıysa conta ve mengene düzenekleri ile teçhiz edilmiştir.

Çift Cidar Ambar Kapağı

Yukarıda belirtilen gibi ancak tüm destek elemanları ve iç yapısı çevre şartlarından korunacak şekilde sürekli alt kaplaması olan kapak çeşididir.

Ponton Tip Ambar Kapağı

Muşamba ve sabitleme düzenekleri ile sugeçmez olarak korunan özel bir tip ambar kapağıdır. Bu kapaklar ICLL Kural 15'e göre dizayn edileceklerdir ve bu bölümün konusu değildir.

Not:

Kaldırılabilir kapak tarzındaki modern ambar kapakları pek çok durumda pontoon kapak olarak anılmaktadır. Bu tanım yukarıdaki tanıma uymamaktadır. Modern kaldırılabilir ambar kapak tasarımları, tek cidar ya da çift cidar kapak tiplerinden birine ait olmalıdır.

p = B'ye göre A'dan D'ye ilgili yük durumlarındaki ambar kapakları için dizayn yükleri [kN/m^2]

= PH, Ambar kapaklarındaki düşey yükleme için

= PA, Bölüm 13, C.2'ye göre, ambar kapaklarının kenar kirişlerindeki (etek levhaları) ve mezarnalardaki yatay yükleme için

= Sıvı basıncı P_T

= P_{SC} + P_{DC} Bölüm 5, C.4.1 ve Bölüm 5, D.6.1'e göre ambar kapaklarındaki kargo yükleri için

P_T = P_{ST} + P_{DT}

= P_{T1} , P_{T2} , P_{T3} , P_{T4} , P_{T5}

en büyük değer kullanılacaktır.

P_T = Dizayn tank basınç yükü [kN/m^2] (Bölüm 5, C.3 ve Bölüm 5, D.8'e göre)

x = Değerlendirilen ambar kapağının orta noktasının L ya da L_C'nin nihayetinden uzaklığı

h_N = ICLL'ye göre standart üstyapı yüksekliği

= 1,05 + 0,01 L_c [m]; 1,8 ≤ h_N ≤ 2,3

D_{min} = ICLL Regulation 3'de belirtilen en az kalıp derinliği [m]

l = Stifnerin desteklenmeyen boyu. Ana kirişlerin aralığı ya da uygun olan ana kiriş ve ambar kapağı kenar desteği arasındaki mesafe ve ambar mezarnası için destek aralığı olarak alınacaktır.

a = Stifner aralığı [m]

t = Yapısal eleman kalınlığı [mm]

= t_{net} + t_K

t_{net} = Net kalınlık [mm]

t_K = 4.1, Tablo 15.1'e göre korozyon eklemesi

5. Korozyon Eklemeleri

Ambar kapakları ve mezarnaların boyutlandırılması için Tablo 15.1'de verilen korozyon eklemeleri t_K kulanılmalıdır.

B. Ambar Kapakları

1. Genel Gereklilikler

1.1 Yapısal Düzenleme

1.1.1 Mümkün oldukça, ambar kapaklarının birincil destek elemanları ve ikincil stifnerleri ambar kapağı boyuna ve enine doğrultuda sürekli olacaktır. Bu mümkün olmadığında keskin köşe bağlantıları kullanılmayacaktır ve yeterli yük taşıma kapasitesi sağlamak için uygun düzenlemeler kullanılacaktır.

Tablo 15.1 Ambar kapakları ve mezarnaları için korozyon eklemeleri

Uygulama	Yapı	t_K [mm]
Konteyner gemileri, araç taşıyan gemiler, kağıt taşıyan gemiler ve yolcu gemileri	Ambar kapakları:	1,0
	Ambar ağzı mezarnaları	Bölüm 3, B.9'a göre
Diğer tüm gemi tipleri için açık güverte ambarları (örneğin çok amaçlı kuru yük gemileri)	Genel olarak ambar kapakları:	2,0
	Hava şartlarına maruz kaplama ve çift cidar ambar kapaklarının alt kaplaması	1,5 (2,0)
	Çift cidar ambar kapaklarının iç yapısı ve kapalı kutu kirişler	1,0 (1,5)
	Boyuna tekne yapısının bir kısmını oluşturmayan ambar ağzı mezarnaları	1,5
	Boyuna tekne yapısının bir kısmını oluşturan ambar ağzı mezarnaları	Bölüm 3, B.9'a göre
	Mezarna destekleri ve stifnerler	1,5
Kapalı mahallerdeki ambar ağızları	Ambar kapakları:	
	- Üst kaplama	1,2
	- Kalan yapılar	1,0
	Ambar ağzı mezarnaları	Bölüm 3, B.9'dan B.9.3'a göre

(1) Sırasıyla B,C ve E yük durumlarında belirtilen tK değerleri resimlerde belirtilecektir.

(2) Braketlerdeki tK değerleri, IACS CSR tanımına göre dökme yük gemilerine uygulanacaktır.

1.1.2 İkincil stifnerlerin doğrultusuna parallel olan birincil destek elemanlarının aralığı, birincil destek elemanlarının boyunun 1/3'ünü geçmeyecektir. Mukavemet hesapları, 4.4'e göre sonlu elemanlar yöntemi ile yapılmışsa bu gereklilikten vazgeçilebilir.

1.1.3 Ambar kapağı mezarnaların ikincil stifnerleri, mezarnaların genişliği ve boyu boyunca sürekli olacaklardır.

1.2 Malzeme

1.2.1 Ambar kapakları ve mezarnaları, Bölüm 3'ün tanımlarına uygun malzemelerden yapılacaktır.

1.2.2 Üst ve alt kaplama ve birincil destek elemanları için Sınıf I malzeme kullanılacaktır.

2. Dizayn Yükleri

Ambar kapaklarının ve ambarağzı mezarnalarının yapısal analizi aşağıda verilen dizayn yüklerine göre yapılacaktır:

2.1 Yük Durumu A:

2.1.1 Açık güverte ambar kapakları için düşey dizayn yükü P_H, Tablo 15.2'den alınacaktır. Konum 1 ve 2 için Şekil 15.1'e ve Bölüm 1 H.6.7'ye bakınız.

2.1.2 Genel olarak düşey P_H yükünün, 2.2 ve 2.3'e göre yük durumu B ve C ile birleştirilmesine gerek yoktur.

2.1.3 Eğer yaz fribordu; elde edilen draft, fiili fribord güvertesi altından standart üstyapı yüksekliği h_N'ye eşit varsayılan fribord güvertesinden hesaplanan minimum friborddaki drafttan büyük olmazsa (bakınız Şekil 15.2), yükseltilmiş fribord verildiğinde, fiili fribord güvertesindeki Tablo 15.2'ye göre ambar kapakları için dizayn yükleri bir üstyapı güvertesi için gerekli olabilir.

2.1.4 Düşey dizayn yükü P_H hiç bir durumda Bölüm 5, D.4'ye göre heaplanan P_{WD}'den az olmayacaktır. Güverte yüksekliği z yerine, ambar kapağı kaplamasının kaide hattı üzerindeki yüksekliği kullanılacaktır.

2.1.5 Açık güverte ambar kapakları ve ambarağzı mezarnalarının kenar kirişlerinin (etek levhaları) yatay dizayn yükü P_A, Bölüm 13, C.2'ye göre ilgili konumdaki üstyapı cidarlarına benzer şekilde belirlenecektir.

Not:
B.5.7'ye göre yatay desteğin alt yapılarında kullanılmadığı takdirde, yatay dizayn yükünün ambar kapağı doğrudan hesap yöntemlerinde hesaba katılmasına gerek yoktur.

Bölüm 27'ye göre dökme yük gemileri için yatay yük aşağıda verilenlerden az olmayacaktır:

p_{Amin} = 175 kN/m^2 genel olarak ambar kapaklarının dış kenar kirişleri için

= 220 kN/m^2 genel olarak ambar ağzı mezarnaları için

= 230 kN/m^2 eğer Bölüm 27,D'ye göre kasara konulmadıysa, ambar no.1'in ön kenar kirişi için

= 290 kN/m^2 eğer Bölüm 27,D'ye göre kasara konulmadıysa, ambar no.1'in ön enine mezarnası için

2.2 Yük Durumu B:

Ambar kapakları üzerinde yük taşınması amaçlanıyorsa, Bölüm 5,D.6.ve C.4.1'de verilen yüklere göre dizayn edileceklerdir. (P_{DC}+P_{SC})

Eğer düşük istif yüksekliğine sahip kargo, açık güverte ambar kapaklarında taşınıyorsa, Bölüm 5,D.4.2 göz önüne alınmalıdır.

2.3 Yük Durumu C:

2.3.1 Dalıp çıkma ve baş kıç vurma hareketinden oluşan, ambar kapağına etkiyen konteyner yükleri

Konteyner istifinin her köşesine etkiyen ve dalıp çıkma ve baş kıç vurmadan oluşan (gemi yukarı pozisyondayken) yük P [kN], aşağıdaki verildiği şekilde belirlenecektir:

$$P = 9{,}81 \cdot \frac{M}{4} \cdot (1 + a_v)$$

a_v = Bölüm 5.B.2'e göre ivme eklemesi

M = Konteyner istifinin maksimum dizayn kütlesi [t]

2.3.2 Dalıp çıkma, baş kıç vurmadan ve yalpa hareketlerinden oluşan, ambar kapağına etkiyen konteyner yükleri

Konteyner istifinin her köşesine etkiyen ve dalıp çıkma, baş kıç vurma ve yalpa hareketlerinden oluşan (gemi meyil pozisyonundayken) yük P [kN], aşağıdaki verildiği şekilde belirlenecektir (ayrıca bakınız Şekil 15.3):

$$A_Z = 9{,}81 \cdot \frac{M}{2}(1 + a_V)\left[0{,}45 - 0{,}42\frac{hm}{b}\right] \quad [kN]$$

$$B_Z = 9{,}81 \cdot \frac{M}{2}(1 + a_V)\left[0{,}45 + 0{,}42\frac{hm}{b}\right] \quad [kN]$$

$$B_y = 2{,}4 \cdot M \quad [kN]$$

Tablo 15.2 Açık güverte ambar kapakları için dizayn yükleri

<table>
<tr><th rowspan="2">Konum</th><th colspan="2">Dizayn Yükü p_H [kN/m^2]</th></tr>
<tr><th>$\frac{x}{L_c} \le 0{,}75$</th><th>$0{,}75 < \frac{x}{L_c} \le 1{,}0$</th></tr>
<tr><td rowspan="6">1</td><td colspan="2">24 ≤ L_c ≤ 100 m. için</td></tr>
<tr><td rowspan="2">$P_H = \frac{9{,}81}{76} \cdot (1{,}5 \cdot L_c + 116)$</td><td>Fribord güvertesi üzerinde
$P_H = \frac{9{,}81}{76} \cdot \left[(4{,}28 \cdot L_c + 28) \cdot \frac{x}{L_c} - 1{,}71 \cdot L_c + 95\right]$</td></tr>
<tr><td>Fribord güvertesi üzerinden en az bir üst yapı standart yüksekliği h_N kadar yükseklikte bulunan açık üst yapı güverteleri üzerinde
$P_H = \frac{9{,}81}{76} \cdot (1{,}5 \cdot L_c + 116)$</td></tr>
<tr><td colspan="2">L_c > 100 m. için</td></tr>
<tr><td rowspan="3">$P_H = 9{,}81 \cdot 3{,}5$</td><td>**ICLL**'ye göre tip B gemiler için fribord güvertesi üzerinde ; **(1)**
$P_H = 9{,}81 \cdot \left[(0{,}0296 \cdot L_1 + 3{,}04) \cdot \frac{x}{L_c} - 0{,}0222 \cdot L_1 + 1{,}22\right]$</td></tr>
<tr><td>**ICLL**'ye göre tip B'den daha az friborda sahip gemiler için fribord güvertesi üzerinde **(1)**
$P_H = 9{,}81 \cdot \left[(0{,}1452 \cdot L_1 - 8{,}52) \cdot \frac{x}{L_c} - 0{,}1089 \cdot L_1 + 9{,}89\right]$</td></tr>
<tr><td>Fribord güvertesi üzerinden en az bir üst yapı standart yüksekliği kadar yükseklikte bulunan açık üst yapı güverteleri üzerinde
$P_H = 9{,}81 \cdot 3{,}5$</td></tr>
<tr><td rowspan="5">2</td><td colspan="2">24 ≤ L_c ≤ 100 m. için</td></tr>
<tr><td colspan="2">$P_H = \frac{9{,}81}{76} \cdot (1{,}1 \cdot L_c + 87{,}6)$</td></tr>
<tr><td colspan="2">L_c > 100 m. için</td></tr>
<tr><td colspan="2">$P_H = 9{,}81 \cdot 2{,}6$</td></tr>
<tr><td colspan="2">En düşük Konum 2 güvertesi üzerinden en az bir üst yapı standart yüksekliği h_N kadar yükseklikte bulunan açık üst yapı güverteleri üzerinde
$P_H = 9{,}81 \cdot 2{,}1$</td></tr>
<tr><td colspan="3">**(1)** *340 m'den fazla olmamak koşuluyla $L_1 = L_c$*</td></tr>
</table>

Burada;

a_v = Bölüm 5.B.2'ye göre ivme eklemesi

M = konteyner istifinin maksimum tasarlanan kütlesi [t]

= $\sum W_i$

h_m = İstifin ortalama değeri olarak hesaplanabilecek olan, ambar kapağı üzerindeki istif ağırlık merkezinin dizayn edilmiş yüksekliği. Burada her katmanın ağırlık merkezinin, her bir konteynerin merkezinde bulunduğu kabul edilmiştir,

z_i = Ambar kapağı tepesinden I'nci konteynerin merkezine olan mesafe [m].

W_i = i'nci konteynerin ağırlığı [t]

b = alt ayaklar arası mesafe [m]

A_z, B_z, By = ön ve arka istif köşelerindeki y- ve z-doğrultusunda destek kuvvetleri

Ambar kapağının mukavemeti, B.4'e göre ızgara analizi ile değerlendiildiyse h_m ve z_i, ambar kapağı desteklerinden yukarıda alınmalıdır. B_y kuvvetlerinin bu durumda dikkate alınmasına gerek yoktur.

Ambar kapağı mukavemet değerlendirmesi için başvurulan A_Z, M ve B_Z değerleri, ambar kapağı çizimlerinde gösterilecektir.

Not:

Yukarıda hesaplanan konteyner yüklerinin, kargo emniyete alma (konteyner bağlama) hesaplarında konteyner istiflerinin alt nokta yükleri için limit değer olarak değerlendirilmesi önerilir.

2.3.3 Kısmi yüklemeli yük durumları

Yük durumları B ve C, uygulamada oluşabilecek kısmi yükleme için ayrıca göz önünde bulunduruacaktır. Örneğin; belirli konteyner istif bölgelerinin boş olması durumunda. Her bir ambar kapağı için, Tablo 15.3'te gösterilen meyil doğrultuları dikkate alınacaktır.

Ambar kapaklarının, tamamı ambar kapağı üzerinde bulunan en dış istif olmadan yüklenmesi durumunda, konteyner ambar kapaklarının kısmi yüklenmesi yük durumu basitleştirilmiş bir yaklaşımla değerlendirilebilir. Eğer ambar kapağı tarafından ya da konteyner puntellerince kısmen desteklenen ek istifler bulunuyorsa, bu istiflerden etkiyen yükler de ihmal edilecektir. Ayrıca bakınız Tablo 15.3.

Buna ek olarak; sadece, ambar kapağı tarafından ya da konteyner puntellerince kısmen desteklenen istif bölgelerinin boş bırakıldığı durum, düşey ambar kapağı desteklerinde oluşan maksimum yükün göz önüne alınması için değerlendirilecektir.

Eğer birden çok ya da farklı konteyner istif yerleri boş bırakıldıysa kısmi yük durumlarını dikkate almak gerekli olabilir. Bu nedenle **TL**, ek kısmi yük durumlarının incelenemesini gerekli görebilir.

2.3.4 20' ve 40' konteynerlerin ambar kapağında karışık istiflenmesi

Karışık istifleme durumunda (20'+40' karışık konteyner istifleri) , amnbar kapağının ön ve arka nihayetlerindeki temas nokta kuvvetleri, 40'lık konteynerlerin dizayn istif ağırlığından daha fazla olmayacaktır ve ambar kapaklarının ortasındaki temas nokta kuvverleri, 20'lik konteynerlerin dizayn istif ağırlığından daha fazla olmayacaktır.

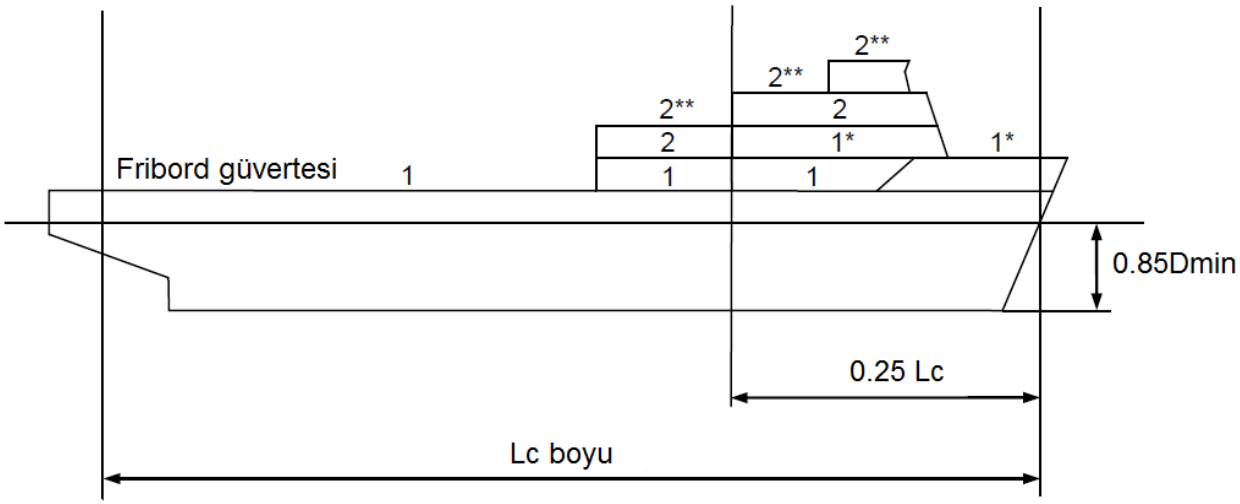
Kaldırma kuvvetine maruz kalan konteyner dışı diğer kargolar için dizayn yükleri, ayrı olarak belirlenecektir.

2.4 Yük Durumu D:

Ambar mahallerinin doldurulma yüksekliğine bakılmaksızın, sıvı ile doldurulması amaçlanan ambar bölgelerinin ambar kapakları Bölüm 5 C.3.2.1 ve D.8.1.1.1 ve D.8.2 'ye göre P_{ST} + P_{DT} yüküne göre dizayn edileceklerdir.

2.5 Yük Durumu E:

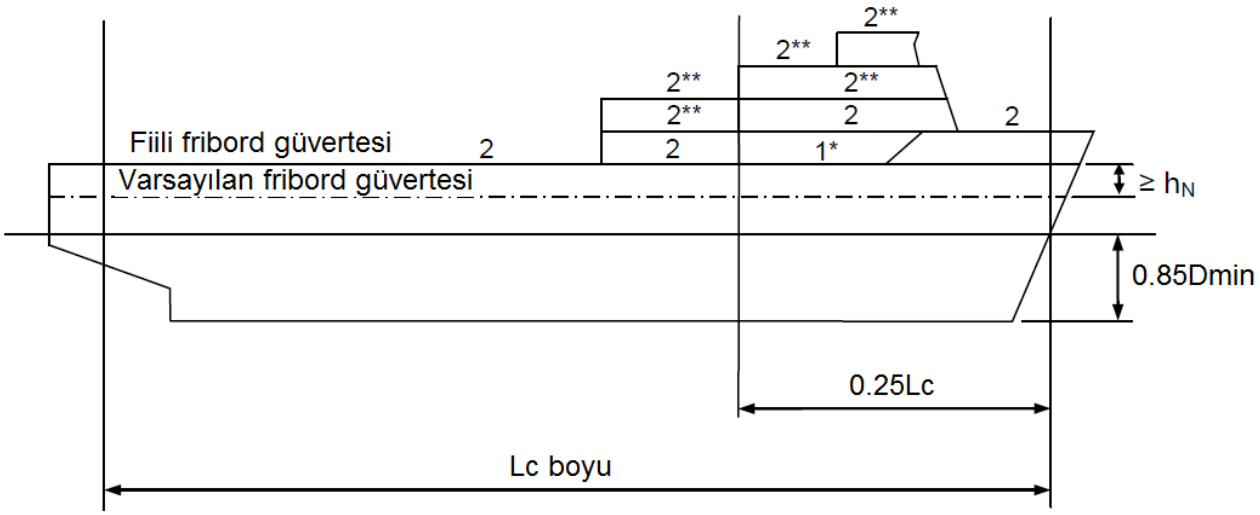
Yukarıda belirtilen yüklere ek olarak gemi teknesinin elastik deformasyonu sebebiyle oluşan kuvvetler ile gemi enine doğrultusunda yüklenen ambar kapakları, bu gerilmeler toplamı 3'de verilen izin verilebilir değerleri aşmayacak şekilde dizayn edileceklerdir.



* Fribord güvertesi üzerinde en az bir üstyapı standart yüksekliği kadar yukarıda bulunan açık üstyapı güvertelerindeki azaltılmış yük

** En alt Konum 2 güvertesi üzerinde en az bir üstyapı standart yüksekliği kadar yukarıda bulunan ve L_c > 100 m olan gemilerin açık üstyapı güvertelerindeki azaltılmış yük

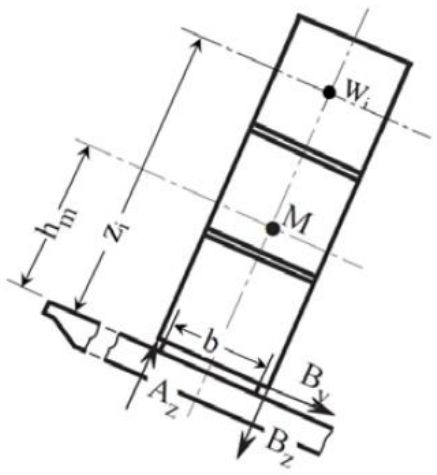
Şekil 15.1 Konum 1 ve 2



* Fribord güvertesi üzerinde en az bir üstyapı standart yüksekliği kadar yukarıda bulunan açık üstyapı güvertelerindeki azaltılmış yük

** En alt Konum 2 güvertesi üzerinde en az bir üstyapı standart yüksekliği kadar yukarıda bulunan ve L_c > 100 m olan gemilerin açık üstyapı güvertelerindeki azaltılmış yük

Şekil 15.2 Yükseltilmiş fribord için Konum 1 ve 2



Şekil 15.3 Yük durumu C sebebiyle ambar kapağına etki eden kuvvetler

2.6 Yatay kütle kuvvetleri

5.7'ye göre ambar kapağı destekleri dizaynı için yatay kütle kuvvetleri F_h = m · a aşağıdaki ivmelerle hesaplanmalıdır:

a_x = 0,2 · g, boyuna doğrultuda

a_y = 0,5 · g, enine doğrultuda

m = Ambar kapağı üzerinde bağlanmış kargo kütlesi ve ambar kapağı kütlesi toplamı

Boyuna doğrultudaki ve enine doğrultudaki ivmelerin, aynı anda etki ettiği kabulünün yapılmasına gerek yoktur.

3. İzin verilebilir gerilmeler ve çökmeler

3.1 İzin verilebilir gerilmeler

Çelik ambar kapağı yapılarındaki net kalınlıkla ilgili denk gerilme σ_v, 0,8 · R_eH'yi geçmemelidir.

2'ye göre yük durumları B÷E için; gerilmeler 4.4'e göre sonlu elemanlar ile hesaplanıyorsa net kalınlık için denk gerilme σ_v, 0.9 · R_{eH}'yi aşmamalıdır.

R_{eH} > 355 N/mm^2 akma gerilmeli çelikler için, bu bölümde kullanılacak R_{eH} değeri, **TL** ile kararlaştırılacaktır fakat malzemenin minimum akma mukavemetinden fazla olmayacaktır.

Kiriş eleman hesapları ve ızgara analizleri için denk gerilme aşağıdaki gibi alınabilir:

$$\sigma_V = \sqrt{\sigma^2 + 3\tau^2} \quad \left[\mathrm{N/mm^2}\right]$$

σ = $\sigma_b + \sigma_n$ [N/mm^2]

σ_b = eğilme gerilmesi [N/mm^2]

σ_n = normal gerilme [N/mm^2]

τ = kayma gerilmesi [N/mm^2]

Sonlu elemanlar metodu hesaplamaları için denk gerilme aşağıdaki gibi alınabilir:

$$\sigma_v = \sqrt{\sigma_x^2 - \sigma_x \cdot \sigma_y + \sigma_y^2 + 3\tau^2} \quad \left[\mathrm{N/mm^2}\right]$$

σ_x = x-doğrultusundaki normal gerilme [N/mm^2]

σ_y = y-doğrultusundaki normal gerilme [N/mm^2]

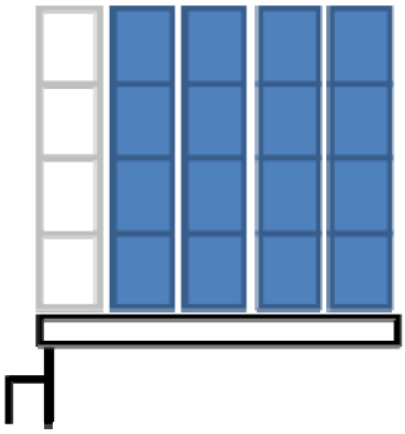
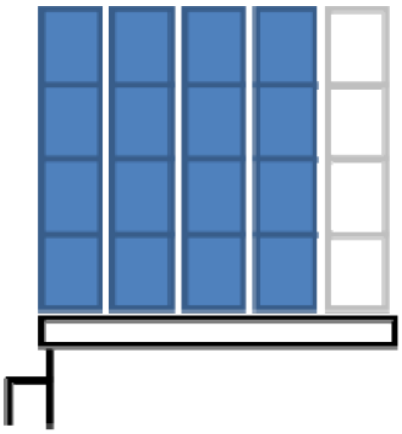
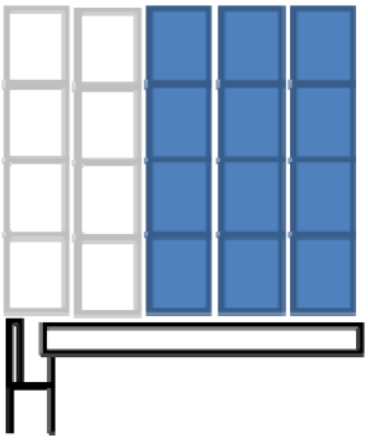
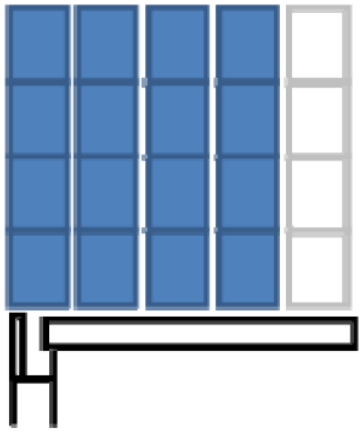
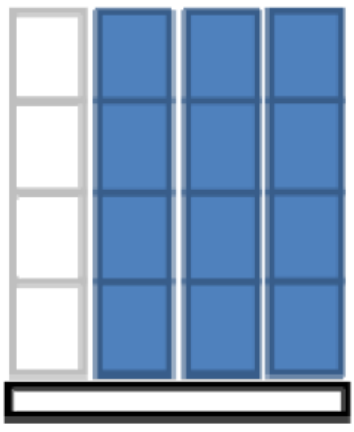
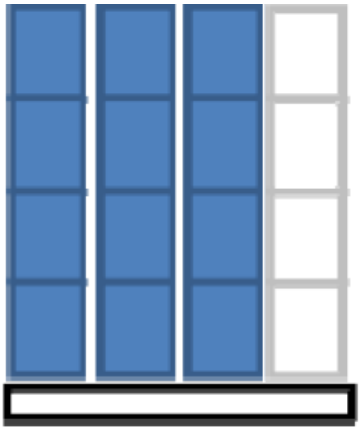
τ = x-y düzleminde kayma gerilmesi [N/mm^2]

x ve y indisleri, incelenen yapısal elemanın düzlemindeki iki boyutlu kartezyen koordinat sisteminin eksenlerini belirtir.

Kabuk ya da levha gerilme elemanlarını kullanan sonlu elemanlar yöntemi hesaplarında, gerilmeler her bir elemanın merkezinden okunacaktır. Özellikle simetrik olmayan görderlerin alınlarında, eleman merkezlerinden edinilen gerilme değerlendirmesinin güvenilir olmayan sonuçlara yol açabileceğine dikkat edilmelidir. Bu sebeple, bu durumlarda yeterli derecede hassas meş uygulanacaktır ya da eleman kenarlarındaki gerilme, izin verilebilir gerilmeyi aşmayacaktır. Kabuk elemanlarının kullanıldığı durumlarda, gerilmeler elemanın orta düzleminde değerlendirilecektir.

Gerilme birikmeleri, **TL**'nin kanaatine göre değerlendirilecektir.

Tablo 15.3 Ambar kapakları kısmi konteyner yüklemesi

Meyil doğrultusu	←	→
Tüm konteyner istiflerinin tamamen ambar kapağı üzerinde olduğu durumda boyuna mezarna ile desteklenen ambar kapakları		
En dıştaki konteyner istifinin kısmen ambar kapağı ve kısmen konteyner puntellerince desteklendiği durumda boyuna mezarna ile desteklenen ambar kapakları		
Boyuna mezarna ile desteklenmeyen ambar kapakları (merkez ambar kapakları)		

3.2 İzin verilebilir çökme

P_H düşey yükü altındaki açık güverte ambar kapaklarının çökme değeri f aşağıdaki değeri aşmayacaktır:

$$f = 0{,}0056\ \ell_g \text{ [m]}$$

ℓ_g = kirişlerin en büyük boyu [m]

Not:
Ambar kapaklarının konteyner taşımak için düzenlendiği ve karışık istifin izin verildiği durumlarda (yani 20'lik iki konteyner için istif bölgelerinde bir 40'lık konteyner) ambar kapaklarındaki çökmeler özel olarak göz önüne alınacaktır. Çökmeye uğramış ambar kapaklarının ambardaki yük ile muhtemel teması göz önünde bulundurulmalıdır.

3.3 Ambar kapakları aluminyum alaşımlardan yapıldıysa, Bölüm 3, A.4 göz önünde bulundurulacaktır. İzin verilebilir çökmeler için 3.2 uygulanır.

3.4 3.1'de belirtilen izin verilebilir gerilmeler simetrik enine kesitlerin birincil kirişlerine uygulanacaktır. Asimetrik kesitler için örneğin; kesitler, mukavemet ve güvenlik açısından denklik kanıtlanmalıdır. Ayrıca bakınız Bölüm 3, B.10

4. Ambar Kapakları için Mukavemet Hesapları

4.1 Genel

4.1.1 Ambar kapaklarının mukavemet hesapları, ızgara analizi ya da sonlu elemanlar yöntemi kullanılarak yapılabilir. Çift cidar ambar kapakları ya da kutu kirişli ambar kapakları, sonlu elemanlar yöntemi kullanılarak yapılacaktır, bakınız madde 4.4.

Hesaplamalar net kalınlık baz alınarak yapılmalıdır.

$$t_{net} = t - t_K$$

Hesaplamalar için kullanılacak olan t_K değeri resimlerde gösterilecektir.

4.1.2 Ambar kapağı yapıları için yeterli burkulma mukavemeti kanıtlanacaktır. 4.5'e göre burkulma mukavemetinin doğrulamaları $t = t_{net}$ 'e göre ve t_{net} 'e karşılık gelen gerilmeler baz alınarak aşağıdaki güvenlik faktörleri uygulanarak yapılacaktır:

S = 1,25 2.1'e göre düşey dizayn yükü P_H'a maruz kalan ambar kapakları için

S = 1,1 2.1'e göre P_A yatay dizayn yüküne ve 2.2'den 2.5'e göre B÷E yük durumlarına maruz kalan ambar kapakları

U tipi stifnerlerle desteklenen levha panellerinin burkulma mukavemetinin doğrulanması için F_1=1,3 düzeltme faktörü uygulanabilir.

4.1.3 Sıvıların taşındığı mahallerdeki ambar kapaklarının tüm yapısal bileşenleri için Bölüm 12 B.2'ye göre minimum tank kalınlığı göz önünde bulundurulmalıdır.

4.2 Ambar kapağı destekleri

Ambar kapaklarının destekleri ve stoperleri genel olarak, tekne deformasyonu sebebiyle sırasıyla ambar kapak yapısında ve stoperlerlerde hiç bir zorlanma oluşmayacak düzenlenecektir. Ayrıca 2.5'e göre E yük durumuna bakınız.

2'ye göre mezarna ve su geçmez ambar kapakları arasındaki ve benzer şekilde mezarna ve sıvı yük taşınan ambarların kapakları arasındaki dizayn yüklerinden kaynaklanan deformasyonlar sızıntıya sebebiyet vermeyecektir. 6'ya bakınız.

Bölüm 27'ye göre dökme yük gemileri için bağıl yatay yer değiştirmeyi kısıtlamak amacı ile ambar kapağı panelleri arasına güç ileten elemanlar konulacaktır. Bunun yanında her panel bağımsız olarak yük taşıyıcı olarak Kabul edilecektir.

Eğer iki ya daha fazla güverte paneli bir ambar ağzına konulduysa, paneller arasındaki güç ileten elemanlardaki açıklıklar genel olarak göz önünde bulundurulacaktır.

Emniyete alma gereçleri mevcut ise sağlamlığı ve açıklıklar göz önünde bulundurulacaktır.

4.3 Kiriş ve kiriş ızgaraları için mukavemet hesapları

Enine kesit özellikleri Bölüm 3.B.5'e göre etkin genişlik dikkate alınarak belirlenecektir. Etkin genişlik içindeki kiriş gövdesine parallel olan stifnerlerin enine kesit alanları dahil edilebilir. 4.5.3.2'ye bakınız.

Tek taraflı ya da simetrik olmayan flençlerin etkin genişliklerinin belirlenmesi için özel hesaplamalar gerekebilir.

Levhaların etkin enine kesit alanları alın levhasının enine kesit alanından az olmayacaktır.

Kiriş gövdesine dik olan stifnerli bası altındaki flenç levhalarının etkin genişliği 4.5.3.2'ye göre belirlenecektir.

Kiriş gövdelerindeki büyük açıklıklar doğrultusunda ikinci derece eğilme momentlerinin göz önünde bulundurmak gerekebilir.

4.4 Sonlu elemanlar yöntemi hesaplamaları

Sonlu elemanlar kullanılarak yapılan ambar kapaklarının mukavemet hesapları için, kapak geometrisi olabildiğince gerçekçi olacak şekilde idealleştirilmelidir. Eleman boyutu, etkin genişliğin hesaba katılması için uygun olmalıdır. Hiçbir durumda eleman genişliği stifner aralığından uzun olmayacaktır. Kuvvet transfer noktaları, açıklıklar ve tek taraflı ya da simetrik olmayan flençler doğrultusunda uygun olan yerlerde mesh'in arıtılması gerekmektedir. Eleman uzunluk – genişlik oranı 4'ü geçmemeli.

Kiriş gövdelerinin eleman yüksekliği, gövde yüksekliğinin 1/3'ünü geçmeyecektir. Stifnerler, yanal yüklere karşı destek levhaları idealleştirmeye dahil edilmelidir. Stifnerler; kabuk elemanları, düzlem gerilme elemanları ya da kiriş elemanları kullanılarak modellenebilir. Burkulma stifnerleri gerilme hesaplarında göz ardı edilebilir.

4.5 Ambar kapağı yapılarının burkulma mukavemeti

Ambar kapağı yapıları için yeterli burkulma mukavemeti kanıtlanmalıdır.

Mezarna kısımlarının burkulma mukavemeti değerlendirmesi, Bölüm 3,C' ye göre yapılacaktır.

Tanımlar

a = Tekil levha alanının uzun kenarının boyu, mm (x-doğrultusu)

b = Tekil levha bölgesinin kısa tarafının genişliği, mm (y-doğrultusu)

σ = Tekil levha alanının en boy oranı

= a / b

n = Tekil levha alanının kısmi ya da tam levha alanı içindeki genişlikleri sayısı

τ = Net levha kalınlığı, mm

a_x = x-doğrultusunda cidar gerilmesi, N/mm^2

a_y = y-doğrultusunda cidar gerilmesi, N/mm^2

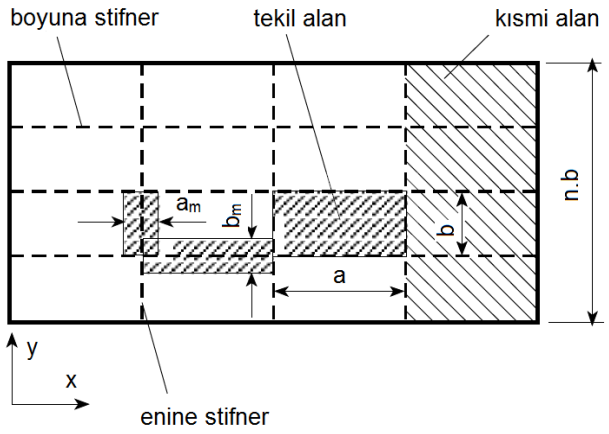
τ = x-y düzleminde kayma gerilmesi, N/mm^2

E = Malzemenin elastisite modülü, N/mm^2

= çelik için $2{,}06 \cdot 10^5$ N/mm^2

σ_F = Malzemenin minimum akma gerilmesi, N/mm^2,

Basma ve kayma gerilmeleri pozitif, çekme gerilmeleri negative alınacaktır. b_m



boyuna : a boyu doğrultusundaki stifnerler
enine : b genişliği doğrultusundaki stifnerler

Şekil 15.4 Panel Genel Yerleşimi

Not:

Eğer x- ve y- doğrultularındaki gerilmeler zaten Poisson etkisini kapsıyorsa (Sonlu elemanlar yöntemi kullanılarak hesaplanan) aşağıdaki modifiye gerilme değerleri kullanılabilir. σx ve σy*değerlerinin her ikisi de; aşağıdaki formüllere göre gerilme indirimlerini uygulayabilmek için bası gerilmeleri olacaktır:*

$\sigma_x = (\sigma^*_x - 0{,}3 \cdot \sigma^*_y) / 0{,}91$

$\sigma_y = (\sigma^*_y - 0{,}3 \cdot \sigma^*_x) / 0{,}91$

σ^*_x , σ^*_y = Poisson etkisine sahip gerilmeler

Basma gerilmesi $\sigma^*_y < 0{,}3\ \sigma^*_x$ şartını sağlıyorsa ; $\sigma_y = 0$ ve $\sigma_x = \sigma^*_x$'dir.

Basma gerilmesi $\sigma^*_x < 0{,}3 \cdot \sigma^*_y$ şartını sağlıyorsa; $\sigma_x = 0$ ve $\sigma_y = \sigma^*_y$

F_1= Tablo 15.4'e göre boyuna stifnerlerdeki sınır koşulu için Düzeltme faktörü

σ_e = Reference stress, in N/mm^2, taken equal to

$$= 0.9 \cdot E \cdot \left(\frac{t}{b}\right)^2$$

Ψ = Edge stress ratio taken equal to

= σ_2 / σ_1 where

Tablo 15.4 F_1 Düzeltme faktörü

Her iki nihayeti keskinleştirilmiş stifnerler	1,0
Her iki nihayeti komşu yapılara etkin olarak bağlandığı durumda kılavuz değerleri [1]	1,05 alın laması için 1,10 hollanda profilleri için 1,20 açılı ya da T profili için [2] 1,30 yüksek rijitlikteki kirişler için (örneğin dip enine elemanları)
F_1 'in ortalama değeri, farklı kenar stifnerleri olan levha panelleri için kullanılacaktır.	

1) *Tam değerler doğrudan hesaplamalarla elde edilebilir.*

2) *Daha yüksek değer, doğrusal olmayan sonlu elemanlar analizi kullanılarak kısmi levha alanının burkulma mukavemeti kontrolü ile doğrulanması ve bağımsız klas kuruluşunun 2.0'dan büyük olmamak şartıyla uygun görmesi durumunda kullanılabilir.*

σ_1 = maksimum basma gerilmesi

σ_2 = minimum basma gerilmesi ya da çekme gerilmesi

S = Güvenlik faktörü (net boyutlandırma yaklaşımı esas alınarak) aşağıdaki durumlarda belirtilen değerleri alır:

= 1.25 , 2.1'e göre düşey açık hava yüküne maruz kalan ambar kapakları

= 1.10 , 2.2÷2.5 e göre yüklere maruz kalan ambar kapakları için

λ = narinlik referans derecesi. Aşağıdaki formüle eşit alınır.

$$= \sqrt{\frac{\sigma_F}{K \cdot \sigma_e}}$$

K = Tablo 15.6'ya göre burkulma faktörü

4.5.1 Üst ve alt ambar kapağı kaplaması kanıtlaması

a · b tekil levha alanı için aşağıdaki durumun sağlandığının kanıtı sunulmalıdır:

$$\left(\frac{|\sigma_x|\cdot S}{\kappa_x\cdot\sigma_F}\right)^{e1}+\left(\frac{|\sigma_y|\cdot S}{\kappa_y\cdot\sigma_F}\right)^{e2}-B\left(\frac{\sigma_x\cdot\sigma_y\cdot S^2}{\sigma_F^2}\right)+\left(\frac{|\tau|\cdot S\cdot\sqrt{3}}{\kappa_\tau\cdot\sigma_F}\right)^{e3}\le 1{,}0$$

Yukarıdaki şartın ilk iki terimi ve son terimi 1,0'ı geçmeyecektir.

Azaltma faktörleri κ_x, κ_y ve κ_τ, Tablo15.6'da verilmiştir.

$\sigma_x < 0$ (çekme gerilmesi) ise, $\kappa_x = 1{,}0$.

$\sigma_y < 0$ (çekme gerilmesi) ise, $\kappa_y = 1{,}0$.

e_1, e_2 ve e_3 kuvvetleri ve aynı zamanda B faktorü Tablo 15.5'te verildiği gibi alınacaktır.

Tablo 15.5 e_1, e_2, e_3 katsayıları ve B faktörü

e_1 - e_3 üsleri ve B faktörü	Levha alanı
e_1	$1+\kappa_x^4$
e_2	$1+\kappa_y^4$
e_3	$1+\kappa_x\cdot\kappa_y\cdot\kappa_\tau^2$
B Pozitif σ_x ve σ_y (basma gerilmesi)	$(\kappa_x\cdot\kappa_y)^5$
B Negatif σ_x ya da σ_y (çekme gerilmesi)	1

4.5.2 Birincil destek elemanlarının gövdeleri ve flençleri

Birincil destek elemanlarının desteklenmemiş gövdeleri flençleri için ambar kapağı üst ve alt kaplaması için olduğu gibi yeterli burkulma gerilmesi 4.5.1'e göre kanıtlanmalıdır.

4.5.3 Ambar kapaklarının kısmi ve toplam alanlarının kanıtlanması

4.5.3.1 Boyuna ve enine ikincil stifnerler

Kısmi ve toplam levha alanlarının sürekli boyuna ve enine stifnerlerinin 4.5.3.3'den 4.5.3.4'e kadar verilen koşullarla uyumlu olduğu kanıtlanacaktır.

4.5.3.4'e göre burulmalı burkulma mukavemeti kanıtı, U tipi stifnerler için uygulanmayabilir.

U-stifnerler hariç, ikincil destek elemanlarında tek taraflı kaynağa izin verilmez.

4.5.3.2 Üst ve alt ambar kapağı kaplamasının etkin genişliği

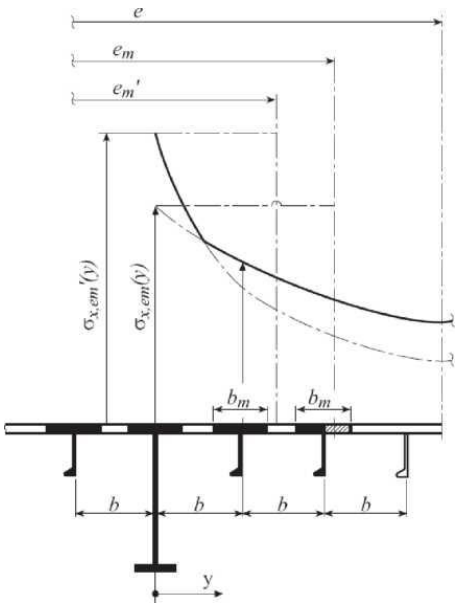
Burkulma mukavemetinin 4.5.3.3'den 4.5.3.4'e kadar verilen koşullara göre kanıtlanması için etkin levha genişliği aşağıdaki formüllere göre belirlenebilir:

$b_m = \kappa_x \cdot b$ boyuna stifnerler için
$a_m = \kappa_y \cdot a$ enine stifnerler için

Ayrıca Şekil15.4'e bakınız.

Etkin kaplama genişliği, 4.3'ten elde edilen değerden yüksek alınmayacaktır.

Desteklenmiş flenç levhalarının etkin genişliği em of aşağıdaki gibi belirlenebilir:



Şekil 15.5 Birincil destek elemanının gövdesine parallel destekleme

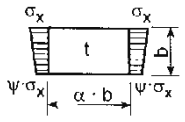
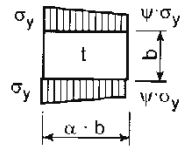
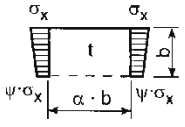
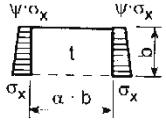
$b < em$

$e'_m = n \cdot b_m$

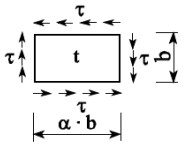
n = 4.3'e göre etkin genişlik em içindeki b stifner aralığı tam sayısı

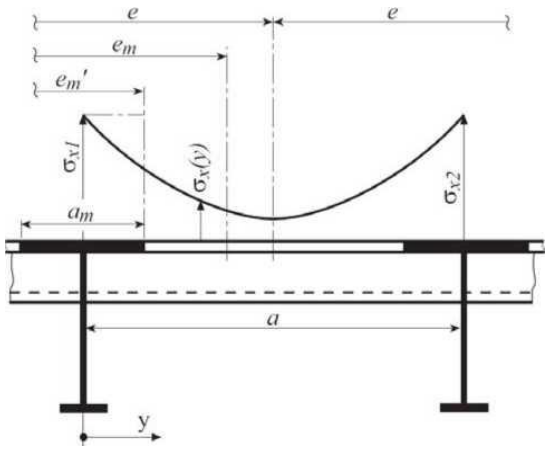
$$= \text{int}\left(\frac{e_m}{b}\right)$$

Tablo 15.6 Düzlem levha alanları

Burkulma - Yük durumu		Kenar gerilme oranı Ψ	En-boy oranı α = a/b	Burkulma faktörü K	Azaltım faktörü κ
1		1≥Ψ ≥0	α ≥ 1	$K = \frac{8,4}{\Psi + 1,1}$	$\kappa_X = 1 \quad \text{for} \lambda \le \lambda_c$ $\kappa_X = c\left(\frac{1}{\lambda} - \frac{0,22}{\lambda^2}\right) \text{ for } \lambda > \lambda_c$ $c = (1,25 - 0,12\,\Psi) \le 12,5$ $\lambda_c = \frac{c}{2}\left(1 + \sqrt{1 - \frac{0,88}{c}}\right)$
		0>Ψ>-1		$K = 7,63 - \Psi(6,26 - 10\Psi)$	
		Ψ ≤ -1		$K = (1 - \Psi)^2 \cdot 5,975$	
2		1≥Ψ≥0	α ≥ 1	$K = F_1\left(1 + \frac{1}{\alpha^2}\right)^2 \frac{2,1}{(\psi + 1,1)}$	$\kappa_y = c\left(\frac{1}{\lambda} - \frac{R + F^2(H - R)}{\lambda^2}\right)$ $c = (1,25 - 0,12\,\Psi) \le 12,5$ $R = \lambda\left(1 - \frac{\lambda}{c}\right) \text{ for } \lambda < \lambda_c$ $R = 0,22 \quad \text{for} \lambda \ge \lambda_c$ $\lambda_c = \frac{c}{2}\left(1 + \sqrt{1 - \frac{0,88}{c}}\right)$ $F = \left(\frac{\frac{K}{1 - \frac{0,91}{\lambda_p^2}} - 1}{}\right) c_1 \ge 0$ $\lambda_p^2 = \lambda^2 - 0,5$ $1 \le \lambda_p^2 \le 3$ c_1 = 0 doğrudan yüklerden kaynaklanan σ_y için $c_1 = 1 - \frac{F_1}{\alpha} \ge 0$ (genel olarak) eğilme sebebiyle oluşan σ_y için c_1 = 0, aşırı yük durumlarındaki eğilmeden kaynaklanan σ_y için (örneğin su geçirmez perdeler) $H = \lambda - \frac{2\lambda}{c \cdot (T + \sqrt{T^2 - 4})} \ge R$ $T = \lambda + \frac{14}{15\lambda} + \frac{1}{3}$
		0>Ψ>-1	1≤ α≤1,5	$K = F_1\left[\left(1 + \frac{1}{\alpha^2}\right)^2 \frac{2,1}{1,1}(1 + \Psi) - \frac{\Psi}{\alpha^2}(13,9 - 10\Psi)\right]$	
			α>1,5	$K = F_1\left[\left(1 + \frac{1}{\alpha^2}\right)^2 \frac{2,1}{1,1}(1 + \Psi) - \frac{\Psi}{\alpha^2}(5,87 + 1,87\,\alpha^2 + \frac{8,6}{\alpha^2} - 10\Psi)\right]$	
		Ψ ≤ -1	$1 \le \alpha \le (1 - \Psi)\frac{3}{4}$	$K = F_1\left(\frac{1 - \Psi}{\alpha}\right)^2 5,975$	
			$1 > (1 - \Psi)\frac{3}{4}$	$K = F_1\left[\left(\frac{1 - \Psi}{\alpha}\right)^2 3,9675 + 0,5375\left(\frac{1 - \Psi}{\alpha}\right)^4 + 1,87\right]$	
3		1≥Ψ≥ 0	α > 0	$K = \frac{4\,(0,425 + 1/\alpha^2)}{3\Psi + 1}$	$\kappa_x = 1 \quad \text{for} \quad \lambda \le 0,7$ $\kappa_x = \frac{1}{\lambda^2 + 0,51}$ $\lambda > 0,7$ için
		0>Ψ≥-1		$K = 4\left(0,425 + \frac{1}{\alpha^2}\right)(1 + \Psi) - 5 \cdot \Psi(1 - 3,42\,\Psi)$	
4		1≥Ψ≥-1	α > 0	$K = \left(0,425 + \frac{1}{\alpha^2}\right)\frac{3 - \Psi}{2}$	

Tablo 15.6 Düzlem levha alanları

Burkulma - Yük durumu		Kenar gerilme oranı Ψ	En-boy oranı α = a/b	Burkulma faktörü K	Azaltım faktörü κ
5		-		$K = K_\tau \cdot \sqrt{3}$	$\kappa_\tau = 1$ for $\lambda \leq 0,84$
			α ≥ 1	$K_\tau = \left[5,34 + \frac{4}{\alpha^2}\right]$	$\kappa_\tau = \frac{0,84}{\lambda}$
			0< α < 1	$K_\tau = \left[4 + \frac{5,34}{\alpha^2}\right]$	λ > 0,84 için
Sınır koşulları için açıklamalar :				---------- *serbest levha kenarı* ———— *basit mesnetli levha kenarı*	



Şekil 15.6 Birincil destek elemanının gövdesine dik destekleme

a ≥ e_m

$e'_m = n \cdot a_m < e_m$

$n = 2,7 \cdot \frac{em}{a} \leq 1$

e = 4.3'e göre desteklenmiş levha genişliği.

Sırasıyla b ≥ e_m ya da a<e_m için b ve a değerleri kendi içinde değiştirilmelidir.

Genel olarak flenç levhaları için a_m ve b_m Ψ=1değeri için belirlenmelidir.

Not:

Levhaların ve stifnerlerin boyutları genel olarak sırasıyla birincil destek elemanlarının gövdelerinde ve stifnerlerdeki maksimum gerilmelere $cr_x(y)$ göre belirlenecektir. Birincil destek elemanlarına paralel düzenlenen bası altındaki b aralıklı stifnerler için 0,25 • c_F'den az hiçbir değer $c_x(y=b)$'ye girilmeyecektir.

İki ana destek elemanları arasındaki gerilme dağılımı aşağıdaki formül ile belirlenebilir:

$$\sigma_x(y) = \sigma_{x1} \cdot \left\{1 - \frac{y}{e}\left[3 + c_1 - 4 \cdot c_2 - 2\frac{y}{e}(1 + c_1 - 2c_2)\right]\right\}$$

Burada;

$$c_1 = \frac{\sigma_{x2}}{\sigma_{x1}} \qquad 0 \leq c_1 \leq 1$$

$$c_2 = \frac{1,5}{e} \cdot \left(e''_{m1} + e''_{m2}\right) - 0,5$$

e''_{m1} = *Hangisi uygunsa e mesafesi içinde ana destek elemanı 1'in orantılı etkin eni e_{m1} ya da orantılı etkin genişliği e'_{m1}*

e''_{m2} = Hangisi uygunsa e mesafesi içinde ana destek elemanı 2'nin orantılı etkin eni e_{m2} ya da orantılı etkin genişliği e'_{m2}

σ_{x1}, σ_{x2} = *Hangisi uygunsa e aralığında etkin genişlik ya da en göz önüne alınarak en kesit özelliklerine bağlı olarak komşu birincil destek elemanları 1 ve 2'nin flenç levhalarındaki normal gerilmeler*

y = *Birincil destek elemanı 1'den ele alınan konumun mesafesi .*

Flenç levhalarındaki kayma gerilmesi dağılımı lineer olarak farz edilebilir.

4.5.3.3 İkincil stifnerlerin yanal burkulması

$$\frac{\sigma_a + \sigma_b}{\sigma_F} \cdot S \leq 1$$

Burada;

σ_a = Stifner eksenindeki düzgün dağılmış basma gerilmesi N/mm^2

σ_a = σ_x boyuna stifnerler için

σ_a = σ_y enine stifnerler için

σ_b = Stifnerdeki eğilme gerilmesi N/mm^2

$$\frac{M_o + M_1}{z_{st} \cdot 10^3}$$

M_0 = Stifner kesit modülündeki deformasyon sebebiyle eğilme momenti Nmm;

$$M_0 = F_{Ki} \frac{p_z \cdot w}{c_f - p_z} \qquad (c_f - p_z) > 0\text{'dir}$$

M_1 = Yanal yük sebebiyle oluşan eğilme momenti Nmm;

$$M_1 = \frac{p \cdot b \cdot a^2}{24 \cdot 10^3} \qquad \text{boyuna stifnerler için}$$

$$M_1 = \frac{p \cdot a \cdot (n \cdot b)^2}{c_S \cdot 8 \cdot 10^3} \qquad \text{enine stifnerler için}$$

n, adi enine stifnerler için 1'e eşit alınacaktır.

p = yanal yük, kN/m^2

F_{Ki} = Stifnerin ideal burkulma kuvveti, N

F_{Kix} = $\frac{\pi^2}{a^2} \cdot E \cdot I_x \cdot 10^4$ boyuna stifnerler için

F_{Kiy} = $\frac{\pi^2}{(n \cdot b)^2} \cdot E \cdot I_y \cdot 10^4$ enine stifnerler için

I_x, I_y = 4.5.3.2'ye göre bağlanmış kaplamanın etkin genişliği dahil boyuna ve enine stifnerlerim net atalet momentleri, cm^4. I_x ve I_y aşağıdaki kritere uygun olacaktır:

$$I_x \geq \frac{b \cdot t^3}{12 \cdot 10^4}$$

$$I_y \geq \frac{a \cdot t^3}{12 \cdot 10^4}$$

p_z = σ_x, σ_y ve τ sebebiyle stifnerin nominal yanal yükü, N/mm^2

Boyuna stifnerler için;

$$p_{zx} = \frac{t_a}{b}\left(\sigma_{xl}\left(\frac{\pi \cdot b}{a}\right)^2 + 2 \cdot c_y \cdot \sigma_y + \sqrt{2}\,\tau_1\right)$$

Enine stifnerler için;

$$p_{zy} = \frac{t}{a}\left(2 \cdot c_x \cdot \sigma_{xl} + \sigma_y\left(\frac{\pi \cdot a}{n \cdot b}\right)^2\left(1 + \frac{A_y}{a \cdot t}\right) + \sqrt{2}\,\tau_1\right)$$

$$\sigma_{xl} = \sigma_x\left(1 + \frac{A_x}{b \cdot t}\right)$$

c_x, c_y = Stifnerin eksenine dik olan ve stifner boyunca değişken dağılan gerilmeler için katsayı

= $0{,}5\,(1 + \Psi)$ for $0 \leq \Psi \leq 1$

$$= \frac{0{,}5}{1 - \Psi} \text{ for } \Psi < 0$$

A_x, A_y= Sırasıyla boyuna ya da enine stifnerin eklenmiş kaplama olmadan net kesit alanı, mm^2

$$\tau_1 = \left[\tau - t\sqrt{\sigma_F \cdot E\left(\frac{m_1}{a^2} + \frac{m_2}{b^2}\right)}\right] \geq 0$$

boyuna stifnerler için:

$\frac{a}{b} \geq 2,0 : m_1 = 1,47 \quad m_2 = 0,49$

$\frac{a}{b} < 2,0 : m_1 = 1,96 \quad m_2 = 0,37$

enine stifnerler için:

$\frac{a}{n \cdot b} \geq 0,5 : m_1 = 0,37 \quad m_2 = \frac{1,96}{n^2}$

$\frac{a}{n \cdot b} < 0,5 : m_1 = 0,49 \quad m_2 = \frac{1,47}{n^2}$

w = $w_0 + w_1$

w_0 = Varsayılan düzgünsüzlük [mm]

$w_{0x} \leq \min(\frac{a}{250}, \frac{b}{250}, 10)$ boyuna stifnerler için

$w_{0y} \leq \min(\frac{a}{250}, \frac{n \cdot b}{250}, 10)$ enine stifnerler için

Note:

Her iki nihayeti sivriltilmiş stifnerler için w_o , kaplamanın orta noktasından kaplama etkin genişliğini içeren profilin tarafsız eksenine olan mesafeden az alınmayacaktır.

w_1 = Yanal yük p sebebiyle stifner boyunun orta noktasındaki stifner deformasyonu, in mm

Düzgün dağılmış yük durumunda w_1 için aşağıdaki değerler kullanılabilir:

$$w_1 = \frac{p \cdot b \cdot a^4}{384 \cdot 10^7 \cdot E \cdot I_x}$$ boyuna stifnerler için

$$w_1 = \frac{5 \cdot a \cdot p \cdot (n \cdot b)^4}{384 \cdot 10^7 \cdot E \cdot I_y \cdot c_s^2}$$ enine stifnerler için

c_f = stifner tarafından sağlanan elastik destek, N/mm^2

i. Boyuna stifnerler için:

$$c_{fx} = F_{Kix} \cdot \frac{\pi^2}{a^2} \cdot (1 + c_{px})$$

c_{px} = $$\frac{1}{1 + \frac{0,91 \cdot \left(\frac{12 \cdot 10^4 \cdot I_x}{t^3 \cdot b} - 1 \right)}{c_{x\alpha}}}$$

$c_{x\alpha}$ = $\left[\frac{a}{2b} + \frac{2b}{a} \right]^2$ for $a \geq 2b$

$c_{x\alpha}$ = $\left[1 + \left(\frac{a}{2b} \right)^2 + \right]^2$ for $a < 2b$

ii. Enine stifnerler için:

c_{fy} = $c_s \cdot F_{Kiy} \cdot \frac{\pi^2}{(n \cdot b)^2} \cdot (1 + c_{py})$

c_{py} = $$\frac{1}{1 + \frac{0,91 \cdot \left(\frac{12 \cdot 10^4 \cdot I_y}{t^3 \cdot a} - 1 \right)}{c_{y\alpha}}}$$

$c_{y\alpha}$ = $\left[\frac{n \cdot b}{2a} + \frac{2a}{n \cdot b} \right]^2$ for $n \cdot b \geq 2a$

$c_{y\alpha}$ = $\left[1 + \left(\frac{n \cdot b}{2a} \right)^2 \right]^2$ for $n \cdot b < 2a$

c_s = enine stifnerin sınır koşulları için faktör

= 1,0 basit mesnetli stifnerler için

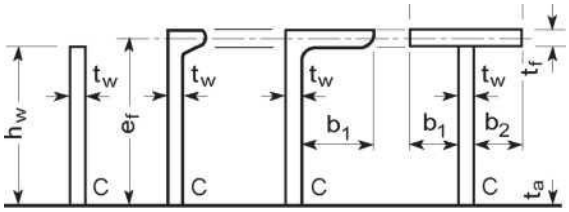
= 2,0 kısmi zorlamalı stifnerler için

Z_{st} = 4.5.3.2'ye göre Kaplama levha genişliği dahil olmak üzere stifnerin (boyuna ya da enine) net kesit modülü, cm^3

Yanal yük, p mevcut değilse eğilme gerilmesi σ_b en büyük gerilme değeri verecek olan lif için stifner boyunun orta noktasında hesaplanacaktır. Eğer yanal yük, p mevcut ise gerilme hesapları stifnerin enine kesitinin her iki lifi için yapılacaktır (eğer gerekliyse levha yanındaki çift eksenli gerilme alanı için)

4.5.3.4 İkincil stifnerlerin burulmalı burkulmaları

I_P, I_T, I_ω için Şekil 15.7 Tablo 15.7'ye bakınız.



Şekil 15.7 Stifner boyutları

4.5.3.4.1 Boyuna ikincil stifnerler

Boyuna adi stifnerler aşağıdaki kriterlere uyacaklardır:

$$\frac{\sigma_x \cdot S}{\kappa_T \cdot \sigma_F} \le 1{,}0$$

κ_T = Aşağıdaki değerlere eşit alınacak katsayı:

$\kappa_T = 1{,}0$ $\lambda_T \le 0{,}2$ için

$$\kappa_T = \frac{1}{\phi + \sqrt{\phi^2 - \lambda_T^2}} \quad \lambda_T > 0{,}2 \text{ için}$$

$\phi = 0{,}5 \cdot [1+0{,}21\ (\lambda_T - 0{,}2) + \lambda_T^2]$

λ_T = Aşağıdaki değere eşit alınacak narinlik derecesi:

$$\lambda_T = \sqrt{\frac{R_F}{\sigma_{KiT}}}$$

$$\sigma_{KiT} = \frac{E}{I_P}\left(\frac{\pi^2 \cdot I_\omega \cdot 10^2}{a^2} \cdot \varepsilon + 0{,}385 \cdot I_T\right) \left[N/mm^2\right]$$

I_P = C noktasına göre, stifnerin net polar atalet momenti, cm^4

I_T = Stifnerin net St. Venant momenti, cm^4

I_ω = C noktasına göre, stifnern net bölgesel atalet momenti cm^6,

ε = Sabitleme derecesi

$$\varepsilon = 1 + 10^{-3}\sqrt{\frac{a^4}{\sqrt{\frac{3}{4}\pi^4 \cdot I_\omega\left(b/t^3 + 4h_w/3t_w^3\right)}}}$$

Tablo 15.7 Atalet momentleri

Profil	I_P	I_T	I_ω
lama profili	$\frac{h_w^3 \cdot t_w}{3 \cdot 10^4}$	$\frac{h_w \cdot t_w^3}{3 \cdot 10^4}\left[1 - 0{,}63\frac{t_w}{h_w}\right]$	$\frac{h_w^3 \cdot t_w^3}{36 \cdot 10^6}$
hollanda profile yada flençli profiller	$\left[\frac{A_w \cdot h_w^2}{3} + A_f \cdot e_f^2\right]10^{-4}$	$\frac{h_w \cdot t_w^3}{3 \cdot 10^4}\left[1 - 0{,}63\frac{t_w}{h_w}\right]$ + $\frac{b_f \cdot t_f^3}{3 \cdot 10^4}\left[1 - 0{,}63\frac{t_f}{b_f}\right]$	hollanda profile ya da açılı profiler için $\frac{A_f \cdot e_f^2 \cdot b_f^2}{12 \cdot 10^6}\left[\frac{A_f + 2.6\,A_w}{A_f + A_w}\right]$ T profiller için $\frac{b_f^3 \cdot t_f \cdot e_f^2}{12 \cdot 10^6}$

h_w = Gövde yüksekliiği, in mm

t_w = Net gövde kalınlığı, mm

b_f = Flenç genişliği, in mm

t_f = Net flenç kalınlığı, in mm

A_w = $A_w = h_w \cdot t_w$ 'a eşit olan net gövde alanı

A_f = $A_f = b_f \cdot t_f$ 'a eşit olan net flenç alanı

$$e_f = h_w + \frac{t_f}{2} \text{ , mm}$$

4.5.3.4.2 Enine ikincil stifnerler

Basma gerilmeleriyle yüklenen ve boyuna stifnerlerle desteklenmeyen enine ikincil stifnerler için yeterli burulmalı burkulma mukavemeti benzer şekilde 4.5.3.4.1'e göre kanıtlanacaktır.

5 . Boyutlar

5.1 Ambar kapağı kaplaması

5.1.1 Üst kaplama

Ambar kapağı üst kaplamasının kalınlığı, 3.1'e göre izin verilebilen gerilmeler göz önünde bulundurularak 4'e göre yapılan hesaptan elde edilecektir.

Buna rağmen kalınlık, aşağıda verilen t_1, t_2 yada t_{min} değerlerin en büyüğünden daha küçük olamaz.

$t = t_{net} + t_K$ [mm]

$$= c_p \cdot 16{,}2 \cdot a\sqrt{\frac{p}{R_{eH}}} + t_K$$

$t = 10 \cdot a + t_K$ [mm]

$t_{min} = 6{,}0 + t_K$ [mm]

p = Düşey dizayn yükü p_H ya da kargo yükü $P_{SC} + P_{DC}$ için;

$$C_P = 1.5 + 2.5 \cdot \left(\frac{|\sigma|}{R_{eH}} - 0.64\right) \geq 1.5$$

Güverte dizayn yükü P_{WD} ya da sıvı basıncı P_T den kaynaklanan p için (Bakınız A.3);

$$C_P = 1.0 + 2.5 \cdot \left(\frac{|\sigma|}{R_{eH}} - 0.64\right) \geq 1.0$$

σ = ana kirişlerin eğilme gerilmesi, N/mm^2

Bası altındaki flenç levhaları için yeterli burkulma mukavemeti 4.5'e göre doğrulanacaktır.

Tekerlek yüküne maruz kalan ambar kapakları için levha kalınlığı Bölüm 7, D.7.2'ye göre belirtilenden daha az olamaz.

5.1.2 Çift cidar ambar kapaklarının alt kaplaması ve kutu kirişler

3.1'e göre izin verilebilir gerilmeleri dikkate alınarak, kalınlık; 4'e göre yapılan hesap ile elde edilecektir.

Kalınlık aşağıdaki değerlerin büyük olanından daha küçük olmayacaktır:

t = $6{,}5 \cdot a + t_K$ [mm]

t_{min} = $5{,}0 + t_K$ [mm]

Sıvıların taşındığı mahallerin ambar kapaklarının alt kaplaması sıvı basıncına göre dizayn edilecektir ve kalınlık 5.1.1'e göre belirlenecektir.

5.2 Ana kirişler

5.2.1 Ana kirişlerin boyutları; 3.1'e göre izin verilebilir gerilmeler göz önüne alınarak 4'e göre yapılan hesaptan elde edilir.

Ana kirişlerin tüm bileşenlerinin, burkulmaya karşı yeterli güvenlikte olduğu 4.5'e göre doğrulanacaktır. Bu durum, iki eksenli bası altındaki flenç levhaları 4.5.3.2'ye göre etkin genişlikler içinde doğrulanacaktır.

Ana kirişlerin gövdelerinin kalınlıkları, aşağıdaki formüllerden elde edilen en büyük değerden az olmayacaktır:

$t = 6,5 \cdot a + t_K$ [mm]

$t_{min} = 5,0 + t_K$ [mm]

5.2.2 Bölüm 27'ye göre dökme yük gemilerinin ambar kapakları için flenç genişliğinin gövde yüksekliğine oranı, eğer ana kirişlerin iki flenç desteği arasında flenç desteklenmeyen boyu 3 m'den büyükse, 0,4'ü geçmeyecektir. Flenç dayanağının (outstand) flenç kalınlığına oranı 15'I geçmemelidir.

5.2.3 İki kirişten flençlerin kesişimlerinde, çentik gerilmeleri dikkate alınacaktır.

5.3 Kenar kirişleri (Etek levhaları)

5.3.1 Kenar kirişlerinin boyutları, 3.1'e göre izin verilebilir gerilmeler hesaba katılarak, 4'e göre yapılan hesaplardan elde edilir.

Kenar kiriş stifnerlerinin tüm bileşenleri için burkulmaya karşı yeterli güvenlik, 4.5'e göre doğrulanacaktır.

Deniz suyu serpintisine maruz kalan dış kenar kirişlerinin kalınlığı aşağıdaki değerlerinin en büyüğünden küçük olmayacaktır:

$$t_1 = 16.2 \cdot a \cdot \sqrt{\frac{p_A}{R_{eH}}} + t_k \quad [mm]$$

$$t_2 = 8.5 \cdot a + t_k \quad [mm]$$

$$t_{min} = 5.0 + t_k \quad [mm]$$

5.3.2 Açık güverte ambar kapaklarının kenar kirişlerinin sağlamlığı, güvenliğe alma gereçleri arasında yeterli kapama basıncını koruyacak şekilde yeterli olacaktır. Kenar kirişlerinin eylemsizlik momentleri aşağıdaki değerden az olmayacaktır:

$I = 6 \cdot q \cdot s^4$ [cm^4]

q = sızdırmazlık hattı basıncı [N/mm], minimum 5 N/mm

s = güvenliğe alma gereçlerinin aralığı [m]

5.3.3 Kenar kirişlerinin tüm bileşenleri için yeterli burkulma güvenliği, Bölüm 3,C'ye göre doğrulanacaktır.

5.3.4 Sıvıların taşındığı mahallerin ambar kapakları için sızdırmazlık hattı basıncı, sıvı basıncı sebebiyle oluşabilecek yükler durumu için ayrıca sağlanmalıdır.

5.4 Ambar kapağı stifnerleri

İki nihayetinde sınırlandırılmış düzgün yüklenmiş ambar kapağı stifnerlerinin net kesit modülü W_{net} ve net kesme alanı A_{snet} aşağıdaki değerlerden az olmayacaktır:

$$W_{net} = \frac{104}{R_{eH}} \cdot a \cdot \ell^2 \cdot p \quad [cm^3]$$

$$A_{snet} = \frac{10 \cdot a \cdot \ell \cdot p}{R_{eH}} \quad [cm^2]$$

Stifner gövdesi net kalınlığı [mm] (u-kiriş/trapeze stifner hariç) 4 mm'den az alınmayacaktır.

Stifnerlerin net kesit modülü, stifner aralığına eşit varsayılan bağlanmış levha genişliği baz alınarak belirlenecektir.

Lama profil stifnerler ve burkulma stifnerleri için h/t_w oranı $15 \cdot k^{0,5}$'den büyük olmamalıdır. Burada;

h = stifner yüksekliği

t_w = stifner net kalınlığı

k = $235/R_{eH}$

Ana kiriş gövdelerine paralel olan ve Bölüm 3, B.5'e göre etkin genişlik içinde kalan stifnerler enine kiriş geçişlerinde sürekli olacaklardır ve ana kirişlerin en kesit özelliklerini hesaplarken dikkate alınacaktır. Bu stifnerlerin ana kirişlerin eğilmesi ve yanal basınçlar sebebiyle oluşan sonuç kombine gerilmesi, 3.1'e göre izin verilebilir gerilmeyi aşmayacaktır.

Bası altındaki ambar kapakları stifnerleri için yanal ve burulmalı burkulmaya karşı yeterli derecede güvenli olma durumu 4.5'e göre doğrulanacaktır.

Tekerlek yüküne maruz kalan ambar kapakları için stifner boyutları 3.1'e göre izin verilebilir gerilmeler göz önüne alınarak doğrudan hesaplamalarla belirlenecektir.

5.5 Ambar kapağı destekleri

5.5.1 2.1÷2.6 arasında belirtilen yük durumlarından doğan destek kuvvetlerinin iletilmesi için nominal yüzey basınçlarının genel olarak aşağıdaki değerleri aşmayacağı şekilde dizayn edilen destekler konulmalıdır:

$$p_{n\,max} = d \cdot p_n \ [N/mm^2]$$

d = $3{,}75 - 0{,}015\ \mathbf{L}$

d_{max} = 3,0

d_{min} = 1,0 genel olarak

= 2,0 kısmi yükleme durumları için (bakınız 2.3.1)

p_n = bakınız Tablo 15.8

Bağıl yer değiştirmeye maruz kalmayan metal destek yüzeyleri için aşağıdaki formül uygulanır:

$$p_{nmax} = 3 \cdot p_n \ [N/mm^2]$$

Destek yüzeylerinin büyük bağıl yer değiştirmeleri bekleniyorsa düşük aşındırma ve sürtünme özelliklerine sahip malzeme kullanımı önerilir.

Not:

*Düşey ambar kapağı desteği üreticisinin, malzemenin hem statik hem de yeterli sayıda çevrim için bağıl hareket dahil dinamik koşullarda artan yüzey basıncına karşı yeterli olduğuna dair kanıt sunması durumunda, **TL**'nin insiyatifine bağlı olarak izin verilebilir anma yüzey basıncı hafifletilebilir. Ancak düşey yükler ve bağıl yatay hareket uzun dönem gerçekçi spektrumu **TL** tarafından kabul edilmeli ve anlaşmaya varılmalıdır.*

5.5.2 Desteklerin resimleri teslim edilmelidir. Bu destek resimlerinde malzeme üreticisi tarafından verilen uzun dönem gerilmesi ile ilgili izin verilen maksimum basınç belirtilecektir.

Tablo 15.8 İzin verilen nominal yüzey basıncı p_n

Destek malzemesi	p_n [N/mm^2]	
	düşey kuvvet etkidiğinde	yatay kuvvet etkidiğinde (stoperlerde)
Tekne yapısal çelikleri	25	40
Sertleştirilmiş çelikler	35	50
Çelik üzerindeki plastik malzemeler	50	-

5.5.3 Gerekli olduğunda, yeterli aşındırma mukavemeti; yıllık 15000 m/yıl vardiya mesafesindeki hizmette, destek yüzey aşındırmasının 0,3 mm/yıl'dan fazla olmadığını kanıtlayan testlerle gösterilmelidir.

5.5.4 Desteklerin alt yapıları, düzgün basınç dağılımının sağlandığı bir dizayn olmalıdır.

5.5.5 Stoper konulmasına bağlı olmaksızın takviyeler, aşağıda verilen P_h kuvvetini boyuna ve enine doğrultuda iletebilecektir:

$$P_h = \mu \cdot \frac{P_v}{\sqrt{d}}$$

P_v = Düşey destek kuvveti

μ = Sürtünme katsayısı

= 0,5 çelik üzerindeki çelik için

= 0,35 çelik üzerindeki metal olmayan düşük sürtünmeli destek malzemeleri için

5.5.6 Çelik üzerindeki; metal malzeme dışı, düşük sürtünmeli destek malzemeleri için sürtünme katsayısı düşürülebilir fakat 0,35'ten az olmayacaktır ve **TL**'den kabul görecektir.

5.5.7 Komşu yapılar ve alt yapıları gibi destekler de 3.1'e göre izin verilen gerilmeler aşılmayacak şekilde dizayn edileceklerdir.

5.5.8 P_h yatay kuvvetine maruz kalan desteklerin destek yapılarının alt yapıları ve komşu yapıları için, B gerilme spektrumu kullanılarak ve P_h yatay kuvveti uygulanılarak Bölüm 4, D.5'e göre yorulma mukavemeti analizi yapılacaktır.

5.6 Açık güverte ambar kapaklarının emniyete alınması

5.6.1 Kapak ve mezarna arasındaki emniyete alma düzenekleri ve çapraz birleşimler su geçmezliği sağlamak için temin edileceklerdir. Yeterli sızdırmazlık hattı basıncı korunacaktır. Sızdırmazlık hattı basıncı resimlerde gösterilecektir.

Emniyete alma düzenekleri, tekne deformasyonları sebebiyle meydana gelen kapak ve mezarna arasındaki köprü yer değişimlerine uygun olacaktır.

5.6.2 Emniyete alma düzenekleri güvenilir konstrüksiyona sahip olmalı ve ambar azğı mezarnaları, güvertelere ya da kapaklara etkin olarak bağlanacaklardır. Her kapaktaki bağımsız emniyete alma düzenekleri hemen hemen aynı sağlamlık karakteristiklerine sahip olacaklardır.

5.6.3 Çubuk kama kullanıldığında, dirençli sızdırmazlık contası ya da yastık kullanılacaktır.

5.6.4 Hidrolik kama bağlantı uygulandıysa hidrolik sistemdeki bir arıza durumunda kamanın kilitli kalacağından emin olmak için pozitif düzenek sağlanacaktır.

5.6.5 5.3.2'nin gerekliliklerini göz önüne alarak ambar kapağının her tarafına yeterli sayıda emniyete alma düzeneği yerleştirilmelidir. Bu durum çok parçadan oluşan ambar kapaklarına da uygulanır.

5.6.6 Emniyete alma düzeneklerinin ve bunların kaynaklarının malzemelerinin özellikleri ambar kapağı resimlerinde gösterilecektir.

5.6.7 Emniyete alma donanımının net enine kesit alanı aşağıdaki formülden az olmayacaktır:

$$A = 0{,}28 \cdot q \cdot s \cdot k_\ell \quad [cm^2]$$

q = sızdırmazlık hattı basıncı [N/mm], minimum 5 N/mm

s = emniyete alma donanımları arasındaki açıklık [m], 2 m'den düşük alınmayacaktır

$$k_\ell = \left[\frac{235}{R_{eH}}\right]^e$$

R_{eH} , 0,70 R_m 'den büyük alınmayacaktır.

e = 0,75 $R_{eH} > 235$ N/mm^2 için

= 1,00 $R_{eH} < 235$ N/mm^2 için

Burada Rm : Malzemenin çekme gerilme sınırı [N/mm^2]

R_m = Malzemenin minimum çekme mukavemeti [N/mm^2].

Alanı 5 m^2'den büyük ambar ve kaporta ağızları için, çubuk veya civataları minimum brüt çapları en az 19 mm olacaktır.

Önemli eğilme ve kayma gerilmelerinin oluşabileceği özel dizayn emniyete alma düzenekleri 5.6.8'e göre dizayn edilebilir. Yük olarak; sızdırmazlık hattı basıncı q ile emniyete alma düzenekleri aralığı s'in çarpımı uygulanacaktır.

5.6.8 Üzerine kargonun bağlanacağı ambar kapaklarının emniyete alma düzenekleri; 2.3'e göre kaldırma kuvvetleri ve C yük durumuna göre dizayn edileceklerdir. Şekil 15.8'e bakınız. Uygulamada oluşabilecek simetrik olmayan yüklemeler dikkate alınacaktır. Bu yüklemeler altında emniyete alma düzeneklerindeki denk gerilme aşağıdaki değeri aşmayacaktır:

$$\sigma_V = \frac{150}{k_\ell} \quad \left[N/mm^2\right]$$

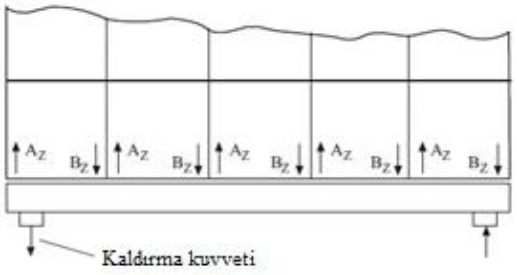
Not:

Tablo 15.3'te verilen kısmi yük durumları, ambar kapağı kaldırması için kritik olan tüm simetrik olmayan yüklemeleri kapsamayabilir

Kaldırma önleyici düzenekler için bakınız IACS Rec. 14 Kısım 5.6

5.6.9 Sıvı yüklerin taşındığı mahaller için ambar kapaklarının emniyete alma düzenekleri 2.4'e göre kaldırma kuvvetlerine göre ve yük durumu D'ye göre dizayn edileceklerdir.

5.6.10 Pek çok parçadan oluşan kargo güvertesi ambar kapakları kaza ile kalkmaya karşı emniyete alınmalıdır.



Şekil 15.8 Ambar kapağındaki kaldırma kuvvetleri

5.7 Ambar kapağı stoperleri

Ambar kapakları kalkmaya karşı yeterli olarak emniyete alınacaklardır. Kenar kirişleri 2.1.5'e göre p_A > 175 kN/m^2 için dizayn edilmiş ambar kapaklarına olduğu gibi üzerinde yük taşınan ambar kapaklarına da stoper konulacaktır.

Stoperler için dizayn kuvvetleri 2.1.5 ve 2.6'da belirtilen yüklerden elde edilir.

Stoperler ve kapaktaki ve mezarnalardaki alt yapılar için izin verilebilir gerilmeler 3.1'e göre belirlenecektir.

5.5'teki hükümler dikkate alınacaktır.

5.8 Konsol kemereler, yük iletme elemanları

5.8.1 Hidrolik silindirlerden ambar ağzı kapaklarına ve tekneye uygulanan kuvvetleri ileten konsol kemereler ve yük transfer elemanları, üretici tarafından belirtilen kuvvetlere göre dizayn edileceklerdir. 3.1'de verilen izin verilen gerilmeler aşılmayacaktır.

5.8.2 Basma gerilmelerine maruz kalan yapısal elemanlar, 4.5'e göre burkulmaya karşı yeterli güvenlik açısından incelenecektirler.

5.8.3 Yapıya yük uygulanan konumlar boyunca yapısal dizayna özel dikkat gösterilecektir.

5.9 Ambar kapaklarındaki konteyner faundeyşınları

Konteyner faundeyşınları ve bunlara ait alt yapılar 3.1'de belirtilen izin verilebilir yükler uygulanarak 2'ye ve sırasıyla yük durumu B ve C'ye göre dizayn edileceklerdir.

6. Ambar kapaklarının su geçmezliği

Açık güverte ambar kapakları için contalar konacaktır. Muafiyetler için 6.2'ye bakınız.

6.1 Conta malzemeleri

6.1.1 Conta malzemesi geminin tüm beklenen servis koşulları için uygun olmalıdır ve taşınacak yükler ile uyumlu olmalıdır.

Conta malzemesi beklenen deformasyonların taşınabileceği şekilde boyutlar ve elastisite açısından uygun olarak seçilecektir. Kuvvetler sadece çelik yapı tarafından taşınacaktır.

Contalar, beklenen tüm işletim koşulları için gerekli sıkılık etkisini sağlayacak şekilde sıkıştırılacaklardır.

Ambar kapakları ve mezarnaları arasında ya da ambar kapağı bölümleri arasında büyük bağıl hareketlerin olduğu gemilerde conta düzenlemelerine ayrıca dikkat edilecektir.

6.1.2 Eğer 6.2'deki gereklilikler sağlanıyorsa sugeçmezlik istenilmeyebilir.

6.2 Sugeçmez olmayan ambar kapakları

6.2.1 İstek üzerine ve aşağıdaki şartların sağlanması durumunda, 6.1'e göre su geçmez contaların takılması, sadece konteyner taşınması amaçlanan ambar kapakları için uygulanmayabilir.

6.2.1.1 Ambarağzı mezarnaları yüksekliği 600 mm'den az olmayacaktır.

6.2.1.2 Üzerinde ambar kapaklarının bulunduğu açık güverte H(x) derinliğinde bulunur.

H(x)'in aşağıdaki hesaplanan kriterlere uyduğu gösterilecektir.

$$H(x) \geq T_{fb} + f_b + h \text{ [m]}$$

T_{fb} = verilen yaz yüklü su hattına karşılık gelen su çekimi [m]

f_b = ICLL'ye göre belirlenen ihtiyaç duyulan minimum fribord [m]

h = 4,6 m $\frac{x}{L} \leq 0{,}75$ için

= 6,9 m $\frac{x}{L} > 0{,}75$ için

6.2.1.3 Mezarnalar boyunca her panelin kenarlarına yakın olarak labirent ve denkleri konulacaktır. Bu açıklıkların açık profilleri olabildiğince küçük tutulacaktır.

6.2.1.4 Ambar ağzı birden çok ambar kapağı paneli ile kapatıldıysa panellerin arasındaki boşluğun net açıklığı 50 mm'den geniş olmayacaktır.

6.2.1.5 Ambar ağzı panelleri arasındaki labirentler ve açıklıklar yaralı ve hasarsız stabilite hesaplarının gerekliliklerine göre korunmasız açıklıklar olarak kabul edileceklerdir.

6.2.1.6 Kargo ambarlarının drenajı ve yangınla mücadele sistemleri için **TL** Kısım 4 - Makina Kuralları – Bölüm 16 ve 18'e bakınız.

6.2.1.7 Su geçmez olmayan kapakları olan her ambar için sintine alarmları teçhiz edilmelidir.

6.2.1.8 Bunun yanında tehlikeli yüklerin taşınması gerekliliklerine uyulacaktır. IMO MSC/Circ.1087 Kısım 3'e bakınız.

6.2.2 Emniyete alma gereçleri

6.2 kapsamında, 5.6'ya denk bir düzenek aşağıdaki şartlara bağlı olarak göz önüne alınabilir:

- 2.3'e göre (Yük durumu C) emniyete alma düzeneklerinin gerekmediğinin kanılanması ve ayrıca
- Enine kapak kılavuzları, kapak destekleri üzerinde h_E yüksekliğine kadar etkindir. Bakınız Şekil 15.9. h_E yüksekliği aşağıdakilerden büyük olanından daha küçük olmayacaktır:

h_{Emin} = Alın levhasının yüksekliği [mm] + 150

burada

e = Kapak kılavuzlarının,boyuna alın levhasından en büyük mesafesi [mm]

s = Toplam açıklık [mm]

Burada

$10 \leq s \leq 40$

Enine kılavuzlar ve bunlara ait alt yapılar, $\sigma_v = R_{eH}$ [N/mm^2] denk gerilme seviyesi kullanılarak h_E konumunda uygulanarak 2.6'da verilen yüklere uygun olarak boyutlandırılacaklardır.

6.3 Dreyn düzenlemeleri

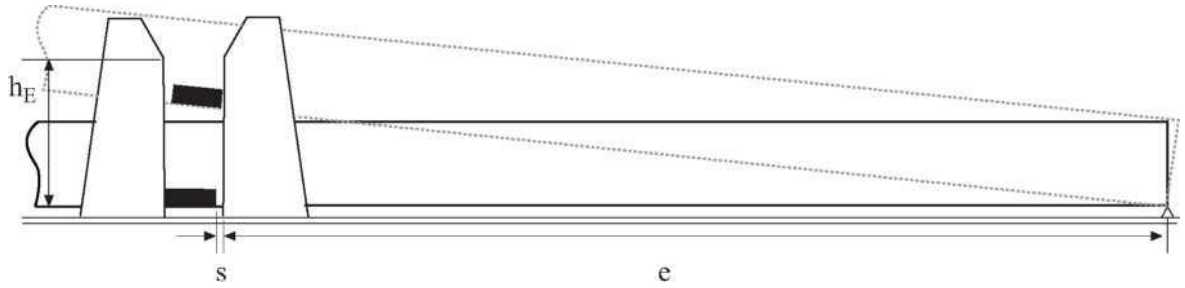
6.3.1 Ambar kapaklarındaki dreyn düzenekleri

Çok panelli kapaklardaki çapraz bileşimlere, etkin dreyn düzenekleri konulacaktır.

6.3.2 Ambar mezarnalarındaki dreyn düzenekleri

6.3.2.1 Eğer dreyn kanalları, sızdırmazlık hattı içinde hendek çubuğu ya da ambar ağzı tarafının düşey uzantısı vasıtasıyla sağlanıyorsa, dreyn açıklıkları, dreyn kanallarının uygun konumlarında sağlanmalıdır.

6.3.2.2 Ambar ağzı mezarnalarındaki dreyn açıklıkları, gerilme yoğunluğu olan bölgelere (örneğin ambar ağzı köşeleri, kreyn direkleri geçişleri gibi) yeterli mesafede olacaklardır.



Şekil 15.9 Enine ambar kapağı kılavuzlarının yüksekliği

6.3.2.3 Dreyn açıklıkları, dreyn kanallarının nihayetlerine konulacaktır ve dışardan su girişini engellemek için tek yönlü vana ile teçhiz edileceklerdir. Bu amaçla yangın hortumlarını dreyn açıklıklarına bağlamak kabul edilemez.

6.3.2.4 Eğer kapak ve gemi yapısı arasında bir sürekli dış çelik teması konulduysa çelik temas ve conta arasındaki bölgeden dreyn ayrıca sağlanmalıdır.

6.4 Sıkıştırma testi, deneyler

6.4.1 Açık güvertelerdeki ve açık üstyapılar içindeki kendinden sıkıştırmalı çelik ambar kapakları hortum testine tabi tutulacaklardır. Su basıncı 2 bardan az olmayacaktır ve hortum nozulu test edilecek ambar kapağından 1,5 m'den fazla uzakta tutulmayacaktır. Nozul çapı 12 mm'den az olmayacaktır.Don dönemlerinde denk sıkıştırma testleri sörveyörün uygun görmesi ile yapılabilir.

6.4.2 Ambar ağzı kapağının tamamlanması sonrasında, sistem uygun çalışma deneyleri sörveyör mevcudiyetinde yapılır.

C. Ambar ağzı mezarnaları ve kirişleri

1. Genel

1.1 Boyuna tekne yapısının parçası olan ambar ağzı mezarnaları Bölüm 5'e göre dizayn edileceklerdir. Mezarnalara kaynatılmış yapısal elemanlar ve mezarnaların üstündeki açıklıklar içim Bölüm 4, D.5'e göre yeterli yorulma mukavemeti doğrulanacaktır.

Büyük güverte açıklıkları olan gemilerin enine mezarnaları olması durumunda Bölüm 6,F dikkate alınacaktır.

1.2 600 mm ve daha yüksek olan mezarnaları düşey stifnerlerle desteklenecektir.

Mezarnanın desteklenmeyen yüksekliği 1.2 m'yi geçerse ek stifnerler düzenlenecektir.

Ek stifnerler, geminin hizmeti sebebiyle gerekli görülüyorsa ve eğer yeterli mukavemet doğrulandıysa kullanılmayabilir. (örneğin konteyner gemileri durumunda)

Ambar ağzı mezarnalarının boy ve genişliğinde mezarnaların stifnerleri sürekli olacaktır.

Ambar ağzı boyuna mezarnaları, destekler ya da braketler vasıtasıyla yeterli olarak desteklenecektir. Boyuna tekne yapısının parçası olan boyuna mezarnaları için burkulmaya karşı yeterli güvenlik kanıtlanacaktır.

1.3 Ambar mezarnaları ve destek yapıları, ambar kapaklarından gelen yükleri karşılayacak şekilde boyuna, yanal ve dikey yönlerde yeterince güçlendirilmelidir.

Mezarnalar uygun altyapılar ile desteklenmelidir.

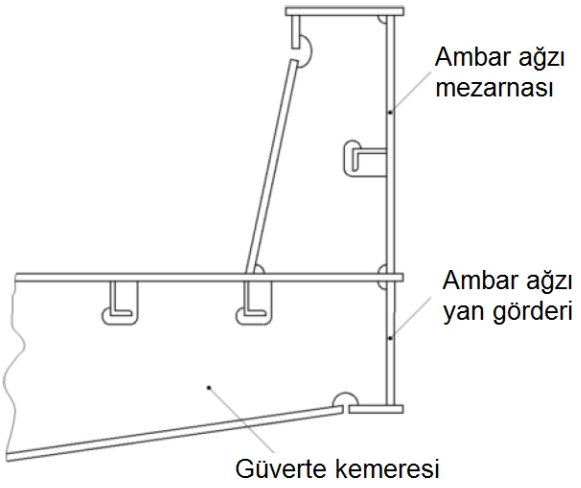
Güverte altı yapıları madde B.3.1'deki izin verilen gerilme değerleri göz önüne alınarak dizayn edilecektir.

1.4 Deniz serpintisine maruz kalan ambarağzı mezarnaları B.2.1.5'de belirtilen yüklere göre dizayn edileceklerdir.

1.5 Güverte üstü yük taşıyan gemilerde (örneğin; kereste, kömür) destekler 1,5 m aralıktan daha uzak olarak yerleştirilmeyecektir.

Teknenin diğer yapısal elemanları (örneğin; postalar, güverte kemereleri, perdeler, ambarağzı mezarnaları, parampet destekleri vb.) konteynerlerden, hücre kılavuz sisteminden ve konteyner bağlama gereçlerinden gelen yüklere maruz kaldıklarında bu elemanlar gerekli olduğunda güçlendirilecek ve fiili gerilmeler ilgili bölümlerde belirtilen formüllerdekinden fazla olmayacaktır.

1.6 Mezarna levhaları, güverte kemerelerinin alt kenarına kadar devam edecektir ya da güverte kemerelerinin alt kenarına kadar devam eden ambar ağzı yan görderleri konulacaktır. Uzatılmış mezarna levhaları ve ambar ağzı yan görderleri alın çubukları ya da yarı daire çubuklarla ile flençlenecektir. Bakınız Şekil 15.10.



Şekil 15.10 Ambar ağzı yan görderi örneği

1.7 Mezarnaların, ambar ağzı köşelerinde güverteye bağlantıları özel dikkat ile yapılmalıdır. Dökme yük gemileri için Bölüm 27,F'e bakınız.

Ambar ağzı köşelerinin yuvarlatılması için Bölüm 7, D.5'e bakınız.

1.8 Ambar ağzı kirişleri, konsol kemereleri ve puntelleri için olduğu gibi mukavemet hesapları temelinde dizayn edilen ambar ağzı mezarnaları için Bölüm 8.D'ye bakınız.

1.9 0,1 · **L**'yi aşan boydaki boyuna ambar mezarnalarına sivriltilmiş braketler ya da denk geçişler ve her iki nihayetinde uygun altyapı kurulmalıdır. Braketler, nihayetlerinde güverteye minimum 300 mm boyundaki tam nüfuziyet kaynakları ile bağlanmalıdır.

2. Boyutlandırma

2.1 Kaplama

Açık hava güvertesi ambar mezarnalarının kalınlığı aşağıdaki değerlerin büyük olanından daha az olamaz:

$$t = c \cdot a \cdot \sqrt{\frac{p_A}{ReH}} + t_k \quad [mm]$$

$$t_{min} = 6 + \frac{L}{100} + t_k \quad [mm]$$

L'nin 300 m'den fazla alınmasına gerek yoktur

Bölüm 27'ye göre dökme yük gemileri için t_{min}, 9,5 + t_K [mm] alınacaktır.

c = 16.4 Bölüm 27'ye göre dökme yük gemileri için

c = 14.6 diğer gemiler için

Kepçe operasyonları için ayrıca bakınız Bölüm 27, B.10.

Boyuna tekne yapısının parçası olan açık güverte ambar ağzı mezarnalarının kalınlığı, 7'ye göre belirlenen borda sacı kaplama kalınlığına benzer şekilde dizayn edilecektir.

2.2 Mezarna destekleri

2.2.1 Mezarna destekleri B'ye göre belirlenen yüklere ve izin verilebilir gerilmelere göre dizayn edileceklerdir.

2.2.2 Flençli kemere (Şekil 15.11'de örnek 1 ve 2 gösterilmiştir) olarak tasarlanmış mezarna desteklerinin güverte ile bağlantılarında net kesit modülü W_{net} [cm^3] ve toplam kalınlığı t_w [mm] aşağıda verilen değerden az olmayacaktır:

$$W_{net} = \frac{526}{ReH} \cdot e \cdot h_s{}^2 \cdot p_A \quad [cm^3]$$

$$t_W = \frac{2}{ReH} \cdot \frac{e \cdot h_s \cdot p_A}{h_W} + t_k \quad [mm]$$

e = Mezarna destek arası [m]

h_s = Mezarna destek yüksekliği [m]

h_w = Alt nihayetinde mezarna destek yüksekliği m]

W_{net}'in hesaplanması için, mezarna levhasının etkin genişliği 4.5.3.2'ye göre belirlenen etkin levha genişliğinden büyük olmayacaktır.

Alın levhaları, ancak uygun bir altyapı sağlandıysa ve kaynak uygun birleştirme sağlandıysa hesaplara dahil edilebilir.

Şekil 15.11, örnek 3 ve 4'te gösterildiği gibi diğer mezarna destek dizaynları için gerilmeler, ızgara analizi ya da sonlu elemanlar yöntemi ile belirlenecektir. Hesaplanmış gerilmeler, madde B.3.1'e göre belirlenen izin verilebilir gerilmelere uygun olacaktır.

Mezarna destekleri uygun altyapılar ile desteklenecektir. Alt güverte yapıları B'ye göre izin verilebilir gerilmelerin göz önünde bulundurulmasıyla dizayn edileceklerdir.

Elemanlar, güverteye her iki tarafta boğaz kalınlığı a = 0.44 t_w olan köşe kaynakları ile birleştirilecektir.

0.15·h_w içinde destek gövdeleri alt uçlarında kaynak boğazı, tw ≤10 mm için a = 0.7·tw'ye arttırılacaktır. t_w > 10 mm için bu bölgede derin nüfuziyetli çift kaynak ağızlı kaynaklar kullanılacaktır.

2.2.3 Ambar kapağı desteklerinde sürtünme kuvvetlerini ileten mezarna destekleri için; Bölüm 3,D'ye göre yorulma mukavemeti hesaba katılacaktır. Ayrıca bakınız madde 5.5.

2.3 Yatay Stifnerler

Mezarna desteklerinde stifnerler sürekli olacaktır.

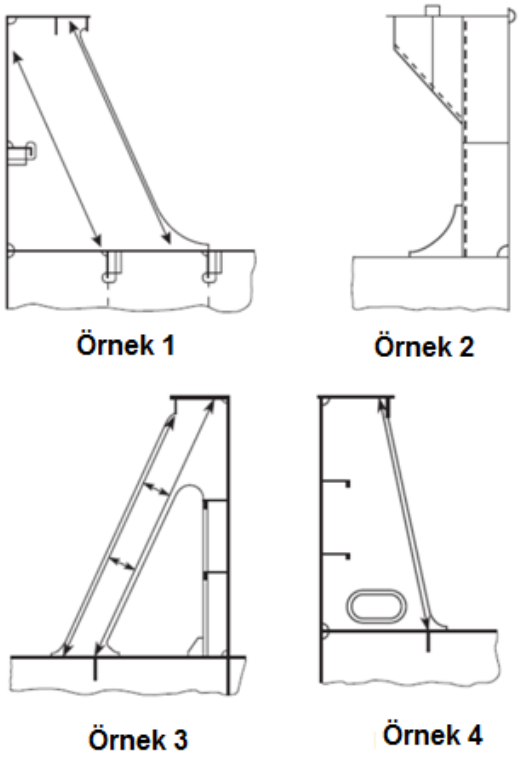
İki nihayeti kısıtlanmış stifnerler için elastic net kesit modülü Wnet ve nek kesme alanı As aşağıdaki değerlerden düşük olmayacaktır.

$$W_{net} = \frac{c \cdot a \cdot \ell^2 \cdot p_A}{f_p \cdot R_{eH}} \quad [cm^3]$$

$$A_{s,net} = \frac{10 \cdot a \cdot \ell \cdot p_A}{R_{eH}} \quad [cm^2]$$

c = 75; Bölüm 27'ye göre dökme yük gemileri için

c = 83; diğer gemiler için



Şekil 15.11 Mezarna destek örnekleri

f_p = plastik ve elastik kesit modülü

- Bölüm 27'ye göre dökme yük gemileri için

$$f_p = \frac{W_{p\ell}}{W_{e\ell}} \leq \frac{R_m}{ReH}$$

Bölüm 27'ye göre dökme yük gemileri dışındaki gemiler için

$$f_p = 1{,}0$$

- Daha hassas değerlendirme mevcut değilse

$$f_p = 1{,}16$$

$W_{p\ell}$ = Plastik

$W_{e\ell}$ = Elastik

Mezarna köşelerindeki ucu

Ucu sivriltilmiş stifner

Mezarnalardaki tekne yapısının

D. Küçük Açıklıklar

1. Fribord ve Üstyapı

1.1 Konum 1 ve 2'deki

1.2 Eğer su geçirmez

1.4 İniş kaportaları ya

1.5 Korunaklı sularda

h = 600 mm Konum 1'deki güvertelerde

h = 380 mm Konum 2'deki güvertelerde

1.6 İniş kaportalarının kapıları, iki taraftan kullanılabilir ve emniyete alınabilir olacaktır. Lastik conta ve kol vasıtası ile kapatılacaklardır.

1.7 Ulaşım kaporta ağızları en az 600-600 mm açık genişliğe sahip olacaktır.

1.8 ICLL'ye göre yüklü su hattında Konum 1 ve Konum 2'deki sugeçmez küçük kaportalar genel olarak ISO 5778 standardına denk olacaktır.

1.9 Açık baş güvertedeki küçük kaportaların mukavemet ve emniyete alma özel gereklilikleri için 2'ye bakınız.

1.10 IACS UI SC247'ye göre acil durum kaçış kaportaları emniyete alma düzeneklerine aşağıdakiler uygulanır:

- Emniyete alma düzenekleri her iki taraftan da açılabilir tipten olacaktır.
- Kaporta kapağını açmak için gereken maksimum kuvvet 150 N'u geçmemelidir.

- Açmak için gerekli kuvveti düşürmeye yönelik; yay denkleştirmesi, karşı denge ya da halka tarafında diğer uygun düzenek kullanımı Kabul edilebilir.

2. Açık baş güvertedeki küçük kaportaların mukavemeti ve emniyete alınması

2.1 Genel

2.1.1 0,25 L baş taraftaki baş açık güverte üzerindeki küçük kaportaların mukavemeti ve emniyete alma düzenekleri aşağıdaki gerekliliklere uyacaktır.

2.1.2 Bu bağlamdaki kaportalar, güverte altındaki mahallere ulaşım için tasarlanmışlardır ve hangisi uygunsa su geçirmez ya da sugeçmez olarak kapatılacaklardır. Açıklık normal olarak 2.5 m^2 ya dad aha azdır.

2.1.3 Acil durum kaçış kaportalarının emniyete alma düzenekleri için 1.9'a bakınız. Ayrıca kaportalar 2.4.1'e göre merkezi kilitleme düzenekleri ile teçhiz edileceklerdir. (Metot C) Kurallar 2.5.3 ve 2.6'ya uyulmasına gerek yoktur.

2.2 Uygulama (1)

Aşağıdaki kurallar, 0,25 L baş tarafta açık güvertede kaporta bulunan aşağıda belirtilen tüm açık deniz gemilerine uygulanacaktır.

- 1 Ocak 2004'te ve daha sonra inşa kontratı yapılmış gemiler ve

- Kaporta boyunca açık güverte yüksekliği; yaz yüklü su hattından 0,1 L ya da 22 m'den (hangisi daha küçükse) düşük olan gemiler

2.3 Mukavemet

2.3.1 Küçük dikdörtgen şekilli çelik kaporta kapakları için; levha kalınlığı, stifner düzenlemeleri ve boyutlar Tablo 15.9 ve Şekil 15.12 'ye göre olacaktır.

Tablo 15.9 Baş güvertedeki küçük çelik ambar kapakları için boyutlar

Nominal ölçü [mm x mm]	Kapak levha kalınlığı [mm]	Birincil stifnerler	İkincil stifnerler
		Lama ölçüler [mm x mm]; sayısı	
630x 630	8	—	—
630x 830	8	100 x 8; 1	—
830x 630	8	100 x 8; 1	—
830x 830	8	100 x 10; 1	—
1030 x 1030	8	120 x 12; 1	80 x 8; 2
1330 x 1330	8	150 x 12; 2	100 x 10; 2
L < 80 m olan gemiler için kapak boyutları aşağıdaki faktöre göre düşürülebilir $0,11 \cdot \sqrt{\mathbf{L}} \geq 0,75$			

Stifnerler - eğer konulduysa - 2.5.1'de gerekli görüldüğü gibi metal-metal bağlantı noktaları ile hizalandırılacaklardır. Bakınız Şekil 15.12. Birincil stifnerler sürekli olacaktır. Tüm stifnerler iç kenar stifnerlerine kaynaklanacaklardır. Bakınız Şekil 15.13.

2.3.2 Kaporta mezarnasının üst kenarı, mezarnaların üst kenarından normal olarak 170 mm ile 190 mm arasındaki uzunluktan fazla olmayacak şekilde yatay bir eleman ile uygun şekilde desteklenecektir.

2.3.3 Dairesel ya da benzer şekildeki küçük kaportalar için kapak levha kalınlığı ve desteği özel olarak göz önünde bulundurulacaktır.

2.3.4 Çelik dışındaki malzemelerden inşa edilmiş küçük kaporta kapakları için, gerekli görülen boyutlar denk mukavemeti sağlamalıdır.

2.4 Birincil emniyete alma düzenekleri

2.4.1 2.2'nin uygulanmasına tabi olan baş açık güvertede yer alan küçük kaportalar; kaporta kapaklarının yerine sugeçmez olarak oturacağı şekilde, aşağıdaki metotlardan birini kullanan mekanizma vasıtasıyla birincil emniyete alma düzenekleri ile teçhiz edilecektir.

- metot A: kulaklar üzerinde sıkma yapan kelebek somunlar (mengene)

(1) *1 Ocak 2004 öncesi inşa kontratlı gemiler için **TL** Teknik Sirküler S-P 31/13'e bakınız.*

- metot B: çabuk hareketli kolar

- metot C: merkezi kilitleme düzeneği

2.4.2 Siğilli mandallar (bükmeli kollar) kabul edilmez.

2.5 Birincil emniyete alma için gereklilikler

2.5.1 Kaporta kapaklarında elastik malzemeden yapılan contalar bulunacaktır. Bunlar, tasarlanan bası'da metal metale teması sağlayacak ve emniyet donanımının gevşemesine veya yerinden çıkmasına neden olabilecek dalga kuvvetlerinin aşırı conta basıncını önleyecek şekilde dizayn edilecektir. Metal metale temaslar, Şekil 15.12'ye göre her bir emniyet donanımı yakınında düzenlenecek ve yataklama kuvvetlerine dayanabilecek kapasitede olacaktır.

2.5.2 Ana emniyet donanımı, tasarlanan basıncın herhangi bir alet yardımı olmaksızın bir kişi tarafından uygulanabileceği şekilde dizayn ve imal edilecektir.

2.5.3 Kelebek somunlar kullanılan ana emniyet donanımında, kulaklar sağlam yapıda olacaktır. Bunlar, kullanım sırasında kelebek somunların yerinden çıkması riskini en aza indirmek üzere, kulakların yukarıya doğru kıvrılması, serbest uçta yüzeyin yükseltilmesi veya benzeri bir yönteme göre dizayn edilecektir. Takviyesiz çelik kulakların levha kalınlığı 16 mm.'den az olmayacaktır. Bu konuda Şekil 15.13'de bir örnek verilmiştir.

2.5.4 En baştaki kargo ambarının önündeki açık güvertede yer alan küçük kaporta kapaklarında menteşeler; hakim dalga doğrultusunun kapağı kapatmaya neden olacağı şekilde (yani normalde menteşeler baş kenarda olacak şekilde) konulacaktır.

2.5.5 Ana ambar kapakları arasında yer alan küçük kaportalarda (örneğin; 1 ve 2 no.lu kapaklar arasında) menteşeler, enine yönden ve baş taraftan gelecek dalgalara karşı koruma bakımından, baş kenara veya dış kenara yerleştirilecektir.

2.6 İkincil emniyete alma donanımları

Baş güvertedeki küçük kaportalar, ikinci bir bağımsız emniyet donanımı ile teçhiz edilecektir (örneğin; ana emniyet donanımları gevşese veya yerinden çıksa dahi, kaporta kapağını yerinde tutabilecek, sürgülü cıvata, boşluklu geçmeli diller veya arkalık çubuğu vasıtasıyla). Bu düzenek kaporta kapağı menteşelerinin aksi tarafına konulacaktır.

İstemeden kapanmaya karşı düşme engelleyiciler düzenlenecektir.

E. Makina ve Kazan Dairesi Kaportaları

1. Güverte açıklıkları

1.1 Makina ve kazan dairesi üzerindeki açıklıklar gerektiğinden fazla olmamalıdır. Bu daireler boyunca yeterli enine mukavemet sağlanacaktır.

1.2 Makina ve kazan daireleri açıklıkları köşeleri düzgün yuvarlatılmış olacak ve eğer boyuna gerilme dağılımı üst yapı ya da güverte evleri yan cidarları vasıtası ile sağlanmamışsa gerekli görüldüğü durumlarda destekler kullanılacaktır. Ayrıca bakınız Bölüm 7 D.5 .

2. Makina ve Kazan Dairesi Kaportaları

2.1 Açık güvertedeki makina ve kazan dairesi açıklıkları ve açık güverte iç kısmı yeterli yükseklikteki kaportalar vasıtasıyla korunacaktır.

2.2 Tam boyutlandırma su çekimindeki gemilerin açık güvertesindeki kaportaların yüksekliği; L'nin 75 m'yi geçmediği durumda 1,8 m, L'nin 125 m ve daha fazla olduğu durumlarda 2,3 m'den az olmayacaktır. Ara değerler interpolasyon ile belirlenecektir.

2.3 Stifnerlerin, kaplamanın ve açık kaportaların kapamalarının boyutları Bölüm 13, C'ye göre üst yapı nihayeti perdeleri ve güverte evleri için gerekliliklere uyacaktır.

2.4 Açık üst yapıların iç kısmında, kaportalar Bölüm 13, C'ye göre, kıç nihayet perdesine olduğu gibi desteklenecek ve kaplama uygulanacaktır.

2.5 Üst bina güvertelerindeki kaportaların yükseklikleri en az 760 mm. olmalıdır. Levha kalınlığı 2.3'de istenilen değerden 0,5 mm. daha az olabilir. Stifnerlerin gövde yüksekliği 75 mm. ve 750 mm. aralıkla düzenlendiğinde de, gövde kalınlığı levha kalınlığının aynı olmalıdır.

2.6 Fribord güvertesi altındaki veya kapalı üst binaların içindeki makina ve kazan daireleri kaportalarının sac kalınlığı 5 mm. olmalıdır. Bu değer ambarlarda 6,5 mm. olmalıdır. Stifnerlerin gövde yüksekliği en az 75 mm. ve 750 mm. aralıklı olarak düzenlendiğinde, gövde kalınlığı levha kalınlığının aynı olmalıdır.

2.7 Korunaklı sularda sefer yapan gemilerde (**K6, L1** ve **L2** notasyonları verilen) makine ve kazan kaportalarının yüksekliği 600 mm'den, kalınlıkları da 3 mm'den az olamaz. Mezarnaların yüksekliği; 350 mm'den az, kalınlıkları da 4 mm'den az olamaz.

2.8 Mezarna levhaları güverte kemerelerinin alt kenarına kadar uzatılmalıdır.

3. Makina ve kazan dairesi kaportalarındaki kapılar

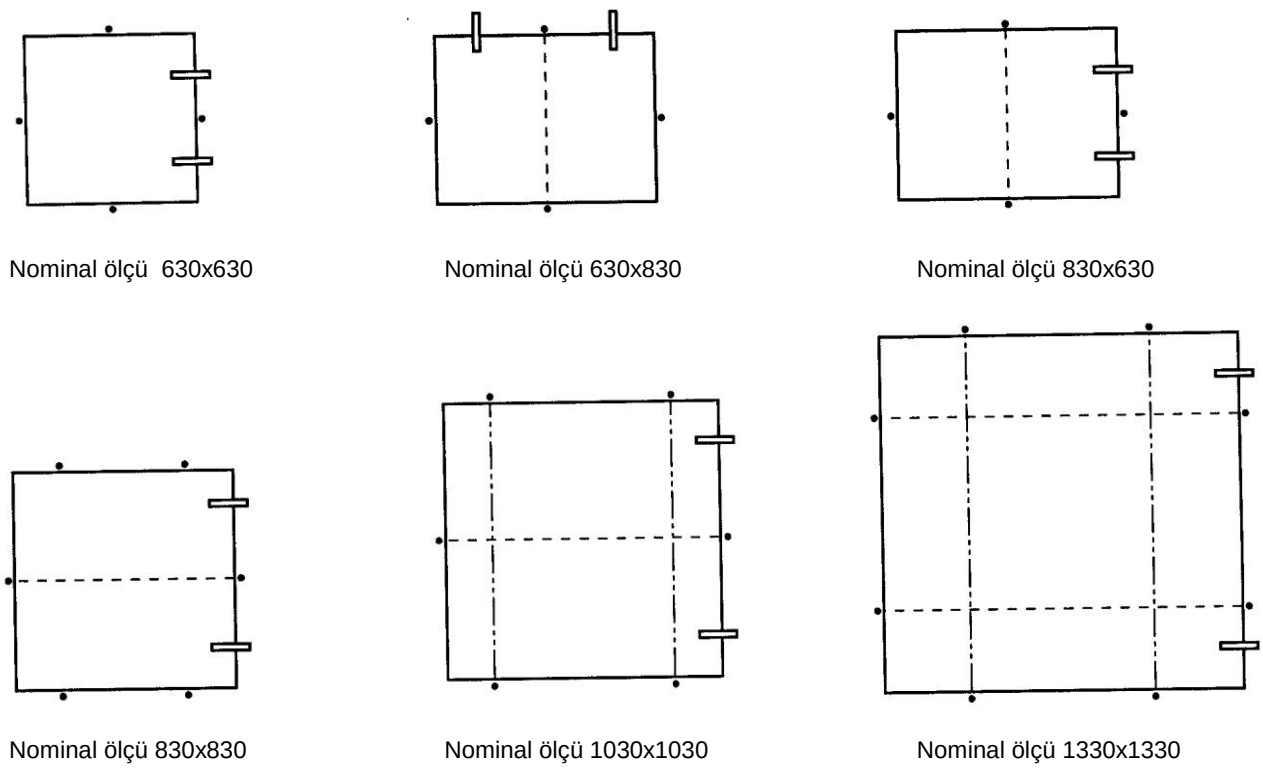
3.1 Açık güverte ve açık üst yapılardaki kaporta kapıları çelikten yapılacak, düzgün desteklenecek ve menteşelenecetir ve her iki taraftan menteşelenebilecektir. Ayrıca kol ve lastik contalar ile sugeçmez ile emniyete alınacaktır.

Not:

Azaltılmış fribordlu gemiler (B eksi)ya da taker fribortlu gemiler (A) için; ICLL Kural 26(1) uygulanacaktır. Ayrıca bakınız IACS UI LL77.

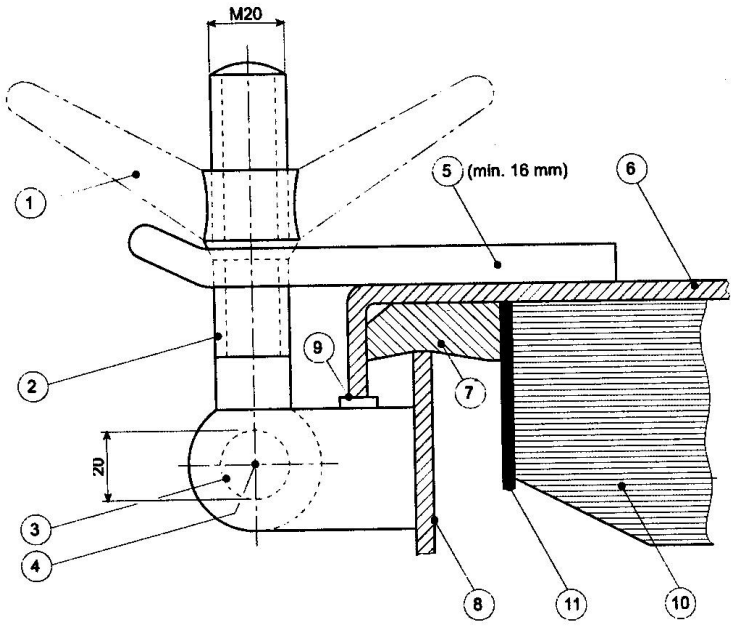
3.2 Kapılar; en az, konuldukları kaporta cidarının mukavemetine eş mukavemete sahip olacaklardır.

3.3 Kapı eşik yüksekliği; güverte üstünden, Konum 1'de 600 mm, Konum 2'de 380 mm olacaktır.



Şekil 15.12 Stifner yerleşimi

① : kelebek somun
② : civata
③ : pim
④ : pim merkezi
⑤ : kulak levhası
⑥ : kaporta kapağı
⑦ : conta
⑧ : kaporta mezarnası
⑨ : metal metale temas için mafsal civatası braketine kaynaklı parça
⑩ : stifner
⑪ : iç kenar stifneri



Şekil 15.13 Ana emniyete alma metodu örneği

BÖLÜM 16

TEKNE DONANIMI

Sayfa

A. LUMBUZLAR, PENCERELER VE IŞIKLIK KAPORTALARI **16-** 2
1. Genel
2. Pencerelerin ve lumbuzların yapımı ve testleri
B. FRENGİLER, ALICILAR VE BOŞALTMA AĞIZLARI **16-** 3
1. Alıcılar ve boşaltma ağızları
2. Frengiler
3. Frengiler ve boşaltma boruları
C. DENİZLİKLER **16-** 6
1. Tanımlar
2. Denizliklerin alanı
3. Düz güverteli gemiler
4. Denizlik alanının etkinliği
5. Denizliklerin konumu ve korunması
D. HAVA FİRAR BORULARI **16-** 7
1. Fribord veya üst yapı güverteleri üzerinde devam eden hava firar boruları
2. Hava firar boruları kapama donanımı
3. Hava firar borularının minimum et kalınlığı
4. Baş güverte hava firar boruları ile ilgili mukavemet istekleri
E. MANİKALAR **16-** 9
1. Genel
2. Manika kapama donanımları
3. Manika mezarnalarının minimum et kalınlığı
4. Makina mahalli ve emercensi jeneratör odası manikalarının mezarna yüksekliği
5. Baş güverte manikaları ile ilgili mukavemet istekleri
F. MÜRETTEBATIN KORUNMASI **16-** 11
1. Geçiş yolları, yürüme yolları ve iskeleler
2. Vardevelalar
3. Pilot transfer düzenlemeleri
G. PETROL TANKERLERİNİN VE DÖKME YÜK GEMİLERİNİN KARGO ALANLARINA ULAŞIM **16-**19
1. Kargo mahallerine ve diğer mahallere ulaşım
2. Kargo ambarlarına, kargo tanklarına, balast tanklarına ve diğer mahallere emniyetli ulaşım
3. Tanımlar
4. Teknik hükümler
5. Gemi yapısı ulaşım el kitabı
H. İŞARET DİREKLERİ **16-**27
1. Genel
2. Çarmıklı direkler
3. Çarmıksız direkler
4. Özel yapılı direkler
5. Yapısal ayrıntılar
I. CIVATALI BAĞLANTILAR **16-**28

A. Lumbuzlar, Pencereler ve Işıklık Kaportaları

1. Genel

1.1 Camları, kör kapakları ve fırtına kapakları **(1)** dahil (varsa), lumbuzlar ve pencereler tanınmış ulusal veya uluslararası standartlara ya da eşdeğerlerine göre onaylı dizaynda ve yeterli mukavemette olacaktır. Metal olmayan çerçevelere izin verilmez.

1.2 Lumbuzlar; yuvarlak veya oval şekilli olabilir ve alanı 0,16 m^2'yi aşmamalıdır. Alanı 0,16 m^2'yi aşan yuvarlar veya oval açıklıklar pencere olarak kabul edilirler.

1.3 Pencereler; genelde tanınmış ulusal veya uluslararası standartlara göre, pencere boyutlarına uygun olarak köşeleri yuvarlatılmış dikdörtgen açıklıklar olarak ve alanı 0,16 m^2'yi aşan yuvarlak veya oval açıklıklar olarak tanımlanırlar.

1.4 Aşağıda belirtilen mahallerdeki lumbuzlar, menteşeli iç kör kapaklara sahip olacaktır:

- Fribord güvertesi altındaki mahaller,
- Kapalı üst yapıların **(2)** ilk sırasındaki mahaller,
- Aşağısındaki mahallere açılan açıklıkları koruyan veya stabilite hesaplarında yüzebilir kabul edilen fribord güvertesindeki ilk sıra güverte evlerindeki mahaller.

Kör kapaklar; fribord güvertesi altında yer alıyorsa su geçirmez olarak, fribord güvertesi üzerinde yer alıyorsa su geçmez olarak kapatılabilmeli ve emniyete alınabilmelidir.

1.5 Lumbuzlar; çerçeveleri bordada fribord güvertesine paralel olarak çizilen ve en düşük noktası, hangisi büyükse, yaz yüklü su hattından (veya varsa kereste yaz yüklü su hattından) genişliğin (B) %2,5'u veya 500 mm. mesafede olan hattın altında kalmayacak şekilde yerleştirilmelidir.

1.6 Yaralı stabilite kurallarına tabi gemilerde, eğer yaralı stabilite hesapları, su dolumunun herhangi bir ara kademesinde veya nihai denge su hattında lumbuzların suya girmemiş halde kalması gerektiğini gösteriyorsa, bunlar açılmaz tipte olacaktır

1.7 Pencereler, fribord güvertesinin altındaki mahallere, kapalı üst yapıların **(2)** nihayet perdeleri veya duvarlarının ilk sırasına, stabilite hesaplarında yüzebilir kabul edilen veya aşağısındaki mahallere açılan açıklıkları koruyan güverte evlerinin ilk sırasına yerleştirilmeyecektir.

1.8 Aşağısındaki mahallere doğrudan açılan bir açıklığı koruyan veya stabilite hesaplarında yüzebilir kabul edilen, bordada ikinci sıradaki lumbuzlar ve pencerelerde, su geçmez olarak kapatılabilen ve emniyete alınabilen menteşeli iç kör kapaklar bulunacaktır.

1.9 Madde 1.4'de belirtilen mahallere doğrudan girişleri koruyan ikinci sıradaki bordadan içeride yer alan yan perdelerdeki pencereler ve lumbuzlar, ya menteşeli iç kör kapaklı veya ulaşılabiliyorsa, su geçmez olarak kapatılabilen ve emniyete alınabilen, onaylı dizayna ve yeterli mukavemete sahip sabit dış fırtına kapaklı olacaktır.

1.10 Lumbuzları ve pencereleri alttaki mahallere doğrudan girişlerden ayıran ikinci sıradaki kamara perdeleri ve kapıları, lumbuzlara ve pencerelere konulan kör kapaklar veya fırtına kapakları yerine kabul edilebilir.

1.11 Yükseltmiş kasara güvertesi veya standart yükseklikten daha az yükseklikteki bir üst yapı güvertesi ya da standart yükseklikten daha az yükseklikteki bir güverte evi güvertesi üzerinde yer alan güverte evleri, yükseltilmiş kasara güvertenin, üst yapının veya güverte evinin yüksekliğinin, standart kasara güvertesi yüksekliğine eşit veya ondan büyük olması koşuluyla,

---

(1) *Kör kapaklar pencere ve lumbuzların iç kısmına, ulaşılabiliyorsa, fırtına kapakları pencerelerin dışına konulur ve menteşeli veya taşınabilir olabilir.*

(2) *Kapalı üst yapıların tanımı için ICLL, Kural 3 (10)(b)'ye bakınız.*

kör kapaklarla ilgili istekler yönünden ikinci sıra olarak kabul edilebilir.

1.12 Sabit veya açılabilir ışıklık kaportalarının cam kalınlığı, lumbuzlar ve pencereler için istenilen şekilde, boyut ve konumlarına uygun olacaktır. Herhangi bir konumdaki ışıklık kaportası camları, mekanik hasarlara karşı korunacak ve pozisyon 1 ve 2'ye yerleştirildiklerinde, sabit kör kapaklı veya fırtına kapaklı olacaktır.

2. Pencerelerin ve Lumbuzların Yapımı ve Testleri

2.1 Pencerelerin ve lumbuzların dizayn, yapımı ve testleri; ISO 1751, 3903 ve 21005 standartlarına veya tanınmış diğer eşdeğer ulusal ya da uluslararası standartlara uygun olmalıdır.

2.2 İlgili standartlardan farklı durumlarda, yeterli mukavemetin doğrudan hesaplamalarla kanıtlanması gereklidir. Her durumda, açık alanlardaki köprü üstü pencereleri (örneğin; gemi boyunun baş taraf 0,25 mesafesi içinde yer alan) için bu kanıt sağlanacaktır.

2.3 Camlar; termal olarak sertleştirilmiş emniyet camı (TSG) veya TSG'den yapılmış lamine emniyet camı olmalıdır. ISO 614 ve 21005 göz önüne alınacaktır.

2.4 Pencerelerin ve lumbuzların cam kalınlıkları bölüm 5 ve bölüm 13'e uygun olan dizayn yükleri dikkate alınarak, ISO 21005 veya diğer eşdeğer ulusal veya uluslararası standartlara göre belirlenmelidir. Bunun yanında ikinci seviye ve aşağısı için lumbuz ve pencere dizayn yükleri ISO 5779 ve 5780'e uygun olacaktır.

2.5 Isıtılan camlar ISO 3434'e göre olmalıdır.

2.6 Lamine sertleştirilmiş güvenlik camının denk kalınlığı (t_s) aşağıdaki formüle gore belirlenmelidir:

$$t_s = \sqrt{t_1^{\,2} + t_2^{\,2} + ... + t_n^{\,2}}$$

n = lamine sayısı

t_i = lamine kalınlığı (mm)

t_s = denk tekil levhanın kalınlığı (mm)

B. Frengiler, Alıcılar ve Boşaltma Ağızları

1. Alıcılar ve Boşaltma Ağızları

1.1 Fribord güvertesi altındaki mahallerden veya ICLL Kural 12'deki isteklere uygun kapılara sahip,fribord güvertesi üzerindeki üst yapı ve güverte evlerinden gelerek gemi bordasından dışarıya açılan boşaltma ağızlarında, gemiye suyun girişini önleyen, etkin ve ulaşılabilir düzenler konulacaktır. Normalde, her boşaltma ağzında fribord güvertesi üzerinden kapatılabilen, açık veya kapalı durumu gösterir (pozitif kapatma donanımı) düzene sahip otomatik bir geri döndürmez valf bulunacaktır. Boşaltma borusunun en alt iç tarafının yaz yüklü su hattından mesafesi 0,01L'den fazla ise, boşaltma ağzında pozitif kapama donanımsız iki adet geri döndürmez valf bulunabilir. Bu düşey mesafe 0,02L'den fazla ise, pozitif kapama donanımsız tek bir otomatik geri döndürmez valfe izin verilebilir. Pozitif hareketli valf kumandalarına kolayca ulaşılabilmeli ve valfin kapalı veya açık olduğunu gösterir bir düzen bulunmalıdır.

1.2 Fribord güvertesi üzerindeki bir yerden pozitif kapatma donanımlı otomatik geri bir döndürmez valf yerine, fribord güvertesi üzerinden kumandalı otomatik bir geri, döndürmez valf ve bir sürgülü valf kullanılması kabul edilebilir.

1.3 İki otomatik geri döndürmez valfin gerektiği durumlarda, iç kısımdaki valfe, servis koşullarında muayene amacıyla ulaşılabilecektir (yani, iç kısımdaki valf tropik su hattı düzeyinin üzerinde olacaktır). Buna olanak yoksa, iki otomatik geri döndürmez valf arasına lokal kumandalı sürgülü bir valf konulması koşuluyla, içteki valfin tropik su hattının üstünde yer almasına gerek yoktur.

1.4 Makina mahalleri bölgesinden borda dışına açılan pis su boşaltma ağızları ve frengilerde, bordada lokal kumandalı pozitif kapatma donanımlı bir valf ile birlikte iç kısımda bir geri döndürmez valf kabul edilebilir. Valflerin kumandaları kolaylıkla ulaşılabilir bir yerden olacaktır.

1.5 Kereste fribordu verildiğinde, boşaltma ağızlarının iç ucunun konumu yaz kereste su hattına bağlı olacaktır.

1.6 Geri döndürmez valflerle ilgili istekler, sadece geminin normal çalışması sırasında açık olan boşaltma ağızlarında yer alanlara uygulanır. Sefer sırasında kapalı tutulan boşaltma ağızları için, güverteden çalıştırılan tek bir kumandalı valf kabul edilir.

1.7 Frengiler, alıcılar ve boşaltma ağızları için kabul edilebilir düzenlemeler Tablo 16.1'de verilmiştir

1.8 İçinde personel bulunan makina mahallerinde, makinaların çalışması ile ilgili ana ve yardımcı deniz suyu alıcıları ve boşaltma ağızları lokal kumandalı olabilir. Kumandalara kolaylıkla ulaşılabilmeli ve valflerin açık veya kapalı olduklarını gösterir göstergeler bulunmalıdır.

1.9 Herhangi bir seviyeden başlayan boşaltma borusunun dış kaplamada son bulduğu yer, fribord güvertesinden 450 mm. den aşağıda veya yaz yüklü su hattının üzerinden 600 mm. den daha aşağıda ise, bu borulara dış kaplamada bir otomatik geri döndürmez valf konulacaktır. 1.1'de istenmiyorsa ve eğer kalın cidarlı boşaltma borusu varsa, bu valf konulmayabilir.

1.10 Bu kuralda istenilen bütün valfler ve diğer fitingler, çelik, bronz veya diğer onaylı tip sünek malzemeden imal edilmiş olmalıdır. Normal dökme demir veya benzeri malzemeler kabul edilmez. Bu kuralda istenilen borular, **TL** tarafından uygun bulunan çelik veya benzeri malzemeden olmalıdır.

2. Frengiler

2.1 Tüm güvertelerde, suyun etkin bir biçimde dışarı atılmasını sağlayacak yeterli sayıda frengi bulunacaktır.

2.2 Kargo taşınması için kullanılan kapalı üst yapılardan gelerek dış kaplamadan dışarıya açılan frengilere, sadece geminin her iki yana 5º meyilinde fribord güvertesinin suya girmediği hallerde izin verilecektir. Diğer hallerde, boşaltmalar yürürlükte olan SOLAS isteklerine uygun olarak tekne içine yönlendirilecektir.

2.3 ICLL Kural 12'deki isteklere uygun kapılara sahip olmayan üst yapı veya güverte evlerinden gelen frengiler tekne dışına yönlendirilecektir.

2.4 Güvertelerden ve bordadan geçen frengilerin malzemeleri, boşaltım ağızları için istenilenlere uygun olacaktır.

2.5 Fribord güvertesi altından veya kapalı üst yapılar içindeki mahallerden gelen frengiler sintineye yönlendirilebilir.

3. Frengiler ve Boşaltma Boruları

3.1 Kalın cidarlı boruların gerekli olmadığı frengi ve boşaltma boruları için:

3.1.1 Dış çapı 155 mm. ve daha az olan borular için, et kalınlığı 4,5 mm.'den az olamaz.

3.1.2 Dış çapı 230 mm. ve daha fazla olan borular için, et kalınlığı 6 mm.'den az olamaz. Ara değerler lineer enterpolasyonla hesaplanacaktır.

3.2 Kalın cidarlı boruların gerekli olduğu frengiler ve boşaltma boruları için:

3.2.1 Dış çapı 80 mm. ve daha az olan borular için, et kalınlığı 7 mm.'den az olamaz.

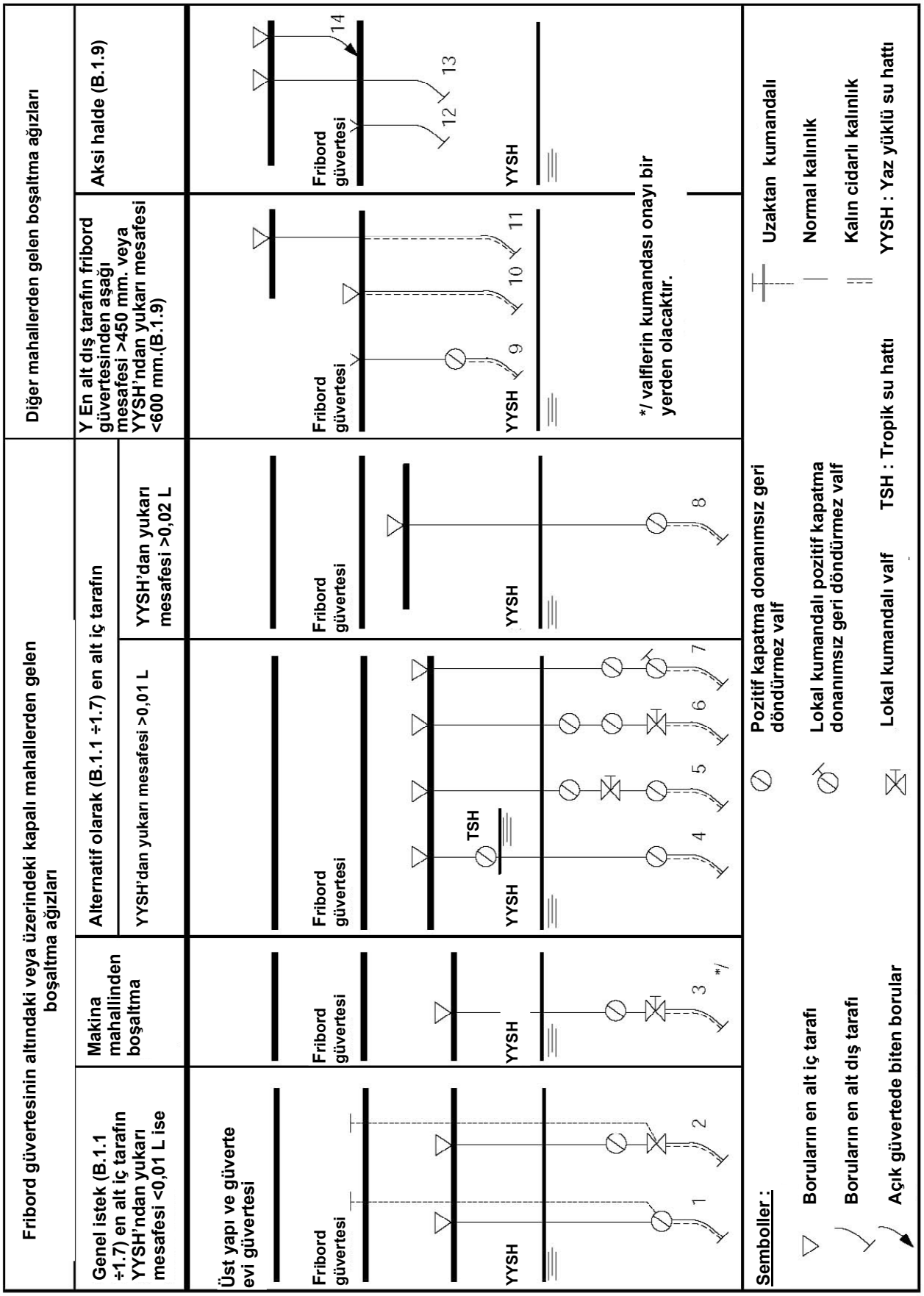
3.2.2 Dış çapı 180 mm. olan borular için, et kalınlığı 10 mm'den az olamaz.

3.2.3 Dış çapı 220 mm. ve daha fazla olan borular için, et kalınlığı 12,5 mm.'den az olamaz.

Madde 3.1 ve 3.2 için ara değerler lineer enterpolasyonla hesaplanacaktır.

3.3 Herhangi bir seviyeden başlayan frengi ve boşaltma borusunun dış kaplamada son bulduğu yer, fribord güvertesinden 450 mm. den aşağıda veya yaz yüklü su hattının üzerinden 600 mm. den daha aşağıda ise, bu borulara dış kaplamada bir otomatik geri döndürmez valf konulacaktır. 1.1'de istenmiyorsa ve eğer kalın cidarlı boşaltma borusu varsa, bu valf konulmayabilir (bakınız madde 3.1 ve 3.2).

Tablo 16.1 Frengiler, alıcılar ve boşaltma ağızları için kabul edilebilir düzenlemeler



C. Denizlikler

1. Tanımlar

1.1 Fribord veya üst yapı güvertelerinin havaya açık kısımlarındaki parampetlerin havuz oluşturduğu durumlarda, suyun güvertelerden hızla atılmasını sağlayacak yeterli büyüklükte düzenlemeler yapılır.

2. Denizliklerin Alanı

2.1 2.2'den 2.4'e kadar olan istekler hariç olmak üzere, fribord güvertesi üzerinde oluşmuş her bir havuzun her bir bordasındaki denizliklerin minimum alanı, havuz civarındaki şiyerin standart veya standarttan daha büyük olduğu durumlarda aşağıda verilen formül ile saptanır:

$A = 0,7 + 0,035\ \ell\ [m^2]$ $\ell \leq 20$ m. için

$A = 0,07\ \ell\ [m^2]$ $\ell > 20$ m. için

ℓ = Parampet uzunluğu [m]

ℓ 'nin 0,7 L'den büyük alınmasına gerek yoktur.

Üst yapı güvertelerindeki parampetlerdeki denizliklerin en küçük alanı, herbir havuz için yukarıdaki formüllere göre hesaplanan alanların %50'sinden az olamaz.

Eğer parampet yüksekliği ortalama olarak 1,2 m. den fazla ise gerekli alan, parampet yüksekliğinin her 0,1 m. farkı için havuz uzunluğunun m'si başına 0,004 m^2 arttırılır. Eğer parampet yüksekliği ortalama olarak 0,9 m. den az ise gerekli alan, parampet yüksekliğinin her 0,1 m. farkı için havuz uzunluğunun m'si başına 0,004 m^2 azaltılabilir.

2.2 Şiyersiz gemilerde, 2.1'e göre hesaplanan alan %50 arttırılır. Şiyerin, standart şiyerden az olduğu yerlerde, kesit arttırılma yüzdesi lineer enterpolasyon ile bulunur.

2.3 Gemide, ICLL Kural 36 (1) (e)'ye uygun olmayan bir trank veya ayrı üst yapılar arasında devamlı veya devamlıya yakın ambar ağzı boyuna mezarnası bulunması durumunda, minimum denizlik alanı Tablo 16.2'den hesaplanacaktır.

Tablo 16.2 Minimum denizlik alanı

Ambar ağzı veya trank genişliğinin gemi genişliğine oranı [%]	Her bir bordadaki toplam denizlik alanının parampet alanına oranı [%] (1)
40 veya daha az	20
75 veya daha fazla	10

(1) *Ara genişliklere ait denizlik alanı lineer enterpolasyonla belirlenecektir.*

2.4 Fribord güvertesi veya üst yapı güverteleri üzerinde, bir ucundan veya her iki ucundan, açık güvertelerdeki parampetlerin çevrelediği kuyulara açık olan üst yapıları bulunan gemilerde, üst yapılar içindeki açık mahallerin boşaltımı için gerekli önlemler alınacaktır.

3. Düz Güverteli Gemiler

3.1 Gemi ortasında geniş güverte evleri olan düz güverteli gemilerin, iki havuz oluşumunu yeterince önlediği kabul edilir ve herbirine "havuz" boyuna bağlı olarak gerekli olan denizlik alanı verilebilir. Bu durumda, alanın belirlenmesinde 0,7 L'nin esas alınmasına gerek yoktur. Geniş güverte evi tanımında, güverte evinin genişliğinin geminin genişliğinin en az %80'i kadar olduğu, bordalardaki geçiş yollarının genişliğinin 1,5 m.'yi aşmadığı esas alınacaktır.

Gemi ortasındaki güverte evinin baş nihayetine, geminin eni boyunca bir bölme perdesi konulursa, bu durumda, açık güverte etkin bir şekilde havuzlara bölünecek ve güverte evinin genişliğinde herhangi bir sınırlama dikkate alınmayacaktır.

Yükseltilmiş kasara güvertedeki havuzlar, fribord güvertesi üzerinde kabul edilecektir.

3.2 Açık fribord güvertesinde veya açık üst yapı güvertesinde şiyerin çok küçük veya sıfır olduğu hallerde, denizlik alanı havuzun tamamına yayılacaktır.

4. Denizlik Alanının Etkinliği

4.1 Madde 2'de istenilen, parampetlerdeki denizlik alanının etkinliği, geminin güvertesindeki

serbest akışa bağlıdır. Devamlı bir trank veya ambar ağzı mezarnası nedeniyle, serbest akım sağlanamıyorsa, parampetlerdeki denizlik alanı, madde 2.3'e göre hesaplanır.

Güvertedeki serbest akış alanı, parampetin gerçek yüksekliğine kadar alınmak üzere, ambar ağızları arasındaki ve ambar ağızları ile üst yapı ve güverte evleri arasındaki boşlukların net alanıdır.

Parampetlerdeki denizlik alanı, net akışa alanına bağlı olarak aşağıdaki şekilde değerlendirilmelidir:

4.1.1 Eğer serbest akış alanı, devamlı ambar ağzı mezarnalı olarak 2.3'e göre hesaplanan denizlik alanından daha az değilse, 2.1 ve 2.2'ye göre hesaplanan minimum deniz alanı yeterlidir.

4.1.2 Eğer serbest akış alanı, 2.1 ve 2.2'ye göre hesaplanan alana eşit veya daha az ise, parampetlerdeki minimum denizlik alanı 2.3'e göre hesaplanacaktır.

4.1.3 Eğer serbest akış alanı, 2.3'e göre hesaplanandan küçük, ancak 2.1 ve 2.2'ye göre hesaplanandan büyükse, parampetlerdeki minimum denizlik alanı aşağıdaki formüle göre hesaplanmalıdır:

$$F= F_1 + F_2 - f_P \quad [m^2]$$

Burada;

F_1 , 2.1 ve 2.2'ye göre hesaplanan minimum denizlik alanı.

F_2 , 2.3'e göre hesaplanan minimum denizlik alanı.

f_P, parampetin gerçek yüksekliğine kadar olmak üzere, ambar ağzı uçları ve üst yapı veya güverte evleri arasındaki geçişlerin ve boşlukların net toplam alanı.

5. Denizliklerin Konumu ve Korunması

5.1 Denizliklerin alt kenarları mümkün olduğu kadar güverteye yakın olacaktır. Gereken denizlik alanının üçte ikisinin, oluşan havuzun yarısı için şiyer eğrisinin en alt noktasına yakınlığı sağlanacaktır. Gereken denizlik alanının üçte biri, havuzun geriye kalan kısmına düzgün olarak dağıtılacaktır.

5.2 Parampetlerdeki bütün açıklıklar, aralarındaki uzaklık 230 mm. yi geçmeyen düşey veya yatay yerleştirilmiş demir çubuk veya benzeri elemanlarla korunacaktır. Denizliklere kapaklar tertiplenmişse, klerensleri büyük tutularak sıkışmaya karşı emniyete alınacak, menteşelerde paslanmaz pimler ve yataklar kullanılacaktır.

D. Hava Firar Boruları

1. Fribord veya Üst Yapı Güverteleri Üzerinde Devam Eden Hava Firar Boruları

1.1 Balast tankları ve diğer tankların hava firar borularının fribord veya üst yapı güverteleri üzerinde devam etmeleri halinde, boruların açık kısımları kalın cidarlı olacak, suyun girebileceği noktanın güverteden yüksekliği, fribord güvertesinde en az 760 mm., üst yapı güvertelerinde ise en az 450 mm. olacaktır.

1.2 Bu yüksekliklerin geminin çalışmasında bir engel oluşturması halinde, kapatma donanımlarının ve diğer koşulların daha düşük yükseklikleri mümkün kıldığının **TL** tarafından da belirlenmesi koşuluyla, daha düşük yükseklikler kabul edilebilir.

2. Hava Firar Boruları Kapama Donanımı

2.1 ICLL Kural 20'de istenilen hallerde, hava firar borusu kapama donanımları su geçmez olacaktır. Gemi yaz yüklü su hattına karşılık gelen draftta yüzerken, söz konusu kapama donanımlarının bulunduğu hava firar boruları ağızlarının, 40º 'ye kadar olan açılarda veya stabilite hesaplarına göre üzerinde anlaşmaya varılacak daha düşük bir açıda suya girmesi halinde, otomatik olacaktır.

Ancak, tankerlerde basınç vakum valfleri (PV valfleri) kabul edilebilir.

Konum 1 ve 2'de ahşap takozlar ve brandalar kabul edilmez.

2.2 Kereste fribordu verilen gemilerde, hava firar borularının otomatik kapama donanımı bulunmalıdır.

3. Hava Firar Borularının Minimum Et Kalınlığı

Fribord güvertesi altındaki mahallere veya kapalı üst yapılar içindeki mahallere açılan, konum 1 ve 2'deki hava firar borularının et kalınlığı aşağıda verilenlerden daha az olmayacaktır:

3.1 Dış çapı 80 mm'ye eşit veya daha küçük olan borularda et kalınlığı 6 mm'den az olmamalıdır.

3.2 Dış çapı 165 mm.'ye eşit veya daha fazla olan borularda et kalınlığı 8,5 mm.'den az olmamalıdır.

Ara boyutlar, lineer enterpolasyonla hesaplanmalıdır.

4. Baş Güverte Hava Firar Boruları ile ilgili Mukavemet İstekleri

4.1 Uygulama

Elemanın bulunduğu yerde, açık güvertenin yaz yüklü su hattından itibaren yüksekliğinin 0,1 L veya 22 m'den (hangisi küçükse) küçük olduğu, boyları 80 m veya daha büyük tüm gemi tiplerinde, baş tarafta 0,25 L içindeki açık güvertede yer alan hava firar boruları aşağıdaki isteklere uygun olacaktır.

Tankerlerdeki kargo tankı havalandırma sistemleri ve inert gaz sistemlerinin hava firar boruları buradaki isteklerden muaftır.

4.2 Uygulanacak yükler

4.2.1 Hava firar boruları ve bunların kapama donanımlarına etki eden basınç p [kN/m^2] aşağıdaki şekilde hesaplanabilir:

$$p = 0{,}5 \cdot \rho \cdot V^2 \cdot C_d \cdot C_s \cdot C_p$$

ρ = Deniz suyu yoğunluğu [1,025 t/m^3]

V = Baş güvertedeki su hızı

= $d \le 0.5\, d_1$ için 13.5 m/s

= $0.5 \cdot d_1 < d < d_1$ için $13.5\sqrt{2 \cdot \left(1 - \frac{d}{d_1}\right)}$ m/s

d = Yaz yüklü su hattından açık güverteye olan mesafe

d_1 = 0.1L ya da 22 m (hangisi daha küçükse)

C_d = Form katsayısı

= 0,5 Borular için

= 0,8 Ekseni düşey doğrultuda olan silindirik şekilli hava firar borusu için

= 1,3 Genel olarak hava firar boruları için

C_s = Dövünme katsayısı

= 3,2

C_p = Korunma katsayısı

= 0,7 Dalgakıran veya baş kasaranın hemen arkasında yer alan borular için,

= 1,0 Diğer yerlerde ve parampetin hemen arkası için.

4.2.2 Boruya ve kapama donanımına yatay doğrultuda etki eden kuvvetler, her eleman için en büyük projeksiyon alanı kullanılarak 4.2.1'den hesaplanabilir.

4.3 Hava firar boruları ve kapama donanımları için mukavemet istekleri

4.3.1 Hava firar borularındaki eğilme momenti ve gerilmeler, kritik yerlerde hesaplanacaktır: geçiş parçalarında, kaynak veya flenç bağlantılarında, destek braketlerinin topuk kısımlarında. Net kesitteki eğilme gerilmeleri 0,8 · σ_y'yi aşmayacaktır. Burada σ_y, çeliğin oda sıcaklığındaki minimum akma gerilmesi veya %0,2 uzama sınırı gerilmesidir. Korozyondan korumadan bağımsız olarak, net kesite 2,0 mm.'lik bir korozyon attırımı uygulanacaktır.

4.3.2 Tabloda verilen projeksiyon alanından daha büyük olmayan başlıklarla kapatılan 760 mm. yüksekliğindeki standart hava firar boruları için, boru

kalınlığı ve braket yükseklikleri Tablo 16.3'de verilmiştir. Braketler gerekli ise, üç veya daha fazla çevresel braket konulacaktır. Braketlerin brüt kalınlığı 8 mm. veya daha fazla olacak minimum boyu 100 mm. ve yüksekliği Tablo 16.3'e uygun olacaktır. Ancak, başlığın bağlantı flencinin üzerinde devam etmesine gerek yoktur. Güvertedeki braket ayağı, uygun şekilde desteklenecektir.

4.3.3 Diğer şekiller için, 4.2'de belirtilen yükler uygulanacak ve destek düzenleri 4.3.1'deki isteklere uygun olacaktır. Varsa, braketler, yüksekliklerine uygun kalınlık ve uzunlukta olacaktır. Boru kalınlıkları, 3.'de istenilenlerden daha az olmayacaktır.

4.3.4 Hava firar boruları tüm elemanları ve bağlantıları, 4.2.1'de belirtilen yüklere dayanabilecektir.

Tablo 16.3 760 mm.'lik hava firar borusu kalınlığı ve braket standartları

Nominal boru çapı [mm]	Minimum brüt kalınlık (1) [mm]	Başlığı maksimum projeksiyon alanı [cm^2]	Braketlerin yüksekliği (2) [mm]
65A	6,0	-	480
80A	6,3	-	460
100A	7,0	-	380
125A	7,8	-	300
150A	8,5	-	300
175A	8,5	-	300
200A	8,5 **(3)**	1900	300 **(3)**
250A	8,5 **(3)**	2500	300 **(3)**
300A	8,5 **(3)**	3200	300 **(3)**
350A	8,5 **(3)**	3800	300 **(3)**
400 A	8,5 **(3)**	4500	300 **(3)**

(1) *IACS Unified Interpretation LL 36(c)'ye bakınız.*

(2) *Braketlerin (4.3.2'ye bakınız) başlığın bağlantı flencinin üzerinde devam etmesine gerek yoktur.*

(3) *Brüt kalınlık 10,5 mm'den az ise veya tabloda verilen projeksiyon alanı aşılmış ise, braketler gereklidir.*

Not: *Diğer hava firar borusu yükseklikleri için 4.3'deki ilgili istekler uygulanacaktır.*

E. Manikalar

1. Genel

1.1 Fribord güvertesi veya kapalı üst yapılar altındaki mahallere ait olan konum 1 veya 2'deki manikalar, çelik veya eşdeğeri malzemeden yapılan, kalın cidarlı ve güverteye etkin bir şekilde bağlanan mezarnalara sahip olacaktır. Konum 1'deki manikaların mezarnaları, güverteden en az 900 mm. yüksekliğinde, konum 2'dekiler ise en az 760 mm. yüksekliğinde olacaktır. Yüksekliği 900 mm.'den fazla olan manika mezarnaları özel olarak takviye edilecektir.

1.2 Kapalı üst yapılar dışındaki üst yapılardan geçen manikalar, fribord güvertesinde, çelik veya eşdeğeri malzemeden yapılmış kalın cidarlı mezarnalara sahip olacaktır.

1.3 Açık mahallerde mezarnaların yüksekliği **TL**'nun uygun bulacağı şekilde arttırılabilir.

2. Manika Kapama Donanımları

2.1 Mezarnaları güverte üzerinde 4,5 m.'den daha fazla devam eden konum 1'deki manikalara ve 2,3 m.'den fazla devam eden konum 2'deki manikalara, **TL** tarafından özellikle istenmedikçe, kapama donanımlarının konulmasına gerek yoktur.

2.2 Madde 2.1'de belirtilenlerin dışında, manika açıklıklarında su geçmez kapama donanımları bulunacaktır.

2.3 Gereken durumlar için, konum 1 ve 2'deki tüm manikaların su geçmez kapama donanımları çelik veya eşdeğeri malzemeden olacaktır.

Bu konumlar için ahşap takozlar ve branda örtüler kabul edilmez.

2.4 Makina mahallerinin havalandırması SOLAS Regulation II-1/35 isteklerine uygun olacaktır ve 1996 ICLL'nın 1988 protokolü, Kural 17(3) ve 19 dikkate alınarak, her türlü hava koşulunda kullanılabilmeleri için uygun korumalı açıklıklarla teçhiz edilmelidir.

Makina mahalleri SOLAS Reg. II-1/3.16'da tanımlandığı gibi olmalıdır.

3. Manika Mezarnalarının Minimum Et Kalınlığı

Fribord güvertesi altındaki mahallere veya kapalı üst yapılar içindeki mahallere açılan, konum 1 ve 2'deki manika mezarnalarının et kalınlığı aşağıda verilenlerden daha az olmayacaktır

3.1 Dış çapı 80 mm'ye eşit veya daha küçük olan mezarnalarda et kalınlığı 6 mm'den az olmamalıdır.

3.2 Dış çapı 165 mm'ye eşit veya daha fazla olan mezarnalarda et kalınlığı 8,5 mm'den az olmamalıdır.

Ara boyutlar, lineer interpolasyonla hesaplanmalıdır.

4. Makina Mahalli ve Emercensi Jeneratör Odası Manikalarının Mezarna Yüksekliği

4.1 Genel olarak, makina mahalline devamlı olarak ve talep halinde emercensi jeneratör odasına derhal hava beslemesi için gerekli olan manikalar, su geçmez kapama donanımları olmaksızın, ICLL 66 Kural 19 (3)'e uygun mezarnalara sahip olacaktır.

4.2 Ancak, gemi boyutları ve yerleşim nedeniyle buna olanak yoksa, ilgili mahallerin kesintisiz ve yeterli havalandırmasını sağlayıcı diğer düzenlemeler ile birlikte, ICLL 66 Kural 19 (4)'e uygun sugeçmez kapama donanımlarının bulunması koşuluyla, makina mahalli ve emercensi jeneratör odası manika mezarnaları için daha düşük yükseklikler kabul edilebilir.

5. Baş Güverte Manikaları ile ilgili Mukavemet İstekleri

5.1 Uygulama

Elemanın bulunduğu yerde, açık güvertenin yaz yüklü su hattından itibaren yüksekliğinin 0,1 L veya 22 m.'den (hangisi küçükse) küçük olduğu, boyları 80 m. veya daha büyük tüm gemi tiplerinde, baş tarafta 0,25 L içindeki açık güvertede yer alan hava manikaklar aşağıdaki isteklere uygun olacaktır.

5.2 Uygulanacak yükler

5.2.1 Manikalar ve bunların kapama donanımlarına etki eden basınç p [kN/m^2] aşağıdaki şekilde hesaplanabilir:

$$p = 0{,}5 \cdot \rho \cdot V^2 \cdot C_d \cdot C_s \cdot C_p$$

ρ = Deniz suyu yoğunluğu [1,025 t/m^3]

V = Baş güvertedeki su hızı

= $d \le 0.5\, d_1$ için 13.5 m/s

= $0.5 \cdot d_1 < d < d_1$ için $13.5\sqrt{2 \cdot \left(1 - \frac{d}{d_1}\right)}$ m/s

d = yaz yüklü su hattından açık güverteye olan mesafe

d_1 = 0.1L ya da 22 m (hangisi daha küçükse)

C_d = Form katsayısı

= 0,5 Borular için

= 0,8 Ekseni düşey doğrultuda olan silindirik şekilli manika başlığı için

= 1,3 Genel olarak manika başlığı için

C_s = Dövünme katsayısı

= 3,2

C_p = Korunma katsayısı

= 0,7 Dalgakıran veya baş kasaranın hemen arkasında yer alan manika başlığı için

= 1,0 Diğer yerlerde ve parampetin hemen arkası için

5.2.2 Manikaya ve kapama donanımına yatay doğrultuda etki eden kuvvetler, her eleman için en büyük projeksiyon alanı kullanılarak 5.2.1'den hesaplanabilir.

5.3 Manikalar ve kapama donanımları için mukavemet istekleri

5.3.1 Manikalardaki eğilme momenti ve gerilmeler, kritik yerlerde hesaplanacaktır: geçiş parçalarında, kaynak veya flenç bağlantılarında, destek braketlerinin topuk kısımlarında. Net kesitteki eğilme gerilmeleri 0,8 · σ_y'yi aşmayacaktır. Burada σ_y, çeliğin oda sıcaklığındaki minimum akma gerilmesi veya %0,2 uzama sınırı gerilmesidir. Korozyondan korumadan bağımsız olarak, net kesite 2,0 mm.'lik bir korozyon attırımı uygulanacaktır.

5.3.2 Tabloda verilen projeksiyon alanından daha büyük olmayan başlıklarla kapatılan 900 mm. yüksekliğindeki standart manikalar için, boru kalınlığı ve braket yükseklikleri Tablo 16.4'de verilmiştir. Braketler gerekli ise, bunlar 4.3.2'de belirtilenlere uygun olacaktır.

5.3.3 900 mm.'den daha yüksek manikalar için, braketler veya alternatif destek düzenlemeleri sağlanacaktır. Boru kalınlığı 3'de belirtilenlerden daha az olamaz.

5.3.4 Manikaların tüm elemanları ve bağlantıları, 5.2.1'de belirtilen yüklere dayanabilecektir.

5.3.5 Döner tip mantar başlı manikalar, 5.1'de tanımlanan alanlardaki uygulamalara uygun değildir.

Tablo 16.4 900 mm. 'lik manika kalınlığı ve braket standartları

Nominal boru çapı [mm]	Minimum brut kalınlık [mm]	Başlığın maksimum projeksiyon alanı [cm^2]	Braketin yüksekliği [mm]
80 A	6,3	-	460
100 A	7,0	-	380
150 A	8,5	-	300
200 A	8,5	550	-
250 A	8,5	880	-
300 A	8,5	1200	-
350 A	8,5	2000	-
400 A	8,5	2700	-
450 A	8,5	3300	-
500 A	8,5	4000	-
Not: *Diğer manika yükseklikleri için, 5.3'deki ilgili istekler uygulanacaktır.*			

F. Mürettebatın Korunması

1. Geçiş Yolları, Yürüme Yolları ve İskeleler

1.1 Mürettebatın yaşama ve çalışma mahallerine, makina mahallerine ve geminin önemli işlevlerinde kullanılan diğer mahallere gidiş ve gelişlerinde korumak üzere, emniyetli ulaşım ile ilgili düzenlemeler (vardevelalar, can halatları, iskeleler veya güverte altı geçitleri, vb. şeklinde) sağlanacaktır.

1.2 Mürettebatın korunması, Tablo 16.5'te belirtilen düzenlemelerden en az biri vasıtasıyla sağlanacaktır.

1.3 Tablo 16.5'te belirtilen kabul edilebilir düzenlemeler aşağıdaki verilmiştir:

1.3.1 İlgili mahalleri birbirine bağlayan ve bu mahallere ulaşımı sağlayan, fribord güvertesine mümkün olduğunca yakın, net genişliği 0,8 m, net yüksekliği 2,0 m. olan iyi aydınlatmalı ve havalandırmalı güverte altı geçitleri.

1.3.2 Tüm boyda herbir yanda vardevelaları bulunan, en az 0,6 m genişliğinde ve kaymaz yüzeyli devamlı bir platform oluşturan, geminin merkez hattında veya bu hatta yakın olarak ve üst yapı güvertesi hizasına veya daha yukarısına yerleştirilen, sabit ve etkin bir yapıya

sahip iskele. Vardevelalar 2.2'de belirtilen çubuklara sahip olmak üzere, en az 1 m. yüksekliğinde olacak ve aralıkları en fazla 1,5 m. olan dikmelerle desteklenecektir. Ayrıca kenarlara ayaklık konulacaktır.

1.3.3 Dikme aralıkları 3 m'den fazla olmayan, iki sıralı vardevelalı, genişliği en az 0,6 m. olan ve fribord güvertesi seviyesinde yer alan sabit bir yürüme yolu. Yatay çubukların adedi ve bunların arallıkları 2.2'de istenilen şekilde olacaktır. B tip gemilerde, yüksekliği en az 0,6 m. olan ambar ağzı mezarnaları, yürüme yolunun bir kenarı olarak kabul edilebilir. Ancak bu durumda, ambar ağızları arasına iki sıralı vardevela konulacaktır.

1.3.4 Aralığı yaklaşık 10 m olan dikmelerle desteklenen, 10 mm çapında tel can halatı, veya ambar ağızları arasında devam eden ve yeterince desteklenen, ambar ağzı mezarnalarına bağlı tek bir el tutamağı veya tel halat.

1.3.5 Geminin merkez hattında veya bu hattın mümkün olduğu kadar yakınında düzenlenen, üst yapı güvertesi seviyesinde veya üzerinde yer alan, sabit ve etkin yapıda bir iskele:

Bu iskele;

- Güvertedeki çalışma alanlarına kolay ulaşımı engellemeyecek şekilde yerleştirilecektir,
- Genişliği en az 1,0 m. olan devamlı bir platform sağlayacaktır;
- Yangına dirençli ve kaymaz malzemeden yapılacaktır;
- Tüm boyda herbir yanda devam eden vardevelaları bulunacaktır. Vardevela yüksekliği en az 1,0 m., yatay çubukları 2.2'de istenilen şekilde olacak ve aralıkları en fazla 1,5 m. olan dikmelerle desteklenecektir;
- Her iki kenarında ayaklıklar bulunacaktır;
- Güverteye iniş ve çıkışlar için, gerekirse merdivenli açıklıkları olacaktır. Açıklıkların aralığı 40 m.'den fazla olmamalıdır;
- Eğer, geçilecek açık güverte uzunluğu 70 m.'den büyükse, aralıkları 45 m.'den fazla olmamak üzere, iskele bölgesinde yer alan, sağlam yapıda korunakları olacaktır. Bu tip tüm korunaklar, en az bir kişinin girebileceği şekilde olacak ve baştan, iskeleden ve sancaktan etkiyecek hava koşullarına karşı koruma sağlayacak tarzda yapılacaktır.

1.3.6 Ayaklıklar hariç olmak üzere, 1.3.5'de belirtilen özelliklere sahip olan, geminin merkez hattında veya bu hattın mümkün olduğu kadar yakınında düzenlenen, fribord güvertesi seviyesinde yer alan, sabit ve etkin yürüme yolu.

B tip gemilerde (sıvı dökme yük taşımak üzere sertifikalandırılmış), ambar ağzı mezarnası ve ambar kapağının kombine yüksekliği en az 1 m. olan ambar ağzı mezarnaları, yürüme yolunun bir kenarı olarak kabul edilebilir. Ancak bu durumda, ambar ağızları arasına iki sıralı vardevela konulacaktır.

Yukarıdaki 1.3.3, 1.3.4 ve 1.3.6 maddeleri için alternatif konumlar:

(a) Geminin merkez hattında veya merkez hattının yakınında ya da geminin merkez hattında veya yakınında ambar ağzı üzerinde;

(b) Geminin her bir bordasında;

(c) Geminin her iki bordasına konulması ile ilgili düzenlemeler yapılarak, geminin her bir bordasına;

(d) Geminin sadece bir bordasında;

(e) Geminin merkez hattının mümkün olduğunca yakınında ambar ağzının her bir yanında.

Notlar:

1. Tel halatların kullanıldığı her durumda, gerginliklerinin sağlanması için uygun düzenler sağlanacaktır.

2. Sadece özel durumlarda ve sınırlı boylarda olmak üzere, vardevelalar yerine tel halatlar kabul edilebilir.

3. İki sabit dikme arasına konulmak kaydıyla, vardevelalar yerine zincirler kabul edilebilir.

4. Dikmelerin kullanıldığı hallerde, herbir üçüncü dikme, braket veya payanda ile desteklenecektir.

5. Sökülebilir veya menteşeli dikmeler, düşey durumda kilitlenebilir olacaktır.

6. Borular veya sabit yapılı diğer fitingler gibi engellerin (varsa) üzerinden geçiş yolları sağlanacaktır.

7. Genelde, iskelelerin veya güverte seviyesindeki yürüme yollarının genişliği 1,5 m'yi aşmamalıdır.

2. Vardevelalar

2.1 Fribord ve üst yapı güvertelerinin havaya açık olan kısımlarında etkili vardevelalar veya parampetler düzenlenecektir. Vardevela veya parampet yükseklikleri, güverteden itibaren, en az 1 m. olacaktır. Bu yüksekliğin, geminin normal çalışmasını engellediği hallerde, **TL'**nun yeterli koruma sağlandığına kanaat getirmesi koşuluyla, daha düşük yükseklikler onaylanabilir.

Not: *Birinci kademe güverte evleri ve üstyapı nihayetleri için de ayrıca vardevela gereklidir.*

2.2 Vardevelanın en alt çubuğunun altındaki açıklık 230 mm.'yi geçmeyecektir. Vardevelanın daha üst tarafındaki çubukların arasındaki açıklık ise, 380 mm. den fazla olmayacaktır. Güvertenin bordaya birleştiği yerin yuvarlak olarak yapılandırıldığı gemilerdeki vardevela destekleri, güvertenin düzlemsel olduğu yerde tertiplenecektir. Diğer yerlerde, en az iki çubuklu vardevelalar kullanılacaktır. Vardevelalar, aşağıda belirtilen özelliklere sahip olacaktır:

2.2.1 Sabit, sökülebilir veya menteşeli dikmeler 1,5 m aralıklarla konulacaktır.

2.2.2 Asgari olarak herbir üçüncü dikme, braket veya payanda ile desteklenecektir.

2.2.3 Sadece özel durumlarda ve sınırlı boylarda olmak üzere, vardevelalar yerine tel halatlar kabul edilebilir.

2.2.4 İki sabit dikme ve/veya parampetler arasına konulmak kaydıyla, vardevelalar yerine zincirler kabul edilebilir.

2.2.5 Teller, liftinlerle gergin hale getirilecektir.

2.2.6 Sökülebilir veya menteşeli dikmeler düşey durumda kilitlenebilir olacaktır.

3. Pilot Transfer Düzenlemeleri

3.1 Genel

Gemi tasarımcılarından, pilot transfer düzenlemelerinin tüm niteliklerini dizaynın ilk aşamalarından itibaren hesaba katmaları istenir. Ekipman tasarımcıları ve üreticilerinden özellikle 3.2.1.2, 3.3.1 ve 3.4.3'e uymaları istenir.

3.2 Şeytan çarmıhları

Şeytan çarmıhları, bu bölümün ya da ISO tarafından kabul edilebilir uluslararası bir standardın gerekliliklerine uyduğuna dair üretici tarafından sertifikalandırılmalıdır **(3)**.

3.2.1 Pozisyon ve üretim

3.2.1.1 Emniyet sağlam noktaları, kilitler ve güvenlik halatları en az 3.2.2'de belirtilen borda halatları kadar güçlü olmalıdır.

3.2.1.2 Şeytan çarmıhlarının basamakları aşağıdaki gerekliliklere uygun olmalıdır:

- Eğer sert keresteden yapıldılarsa yekpare olarak olarak yapılmalıdır. Budak bulundurmamalıdır.
- Sert kereste dışında malzemeden yapıldıysa, **TL** onayına gore eş mukavemet, destek ve dayanıklılığa sahip olmalıdır.
- İlk dört basamak **TL** onayına gore yeterli mukavemete sahip lastikten ya da diğer malzemelerden yapılabilir.

(3) *Uluslararası Standartlar Örgütü (ISO) tavsiyelerine özellikle ISO 799, Gemi ve Deniz Teknolojisi – Şeytan çarmıhları'na bakınız.*

Tablo 16.5 Mürettebatın korunması

Gemi tipi	Gemideki ulaşım mahalleri	Verilen yaz fribordu	Verilen fribord tipine göre kabul edilebilir düzenlemeler:			
			Tip A	**Tip B-100**	**Tip B-60**	**Tip B&B+**
Petrol tankerleri (*), Kimyasal tankerler (*) ve Gaz tankerleri (*) dışındaki tüm gemiler	**1.1 Gemi ortasındaki mahallere ulaşım** 1.1.1. Kıç kasara ile kaptan köşkü arasında, veya	≤ 3000 mm.	1.3.1 1.3.2 1.3.5	1.3.1 1.3.2 1.3.5	1.3.1 1.3.2 1.3.3(a) 1.3.5 1.3.6(a)	1.3.1 1.3.2 1.3.3(a) 1.3.3(b) 1.3.3(d)
	1.2.1. Kıç kasara ile yaşama mahallerinin veya seyir donanımının ya da her ikisinin bulunduğu güverte evi arasında.	> 3000 mm.	1.3.1 1.3.2 1.3.5	1.3.1 1.3.2 1.3.5	1.3.1 1.3.2 1.3.3(a) 1.3.3(b) 1.3.5 1.3.6(a) 1.3.6(b)	1.3.4(a) 1.3.4(b) 1.3.4(c) 1.3.5 1.3.6(a) 1.3.6(b) 1.3.6(d)
	1.2 Gemi nihayetlerine ulaşım 1.2.2. Kıç kasara ile baş arasında (kaptan köşkü yoksa) 1.2.3. Kaptan köşkü ile baş arasında, veya	≤ 3000 mm.	1.3.1 1.3.2 1.3.3(a) 1.3.5 1.3.6(a)	1.3.1 1.3.2 1.3.3(a) 1.3.3(b) 1.3.5 1.3.6(a) 1.3.6(b)	1.3.1 1.3.2 1.3.3(a) 1.3.3(b) 1.3.5 1.3.6(a) 1.3.6(b)	
	1.2.4. Yaşama mahallerinin veya seyir donanımının ya da her ikisinin bulunduğu güverte evi ile baş arasında, veya 1.2.5. Düz güverteli gemilerde, mürettabat yaşama mahalli ile geminin baş ve kıç nihayetleri arasında.	> 3000 mm.	1.3.1 1.3.2 1.3.3(a) 1.3.4(a) 1.3.5 1.3.6(a)	1.3.1 1.3.2 1.3.3(a) 1.3.3(b) 1.3.4(a) 1.3.4(b) 1.3.5 1.3.6(a) 1.3.6(b)	1.3.1 1.3.2 1.3.3(a) 1.3.3(b) 1.3.3(d) 1.3.4(a) 1.3.4(b) 1.3.4(c) 1.3.5 1.3.6(a) 1.3.6(b) 1.3.6(d)	
Petrol tankerleri (*), Kimyasal tankerler (*) ve Gaz tankerleri (*)	**2.1 Başa ulaşım** 2.1.1. Kıç kasara ile baş arasında, veya 2.1.2 Yaşama mahallerinin veya seyir donanımının ya da her ikisinin bulunduğu güverte evi ile baş arasında, veya 2.1.3 Düz güverteli gemilerde, mürettebat yaşama mahalli ile geminin baş nihayeti arasında.	≤ (A_f + H_s) **(**)**	1.3.1 1.3.5 1.3.6(a) 1.3.6(e)			
		> (A_f + H_s) **(**)**	1.3.1 1.3.5 1.3.6(a) 1.3.6(b)			
	2.2 Kıç nihayete ulaşım Düz güverteli gemilerde, mürettebat yaşama mahalli ile geminin kıç nihayeti arasında.	Diğer gemi tipleri için 1.2.4'de istenilenler gibi				

(*) SOLAS Kural II-1/2.12, VII/8.2 ve VII/11.2'de tanımlanan petrol tankerleri, kimyasal tankerler ve gaz tankerleri.

(**) A_f = Fiilen verilen fribord tipinden bağımsız olarak, "A" tip gemi için hesaplanan minimum yaz fribordu.
H_s = ICLL Kural 33'de tanımlanan standart üst yapı yüksekliği.

Not: *Her durumda ayrı ayrı olmak üzere, ilgili bayrak İdaresi ile anlaşmaya varılarak, çok yüksek iskeleli (örneğin; bazı gaz tankerleri) gemilerde, bu isteklerin bazılarından veya tamamından farklı uygulamalara veya alternatif düzenlemelere izin verilebilir.*

- Yeterli kaymayan yüzeye sahip olmalıdırlar.

- Kayma önleyici gereçler ve oluklar hariç tutulmak üzere yan halatlar arasında 400 mm uzunluktan, 25 mm derinlikten az olmamalıdırlar.

- 310 mm'den az 350 mm'den fazla ayrı olmayacak şekilde eşit olarak yerleştirileceklerdir

- Her biri yatay olarak kalacak şekilde bağlanacaklardır.

3.2.1.3 Hiçbir şeytan çarmıhı, orijinal üretiminde kullanılan üretim yönteminden farklı metotla bağlanan ikiden fazla değişim basamağına sahip olmayacaktır. Bu şekilde bağlanan her basamak, orijinal merdiven üretiminde kullanılan metotla bağlanan basamaklarla en makul zamanda değiştirilebilmelidir.

Bir değişim merdiveni, basamak yanındaki oluklar vasıtasıyla yan halatlara bağlandığında, bu oluklar basamağın daha uzun tarafında olmalıdır.

3.2.1.4 Beş basamaktan fazla basamağı olan şeytan çarmıhları, 1.8 metreden kısa olmayan, şeytan çarmıhını burkulmaktan koruyacak aralıklarda teçhiz edilmiş gergi basamağına sahip olmalıdır.

En alt yayıcı basamak, merdiven altından beşinci basamak olmalıdır ve her bir yayıcı basamak arasındaki mesafe dokuz basamağı geçmemelidir.

3.2.1.5 Pilot merdiveninin güvenli olarak teçhiz edilmesi için geri alma halatı gerekli ise bu halat en son yayıca basamağa ya da üstüne bağlanmalıdır. Geri alma halatı ne pilotu ne de pilot teknesine güvenli ulaşımı engellememelidir.

3.2.1.6 Merdiven tasarımı, bakım ve kullanım ile uyumlu olarak, merdiveni istenen yükseklikte kullanmak için düzenli aralıklarla (örneğin 1 m) kalıcı markalama yapılmalıdır.

3.2.2 Halatlar

3.2.2.1 Şeytan çarmıhlarının yan halatları, her iki tarafta 18 mm çapından az olmayan, sürekli, bağlantısız ve yan halat başına 24 kN'luk kopma mukavemetine sahip kaplanmamış halatlardan oluşur. İki yan halat, orta noktası radansa üzerinde bulunan bir sürekli boyuna halattan oluşur. Radansa en azından iki yan halat geçişini barındıracak büyüklükte olmalıdır.

3.2.2.2 Yan halatlar maniladan ya da eş mukavemet, dayanım ve uzama karakteristiklerine ve aktinik bozulmaya karşı korunan tutacağa sahip diğer malzemelerden yapılmalıdır ve **TL** onayına tabidir.

3.2.2.3 Yan halatlarının her bir çifti, her basamağın hem altından hem üstünden bu amaç için uygun olarak tasarlanmış bir kavrama mekanizması ile ya da merdiven sallanırken her basamağı tutan basamak sabitleyicileri (takoz ya da küçük gereçler) içeren kavrama metodu ile bağlanmalıdır. **(4)**

3.3 Transfer düzenlemeleri

3.3.1 Pilotun gemiye güvenle binip inebilmesi için geminin her iki bordasına da düzenlemeler yerleştirilmelidir.

3.3.2 Tüm gemilerde, deniz seviyesinden gemiye giriş ya da gemiden çıkış noktasından olan mesafe 9 m'yi geçiyorsa ve ve pilotların borda merdiveni ya da şeytan çarmıhı ile bağlantılı diğer güvenli ve uygun düzenlemeler vasıtasıyla bindirilip indirilmesi söz konusuysa; bu ekipmanların kullanıma göre iki bordaya taşınması mümkün değilse, gemi bu tip ekipmanları her iki bordada da taşımalıdır.

3.3.3 Güvenli ve uygun olarak gemiye giriş ve gemiden çıkış 3.3.3.1 ya da 3.3.3.2'de belirtilenlerden biri ile sağlanacaktır: **(5)**

3.3.3.1 Su yüzeyinden 1.5 m 'den az ve 9 m' den yüksek olmayan yüksekliğe çıkan ve aşağıdaki gibi konumlandırılmış ve güvene alınmış şeytan çarmıhı:

- Gemiden herhangi bir tahliye bölgesinde bulunmayacak

- Geminin boyuna parallel gövdesi içinde ve mümkün olduğunca gemi boyunun yarısında gemi ortasında bulunacaktır.

---

(4) *Uluslararası Standartlar Örgütü (ISO) tavsiyelerine özellikle ISO 799, Gemi ve Deniz Teknolojisi – Şeytan çarmıhları, Kısım 4.3a ve Kısım 3'a bakınız.*

(5) *IACS UI SC257'ye bakınız.*

- Her basamak gemi bordasına karşı sağlam olarak dayanacak ancak inşa durumları,örneğin usturmaça, bu hükmün uygulanmasını engelliyorsa kişilerin güvenli bir şekilde inip binmelerini mümkün kılacak özel düzenlemeler –**TL** onayına gore- yapılmalıdır

- Şeytan çarmıhı tek boyu gemiye biniş ya da gemiden inişten suya ulaşabilecektir. Gerekli tolerans tüm yükleme ve trim durumları ve 15°lik ters meyil için sağlanacaktır. Güvenliğe alma noktaları, kiltler, güvenliğe alma halatları en az yan halatlar kadar güçlü olmalıdır; ya da

3.3.3.2 Su yüzeyinden gemiye giriş noktasına olan mesafe 9 m' den büyük olduğunda, şeytan çarmıhı ile bağlantılı borda merdiveni (mesela kombinasyon düzenlemesi) ya da diğer denk güvenli ve uyumlu araçlar. Borda merdiveni kıça yönlenmiş olarak yerleştirilecektir. Kullanım esnasında, borda merdiveninin alt platformunu gemi bordasına tutturmak için düzenekler sağlanacaktır. Bu şekilde borda merdiveninin alt bitişi ve alt platformun gemi bordasına, paralel gövde içinde ve mümkün olduğunca gemi ortası yarı boyunda sıkıca sabitlendiğinden ve tahliye bölgelerinden uzak olduğundan emin olunacaktır.

Pilot ulaşımı için kombinasyon düzenlemesi kullanıldıysa, şeytan çarmıhının ve halatların gemi bordasına borda merdiveninin dip platformunun 1.5 m yukarısında sabitlenmesi sağlanacaktır. Alt platformunda yatay kapak olan borda merdivenli kombinasyon düzenlemelerinde (biniş platformu) platform üzerinden küpeşte yüksekliğine kadar uzanan şeytan çarmıhı ve halatları yatay kapaktan geçirilerek teçhiz edilecektir.

3.4 Şeytan çarmıhı ile birlikte kullanılan borda merdivenleri

3.4.1 Özel gemi tipleri için, denk güvenliğe sahip iseler daha uygun olabilecek düzenlemeler kabul edilebilir.

3.4.2 Borda merdiveninin boyu eğim açısının 45°'yi aşmayacağı yeterlilikte olacaktır. Büyük su çekimi aralığı olan gemilerde daha düşük eğim açısı sağlayan birden çok şeytan çarmıhı asılma pozisyonları mevcut olabilir. Borda merdiveni genişliği en az 600 mm olmalıdır.

3.4.3 Borda merdiveninin alt platformu yatay pozisyonda olmalıdır ve kullanım sırasında geminin bordasına bağlı olmalıdır. Alt platform deniz seviyesinden en az 5 m yukarıda olmalıdır.

3.4.4 Ara platformlar, eğer varsa, kendinden hizalanmalıdır. Borda merdiveninin basma tabanları ve basamakları, işletim açılarında yeterli ve güvenli ayak basacak yeri verecek şekilde dizayn edilmelidir.

3.4.5 Merdiven ve platform her iki tarafta puntel ve küpeşte ile teçhiz edilmelidir. Ancak küpeşte yerine halat kullanılırsa sağlam ve uygun olarak bağlanmış olmalıdırlar. Küpeşte ya da halat arasındaki dikey mesafe ve merdiven stringerleri güvenli bir şekilde çevrilmelidir.

3.4.6 Şeytan çarmıhı, borda merdiveninin alt platformuna hemen bitişik olarak teçhiz edilmelidir ve alt platformun en az 2 m üzerine kadar uzatılmalıdır. Şeytan çarmıhı ile alt platform arasında yatay mesafe 0.1 ile 0.2 m arasında olmalıdır.

3.4.7 Şeytan çarmıhına ya da çarmıhından ulaşımı sağlamak için alt platforma kapak konulduysa, açıklık 750 mm x 750 mm'den az olmamalıdır. Kapak yukarı doğru açılmalı ayrıca ya biniş platformunda yüzeyde ya da kıç tarafında ya da platformun dış tarafında küpeşteye karşı güvene alınmalıdır ve tutacak oluşturmamalıdır. Bu durumda alt platformun arka tarafı 3.4.5'te belirtildiği gibi çevrilmelidir ve şeytan çarmıhı alt platformun üzerinde küpeşte yüksekliğine kadar uzatılmalı ve gemi bordasına karşı ve aynı doğruluda kalmalıdır.

3.4.8 Borda merdivenleri, bu kurallara göre kullanılması amaçlanarak teçhiz edilmiş herhangi bir bağlama düzenlemesi ya da bağlantıları ile **TL** onayına tabidir. **(6)**

3.5 Güverteye ulaşım

Gemiye şeytan çarmıhının ya da borda merdiveninin başı ile gemi güvertesi arasından giren veya çıkan herkes için güvenli, uygun ve engelsiz geçiş için vasıtalar sağlanmalıdır. Bu ulaşım küpeşte ve vardevela ile güvenli bir şekilde korunan bir platform vasıtası ile doğrudan sağlanabilir. Bu ulaşım;

- Parampet ve ya vardeveladaki bir geçiş vasıtası ile yapılabilir. Yeterli tutacak yerleri, 0.7 m ya da 0.8 m' den fazla açıklık olmayacak şekilde, her bordasında gemiden biniş ve ya iniş noktalarında sağlanmalıdır. Her tutacak; gemi yapısına rijit olarak tabanında ya da yakınında ve ayrıca daha yüksek bir noktada, 32 mm çapından ve parampet üzerinden 1.2 m'den az olmayacak şekilde sağlanmalıdır. Punteller ya da küpeşteler parampet merdivenine bağlanmamalıdır.

- Parampet merdiveni gemiye devrilmeyi önleyecek şekilde güvenli olarak bağlanmalıdır. İki tutacak punteli, geminin her iki bordasında 0.7 m ya da 0.8 m' den fazla açıklık olmayacak şekilde, gemiye biniş ve gemiden iniş noktalarına teçhiz edilmelidir. Her puntel; gemi yapısına rijit olarak tabanında ya da yakınında ve ayrıca daha yüksek bir noktada, 32 mm çapından ve parampet üzerinden 1.2 m' den az olmayacak şekilde sağlanmalıdır. Punteller ya da küpeşteler parampet merdivenine bağlanmamalıdır.

3.6 Pilot botunun güvenli yaklaşması

Borda sürtünme şeritleri ve diğer yapısal özellikler, pilot botunun güvenli yaklaşmasını önlüyorsa, bunlar en az 6 m engelsiz gemi bordası oluşturacak şekilde kesilmelidir. 6 m'lik sürtünme şeridi açıklığı

mümkün olmayan, 90 m'den küçük özelleşmiş offshore gemileri ya da 90 m'den küçük başka benzer gemiler, TL tarafından belirlendiği şekilde, bu gerekliliğe uymak zorunda değildir. Bu durumda kişilerin güvenle inip binebilmeleri için başka uygun önlemler alınmalıdır.

3.7 Şeytan çarmıhının vinç makarasının kurulması

3.7.1 Ulaşım noktası

3.7.1.1 Eğer şeytan çarmıhı vinç makarası konulduysa, çarmıh ile gemiye ulaşım noktası arasında kişilerin güvenli olarak gemiye biniş ya da gemiden inişlerini güvenceye alacak ayrıca kişilerin güvenli, uygun ve engelsiz bir şekilde gemiye giriş ya da gemiden çıkışlarına sahip olacakları bir pozisyonda konumlanmalıdır.

3.7.1.2 Gemiye giriş ya da gemiden çıkış noktası gemi bordası açıklığı, kombinasyon düzenlemesi mevcutsa borda merdiveni ya da tek bölmeli şeytan çarmıhı vasıtasıyla olabilir.

3.7.1.3 Giriş pozisyonu ve komşu bölge, şeytan çarmıhı vinç makarası dahil engellerden aşağıdaki mesafeler için arındırılmış olmalıdır:

- Boyuna ölçülmüş 915 mm genişlikteki mesafede;

- Borda kaplamasından içeri doğru ölçülmüş 915 mm derinlikteki mesafede;

- Giriş güvertesinden dikey olarak ölçülmüş 2200 mm yükseklikteki mesafede.

3.7.2 Şeytan çarmıhının vinç makaralarının fiziksel konumlandırılması

3.7.2.1 Şeytan çarmıhı vinç makaraları genellikle geminin üst güvertesine ya da borda kapıları, lumbar ağzı pozisyonları ya da yakıt ikmal noktalarını içerebilen gemi bordası açıklarına teçhiz edilir. Üst güverteye teçhiz edilen vinç makaraları oldukça uzun şeytan çarmıhlarına sebep olur.

3.7.2.2 Geminin üst güvertesine, üst güverte altındaki borda açıklığı için kullanılacak bir şeytan çarmıhı (ya da alternatif olarak kombinasyon düzenlemesi kullanıldıysa borda merdiveni) sağlamak amacı ile teçhiz edilen şeytan çarmıhının vinç makaraları;

3.7.2.2.1 Şeytan çarmıhının dikey olarak –düz hatta- gemi bordası açıklık giriş noktasına komşu ya da borda merdiveninin alt platformuna kadar asılabileceği üst güvertedeki pozisyona konumlandırılmalıdırlar.

3.7.2.2.2 Şeytan çarmıhı ve gemiye giriş noktasından gemiye giren ya da gemiden çıkan herkes için güvenli, uygun ve engelsiz geçişi sağlayacak şekilde konumlandırılmalıdırlar.

---

(6) *Borda merdivenleri ile ilgili SOLAS Kural II-1/3.9'abakınız.*

3.7.2.2.3 Şeytan çarmıhı ve gemi bordası açıklıkları arasında, gemi bordasından dışarıya 750 mm minimum mesafede 750 mm minimum boyuna uzunlukta platform vasıtasıyla güvenli ve uygun giriş sağlanacak şekilde konumlandırılmalıdırlar. Platform küpeşte ile güvenli bir şekilde korunacaktır.

3.7.2.2.4 Şeytan çarmıhını ve halatları, gemi bordasına, gemi borda açıklığı ya da borda merdiveni alt platformuna giriş noktasına platform giriş noktasının 1500 mm mesafede güvenle bağlamalıdırlar ve

3.7.2.2.5 Eğer kombinasyon düzenlemesi mevcutsa, borda merdivenini gemi bordasına alt platformda ya da yakınında, borda merdiveninin gemi bordasına karşı sağlam olarak durmasını sağlayacak şekilde bağlamalıdırlar.

3.7.2.3 Gemi bordası içine teçhiz edilen şeytan çarmıhı vinç makaraları;

- Şeytan çarmıhı ve gemiye ulaşım bölgesi arasından gemiye binen veya gemiden inen herkes için güvenli, uygun ve engelsiz geçiş sağlayacak pozisyona teçhiz edilmelidirler;

- Minimum 915 mm boyda ve minimum 915 mm eninde ve 2200 mm dikey yükseklikte engelsiz bölge oluşturacak şekilde konumlandırılmalıdırlar.

- Şeytan çarmıhının bir bölümünün güverteye yatay olarak yukarıda bahsedilen açık geçişi sağlayacak şekilde kısmen bağlanmasını gerektiren bir pozisyonda bulunuyorlarsa, bu bölümün rijit platform ile kapatılmasını sağlayacak şekilde gemi bordasından içeri doğru yatay olarak ölçülen 915 mm minimum mesafe için tolerans bırakılmalıdır.

3.7.3 Küpeşteler ve tutacaklar

Küpeşteler ve tutacaklar pilotun gemi ve şeytan çarmıhı arasında güvenle transferine yardımcı olacak (dışarı devam eden platformu olan düzenlemeler için 3.7.2.2.3'te belirtilen not hariç) şekilde bölüm 5'e göre teçhiz edileceklerdir. Küpeşteler ve/veya tutacaklar arası yatay mesafe 0.7'den az ya da 0.8'den daha fazla olmayacaktır.

3.7.4 Şeytan çarmıhının sabitlenmesi

Şeytan çarmıhı, ya gemi bordası açıklığında bulunan ya da üst güvertede bulunan çarmıh vinç makarasında istifleniyorsa:

- Şeytan çarmıhları kullanılıyorken, bunların desteklenmesi için şeytan çarmıhı vinç makarasına güvenilmemelidir.

- Şeytan çarmıhı, vinç makarasından bağımsız olarak sağlam bir noktaya bağlanmalıdır.

- Şeytan çarmıhı, güverte seviyesinde gemi bordası açıklığı içinde ya da geminin üst güvertesi üzerinde bulunduğunda gemi bordasından içeri doğru yatay olarak ölçülen 915 mm mesafeden az olmayacak şekilde bağlanmalıdır.

3.7.5 Şeytan çarmıh vinç makarasının mekanik bağlanması

3.7.5.1 Tüm şeytan çarmıhı vinç makaraları, mekanik arıza ya da insan hatası sonucunda vinç makarasının kazayla çalıştırılmasını engelleyecek düzenlere sahip olmalıdır.

3.7.5.2 Şeytan çarmıhı vinç makaraları manuel olarak çalıştırılabilir ya da alternatif olarak ya elektrik, hidrolik ya da pnömatik düzeneklerle çalıştırılabilir.

3.7.5.3 Manuel olarak çalıştırılan şeytan çarmıh vinç makaralarına, çarmıhın indirilmesinin kontrol edilmesi ve vinç makarasının, çarmıhın indirildiği pozisyonda kilitlenmesi için fren mekanizması ya da diğer uygun düzeneklerle teçhiz edilmelidir.

3.7.5.4 Elektrikle, hidrolik ya da pnömatik olarak çalıştırılan şeytan çarmıh vinç makaraları, vinç makarasına verilen güç desteğini kesebilecek ve böylece vinç makarasını bir konumda tutabilecek güvenlik gereçleriyle teçhiz edilmelidir.

3.7.5.5 Güçle çalışan vinç makaraları, açıkça işaretlenmiş kontrol kollarına ya da nötr pozisyonda kilitlenebilecek tutacaklara sahip olmalıdır.

3.7.5.6 Bir mekanik araç ya da kilitleme iğnesi, güçle çalıştırılan vinç makaralarını kilitlemek için ayrıca kullanılmalıdır.

3.8 Mekanik pilot palangası

Mekanik pilot palangaları kullanılmayacaktır.

G. Petrol Tankerlerinin ve Dökme Yük Gemilerinin Kargo Alanlarına Ulaşım (7)

1. Kargo Mahallerine ve Diğer Mahallere Ulaşım

1.1 Kargo alanı içindeki her mahalde, geminin ömrü boyunca, gemi yapısının genel ve yakından sörveyleri ile kalınlık ölçümlerinin yapılabilmesine olanak verecek sabit ulaşım düzenleri bulunacaktır.

1.2 Sabit ulaşım düzenlerinin normal kargo yükleme ve boşaltma işlemleri sırasında hasarlanmaya açık olduğu veya sabit ulaşım düzenlerinin konulmasının olanaksız olduğu hallerde, **TL**, taşınabilir ulaşım düzenlerinin bağlantılarının, donanımının, askılarının veya desteklerinin gemi yapısının bir parçası olması koşuluyla, sabit düzenler yerine hareketli veya taşınabilir ulaşım düzenlerine izin verebilir. Tüm taşınabilir donanım, gemi personeli tarafından kolayca monte edilebilir veya konuşlandırılabilir olacaktır.

1.3 Tüm ulaşım düzenleri ve bunların geminin bünyesine bağlantılarının yapısı ve malzemeleri, **TL** tarafından uygun bulunacak şekilde olacaktır.

2. Kargo Ambarlarına, Kargo Tanklarına, Balast Tanklarına ve Diğer Mahallere Emniyetli Ulaşım

2.1 Kargo alanlarındaki kargo ambarlarına, koferdamlara balast tanklarına, kargo tanklarına ve diğer mahallere emniyetli ulaşım doğrudan açık güverteden ve ayrıntılı muayene mümkün olabilecek şekilde olacaktır. Çift dip mahallerine emniyetli ulaşım, pompa odasından, derin koferdamdan, boru tünelinden, kargo ambarından, çift cidar mahallinden veya petrol yada tehlikeli kargoların taşınmasında kullanılmayan benzeri mahallerden olabilir.

2.2 Boyları 35 m. ve daha fazla olan tanklara ve tank bölmelerine, birbirinden mümkün olduğu kadar uzak olan en az iki adet giriş kaportası ve merdiveni yerleştirilecektir. Tank boyu 35 m.den az ise, en az bir adet giriş kaportası ve merdiveni gereklidir. Bir tankın, bir veya daha fazla sayıda çalkantı perdesi veya tankın diğer kısımlarına kolayca ulaşımı zorlaştıran benzeri bir engel ile bölünmesi halinde, en az iki kaporta ve merdiven konulacaktır.

2.3 Her kargo ambarına, birbirinden mümkün olduğu kadar uzak olan, en az iki adet giriş sağlanacaktır. Genelde, bu girişler, birisi -örneğin- baştaki perdenin iskele tarafında, diğeri kıçtaki perdenin sancak tarafında olmak üzere, diyagonal olarak yerleştirilecektir.

3. Tanımlar

3.1 Çubuk basamak

Çubuk basamak, düşey bir merdivenin basamağı veya düşey yüzeydeki basamak anlamındadır.

3.2 Düz basamak

Düz basamak, meyilli bir merdivenin basamağı veya düşey giriş açıklığının basamağı anlamındadır.

3.3 Meyilli bir merdivenin boyu

Meyilli bir merdivenin boyu, meyilli merdivenin fiili stringer (yanak) boyudur. Düşey merdivenler için bu boy, platformlar arası mesafedir.

3.4 Stringer (yanak)

Stringer (yanak);

- Bir merdivenin çerçevesi veya

(7) *Ayrıca bakınız UI SC190 ve UI SC191*

- Mahaldeki borda kaplamasına, enine perdelere ve/veya boyuna perdelere bağlı takviyeli yatay levha yapısıdır. Çift cidar mahallini oluşturan, genişliği 5 m. den az balast tanklarında, yatay bir levha yapısı, stringer ve boyuna sabit ulaşım düzeni olarak kabul edilir. Ancak, bu yapı, bordada veya boyuna perdede, postaları veya stifnerleri aşan 600 mm. veya daha geniş, sürekli bir geçiş sağlamalıdır. Sabit ulaşım düzeni olarak kullanılan stringer levhasındaki açıklıklar, stringer üzerinde emniyetli geçiş sağlamak veya her bir enine derin elemana emniyetli ulaşım sağlamak üzere, vardevela ile çevrilmeli veya ızgaralı kapakla kapatılmalıdır.

3.5 Düşey merdiven

Düşey merdiven meyil açısı 70°'den 90°'ye kadar olan merdiven anlamındadır. Düşey bir merdivenin, 2° 'den fazla kaçıklığı olmamalıdır.

3.6 Tavan engelleri

Tavan engelleri, ulaşım düzeninin üstünde yer alan, stifnerler dahil güvertede veya stringer yapısıdır.

3.7 Güverte altından mesafe

Güverte altından mesafe, kaplama altından mesafedir.

3.8 Çapraz güverte

Çapraz güverte ambar mezarnaları arasında ve içinde yer alan ana güvertedeki enine alandır.

4. Teknik Hükümler

4.1 Çift dip mahallerdekiler hariç, yakından muayenelere ve kalınlık ölçümlerine tabi olan yapı elemanları için, Tablo 16.6 ve 16.7'de belirtilen sabit ulaşım düzenleri sağlanacaktır. Petrol tankerleri ve cevher gemilerinin üst borda balast tankları için, yapının emniyetli ve etkin kullanıma olanak vermesi koşuluyla, sabit ulaşım düzenleri ile birlikte onaylı alternatif yöntemler kullanılabilir.

4.2 Sabit ulaşım düzenleri, mümkün olduğunca, gemi yapısının bir parçası olacak ve böylelikle bunların sağlamlığı ve aynı zamanda gemi yapısının genel mukavemetine katkıları sağlanacaktır.

4.3 Varsa, sabit bir ulaşım düzeninin kısımlarını oluşturan yükseltilmiş geçitlerin minimum net genişliği, 600 mm. olacaktır. Düşey derin elemanların etrafından dolanan geçitlerde, minimum net genişlik 450 mm. ye düşürülebilir ve bu halde, tüm geçitin açık tarafına vardevela konulacaktır. Ulaşımın bir parçasını oluşturan meyilli yapılar kaymaz yapıda olacaktır. Vardevelalar 1000 mm. yükseklikte olacak ve bir tutamakla birlikte 500 mm. yükseklikte bir ara çubuk bulunacak, ayrıca uygun bir yapıya sahip olacaktır. Dikmelerin arası 3 m. den daha fazla olmayacaktır.

4.4 Sabit ulaşım düzenlerine ve geminin dip kısmından düşey açıklıklara girişler, kolay ulaşılabilir geçitler, merdivenler veya düz basamaklar vasıtasıyla olacaktır. Düz basamaklarda, ayak için yanal destekler bulunacaktır. Merdivenlerin çubuk basamakları düşey bir yüzeye konulmuşsa, basamak merkezinden düşey yüzeye olan mesafe en az 150 mm. olacaktır. Düşey menholler, yürüyüş düzeyinden itibaren 600 mm. den daha yükseğe konulmuşsa, giriş düz basamak ve el tutamağı ile sağlanacak ve her iki tarafta sahanlık bulunacaktır.

4.5 Meyilli sabit merdivenler 70°'den daha az eğimli olacaktır. Meyilli merdivenin yüzünden itibaren 750 mm. içinde herhangi bir engel bulunmayacaktır. Açıklıklar civarında bu mesafe 600 mm. olabilir. Yeterli boyutta dinlenme platformları bulunacaktır. Platform araları maksimum 6 m. olacaktır. Merdivenler ve tutamaklar yeterli mukavemette ve sağlamlıkta çelik veya eşdeğeri malzemeden yapılacak ve yapıya payandalarla güvenli olarak bağlanacaktır. Payandaların destekleme şekli ve boyları, titreşim en aza indirilecek şekilde olacaktır. Kargo ambarlarında, merdivenler, kargo elleçleme işlemleri zorlaştırılmayacak ve kargo elleçleme donanımından kaynaklanabilecek hasarlanma riski en aza indirilecek şekilde dizayn edilecek ve düzenlenecektir.

4.6 Meyilli merdivenlerin stringerleri (yanakları) arasındaki genişlik 400 mm. den az olamaz. Düz basamaklar, aralarındaki düşey mesafe 200 mm. ile 300 mm. arasında olmak üzere eşit aralıklı olacaktır. Çelik malzeme kullanıldığında, basamaklar kesiti 22 mm. x 22 mm. den az olmamak üzere, 2 kare çubuktan oluşacak, kenarları yukarıya bakacak şekilde yatay bir basamak

meydana gelecek tarzda yerleştirilecektir. Basamaklar yanaklar tarafından taşınacak ve çift taraflı devamlı kaynakla birleştirilecektir. Tüm meyilli merdivenlerin her iki yanında, yeterli yapıda el tutamakları bulunacak ve basamakların yeteri kadar üzerinde düzenlenecektir.

4.7 Düşey merdivenler veya spiral merdivenlerin genişliği ve yapısı, **TL** tarafından kabul edilen ulusal ve uluslararası standartlara uygun olacaktır.

4.8 Taşınabilir merdivenlerin uzunluğu 5 m. den fazla olmayacaktır.

4.9 Alternatif düzenler, aşağıdakilerle sınırlı olmamak üzere, örneğin; şu şekilde olabilir:

- Dengeli bir tabana yerleştirilen hidrolik kollar,
- Tel donanımlı yükselen platformlar,
- İskeleler,
- Sallar,
- Hareketli kollar veya uzaktan kumandalı araçlar (ROV)
- Uzunluğu 5 m. den fazla olan taşınabilir merdivenler, sadece merdivenin üst ucunu emniyete alıcı mekanik bir düzenin bulunması halinde kullanılabilir.
- **TL** tarafından onaylanan ve kabul edilen, diğer ulaşım düzenleri.

Bu donanımın emniyetli çalışması ve donatımı ile ilgili düzenler, Gemi Yapısı Ulaşım El Kitabı'nda açık olarak tanımlanacaktır.

Not: Alternatif ulaşım araçlarının onay / kabul kılavuzları için IACS Recommendation 91 uygulanacaktır.

4.10 Yatay açıklıklardan, kaportalardan veya menhollerden geçişlerde, minimum net açıklık en az 600 mm x 600 mm. olacaktır. Bir kargo ambarına giriş, kargo kaportasından düzenlenmişse, merdivenin üstü kaporta mezarnasına mümkün olduğunca yakın olacaktır. Giriş mezarnalarının yüksekliği 900 mm. den büyükse, dış tarafında merdivenle bağlantılı olarak basamaklar bulunmalıdır.

4.11 Mahallin boyu ve eni doğrultusunda geçiş sağlayan, çalkantı perdelerindeki, döşeklerdeki, kirişlerdeki ve derin postalardaki düşey açıklıklar veya menhollerden geçişlerin minimum açıklığı, ızgara veya basamak konulmadığı takdirde, eşik yüksekliği 600 mm.den fazla olmamak üzere, en az 600 mm.x 800 mm. olacaktır.

4.12 5000 dwt'den küçük olan tankerlerde **TL**, özel hallerde, bu açıklıklardan geçiş veya yaralı bir kişiyi çıkarma yeteneğinin kanıtlanması koşuluyla, 4.10 ve 4.11'de belirtilen açıklıklar için daha küçük boyutları onaylayabilir.

4.13 Dökme yük gemilerinde, ambarlara ve diğer mahallere ulaşım merdivenleri aşağıdaki şekilde olacaktır:

4.13.1 Ardışık güvertelerin üst yüzeyleri arasındaki veya güverte ile kargo mahallinin dibi arasındaki düşey mesafe 6 m. den az ise, düşey bir merdiven veya meyilli bir merdiven.

4.13.2 Komşu güvertelerin üst yüzeyleri arasındaki ya da güverte ile kargo mahali dibi arasındaki düşey mesafe 6 m' den büyük olduğu yerlerde, kargo ambarının bir nihayetindeki bir meyilli merdiven ya da meyilli merdiven serisi; (üst engelden itibaren ölçülen kargo mahalinin en üst 2.5 m ve en alt 6 m tarafı hariç) düşey merdivenleri bağlayan eğimli merdivenin ya da merdivenlerin düşey uzantısının 2.5 m' den az olmaması şartıyla, düşey merdivenler ile teçhiz edilebilir.

Kargo ambarının diğer nihayetindeki ikinci ulaşım düzeni; aralarındaki düşey mesafe 6 m. den fazla olmayacak şekilde yerleştirilen ve merdivenin bir tarafında yer alan, bir veya daha fazla merdiven bağlantı platformlarını içermesi gereken bir dizi çapraz düşey merdivenlerden oluşabilir. Merdivenlerin ardışık kısımları, birbirlerinden en az merdiven genişliği kadar yanal olarak kaçık olmalıdır. Bir kargo ambarına doğrudan açılan merdivenin en üst giriş kısmı, üst engelden itibaren en az 2,5 m. mesafede düşey olmalı ve merdiven bağlantı platformuna birleştirilmelidir.

4.13.3 Güverte ile tankdaki boyuna ulaşım düzeni veya stringer veya girişin hemen altındaki mahallin dibi arasındaki düşey mesafe 6 m. veya daha az ise, üst

borda tanklarına ulaşım düzeni olarak düşey bir merdiven kullanılabilir. Tankın düşey merdiveninin, güverteden itibaren en üst giriş kısmı, üst engelden itibaren ölçülmek üzere en az 2,5 m. mesafede düşey olmalı ve düşey mesafe içindeki, boyuna ulaşım düzeninde, stringerde veya dipte düşey merdivenin bir yanına sahanlık yerleştirilmedikçe, bir merdiven bağlantı platformunu içermelidir.

4.13.4 Yukarıda 4.13.3'de izin verilmedikçe; güverte ile girişin hemen altındaki stringer arasındaki, stringerler arasındaki veya güverte yada stringer ile girişin hemen altındaki mahallin dibi arasındaki düşey mesafe 6 m. den büyükse, tanka veya mahalle giriş için meyilli bir merdiven veya merdivenler kombinasyonu kullanılmalıdır.

4.13.5 Yukarıdaki 4.13.4 durumunda, merdivenin güverteden itibaren en üst giriş kısmı, en üst engelden itibaren 2,5 m. mesafede düşey olmalı ve bir sahanlığa bağlanmalı ve meyilli bir merdivenle devam etmelidir. Meyilli merdivenin boyu, fiili olarak 9 m. den fazla olmamalı ve düşey mesafe 6 m. yi aşmamalıdır. Merdivenlerin en alt kısmı, en az 2,5 m. lik bir mesafede düşey olabilir.

4.13.6 Genişliği 2,5 m. den daha az olan çift cidar mahallerinde, mahalle girişler; aralıklarla düşey olarak 6 m. den fazla olmayacak şekilde yerleştirilen ve merdivenin bir tarafında yer alan bir veya daha fazla sayıdaki merdiven bağlantı platformlarını içeren düşey bir merdivenden sağlanabilir. Merdivenlerin ardışık kısımları, birbirlerinden en az merdiven genişliği kadar yanal olarak kaçık olmalıdır.

4.13.7 Meyilli merdivenlere alternatif olarak, spiral bir merdiven kullanılabilir. Bu bağlamda, en üst 2,5 m. spiral merdiven olarak devam edebilir ve düşey merdivenlere dönüşümüne gerek yoktur.

4.14 Bir tanka giriş sağlayan düşey merdivenin güverteden itibaren en üst giriş kısmı, üst engelden itibaren düşey olarak ölçülmek üzere 2,5 m. mesafede düşey olmalı ve düşey bir merdivenin bir tarafında yer alan bir merdiven bağlantı platformunu içermelidir. Düşey merdiven, boyuna veya enine yönde sabit bir ulaşım düzenine ulaşıyorsa, güverte yapısının altında 1,6 m. ile 3 m. arasında yer alabilir.

5. Gemi Yapısı Ulaşım El Kitabı

5.1 Yakından muayenelerin ve kalınlık ölçümlerinin yapılması ile ilgili gemi ulaşım düzenleri, güncel bir kopyası gemide muhafaza edilecek olan, **TL** tarafından onaylı Gemi Yapısı Ulaşım El Kitabında tanımlanacaktır. Gemi Yapısı Ulaşım El Kitabı, kargo alanındaki her mahal için aşağıda belirtilenleri içerecektir:

- İlgili teknik açıklamalar ve boyutlar ile birlikte, mahalle ulaşım düzenini gösterir planlar.

- İlgili teknik açıklamalar ve boyutlar ile birlikte, ayrıntılı muayenenin yapılmasına olanak verecek şekilde düzenlenen, her mahal içinde ulaşım düzenini gösterir planlar. Planlarda, mahaldeki her alanın nereden muayene edilebileceği gösterilecektir.

- İlgili teknik açıklamalar ve boyutlar ile birlikte, yakından muayenenin yapılmasına olanak verecek şekilde düzenlenen, mahal içinde ulaşım düzenini gösterir planlar. Planlarda, kritik yapısal alanların yerleri, ulaşım düzenlerinin sabit veya taşınabilir olduğu ve her alanın nereden muayene edilebileceği gösterilecektir.

- Mahal içindeki olası korozif atmosfer dikkate alınarak, tüm ulaşım düzenlerinin ve bağlama düzenlerinin muayenesi ve yapısal mukavemetinin sağlanması ile ilgili yönergeler.

- Yakından muayeneler ve kalınlık ölçümleri için salların kullanımı halinde, emniyet bilgileri ile ilgili yönergeler.

- Her türlü taşınabilir ulaşım düzenlerinin emniyetli şekilde donanımı ve kullanımı ile ilgili yönergeler.

- Tüm taşınabilir ulaşım düzenlerinin envanteri.

- Geminin ulaşım düzenlerinin periyodik muayeneleri ve bakım-tutumu ile ilgili kayıtlar.

5.2 Bu kurallar bakımından, "kritik yapısal alanlar" hesaplar neticesinde izlenmesi gerekli olan veya benzeri yada eş gemilerin geçmiş deneyimlerinden geminin yapısal bütünlüğünü bozabilecek şekilde, çatlamaya, burkulmaya, deformasyona ve korozyona hassas olduğu belirlenmiş olan yerlerdir.

Tablo 16.6 Petrol tankerlerinin balast ve kargo tanklarına ulaşım düzenleri

1. Sağ sütunda belirtilenler hariç balast tankları ve kargo tankları	**2. Çift cidar mahallerini oluşturan, genişliği 5 m. den az olan üst borda balast tankları ve bunların alt borda kısımları**
Güverte altı ve düşey yapılara ulaşım	
1.1 Yüksekliği 6 m. ve daha fazla olan ve iç yapıya sahip tanklar için, .1÷.6'ya göre sabit ulaşım düzenleri sağlanacaktır:	**2.1** Alt borda kısımlarının, üst kırıklık noktası üzerindeki çift cidar mahalleri için, .1÷ .3'de belirtilen sabit ulaşım düzenleri sağlanacaktır:
.1 Güverteden itibaren aşağıya doğru en az 1,6 m. en çok 3 m. mesafede, her enine perdenin stifnerli tarafında, devamlı, geminin eni doğrultusunda düzenlenmiş sabit ulaşım düzeni,	**.1** En üst stringer ile güverte arası düşey mesafe 6 m. veya daha fazla ise, tankın tüm boyunda devam eden, tankın her iki nihayetinde de düşey ulaşım merdiveni olan, güverteden itibaren aşağıya doğru en az 1,6 m. en çok 3 m. mesafede yer alan enine derin elemanlardan geçiş düzeni bulunan, bir adet devamlı boyuna sabit ulaşım düzeni bulunacaktır.
.2 Tankın her iki bordasında en az bir adet devamlı boyuna sabit ulaşım düzeni. Bu düzenlerden biri, güverteden itibaren aşağıya doğru en az 1,6 m. en çok 6 m. mesafede, diğeri en az 1,6 m. en çok 3 m. mesafede olacaktır.	**.2** Düşey aralığı 6 m. yi geçmemek üzere, yapı ile bütünleşmiş devamlı boyuna sabit ulaşım düzenleri ve,
.3 Yukarıda .1 ve .2'de belirtilen düzenler arasından .1 veya .2'ye ana güverteden ulaşım.	**.3** Levha stringerler, mümkün olduğunca, enine perdelerin, yatay kirişleri ile aynı hizada olacaktır.
.4 Ara yüksekliklerin muayenesi için 3.9'da belirtilen alternatif düzen olarak kullanılmak üzere, en üst platforma sabit fitingler monte edilmedikçe, enine perdelerin yatay kirişleriyle -mümkünse- aynı hizada olmak üzere, boyuna perdenin takviyeli tarafındaki yapısal elemanlarla bütünleşmiş devamlı boyuna sabit ulaşım düzenleri sağlanacaktır.	
.5 Tank dibinden 6 m. veya daha yukarıda çapraz bağları bulunan gemilerde, 4. de belirtilen boyuna sabit ulaşım düzenlerinin birinden girişi bulunan, tankın her iki tarafındaki bağlantı braketlerinin muayenesine olanak veren, çapraz bağlar üzerinde, enine sabit bir ulaşım düzeni, ve	
.6 Küçük gemilerde, yüksekliği 17 m.den daha az olan kargo tankları için, 4. de belirtilene alternatif olarak, 3.9'da tanımlanan alternatif düzenler bulunabilir.	

Tablo 16.6 Petrol tankerlerinin balast ve kargo tanklarına ulaşım düzenleri (devam)

1. Sağ sütunda belirtilenler hariç balast tankları ve kargo tankları	**2. Çift cidar mahallerini oluşturan, genişliği 5 m. den az olan üst borda balast tankları ve bunların alt borda kısımları**
Güverte altı ve düşey yapılara ulaşım	
1.2 Yüksekliği 6 m.'den az olan tanklar için 3.9'da belirtilen alternatif düzenler veya taşınabilir düzenler, sabit düzenler yerine kullanılabilir.	**2.2** Tank dibinden, üst kırıklık noktasına kadar olan düşey mesafenin 6 m. ve daha fazla olduğu alt borda kısımları için, tankın tüm boyunda devam eden, bir adet boyuna sabit ulaşım düzeni sağlanacaktır. Tankın her iki nihayetinden, bu düzene, düşey sabit ulaşım düzeni ile ulaşılabilecektir. **.1** Boyuna devamlı, sabit ulaşım düzenleri, alt borda kısmının üstünden itibaren en az 1,6 m. en çok 3 m. mesafeye konulabilir. Bu durumda, önceden belirlenen kritik yapısal alanlara ulaşım için, derin postalar civarında, boyuna devamlı, sabit ulaşım düzenine ulaşan bir platform kullanılabilir: **.2** Alternatif olarak, önceden belirlenen kritik yapısal alanlara ulaşım için taşınabilir ulaşım düzenlerinin kullanılmasını sağlamak üzere, enine ring'in net açıklığının üzerinden itibaren aşağıya doğru en az 1,2 m. mesafede, devamlı boyuna sabit ulaşım düzenleri konulabilir.
Baş pik tankları **1.3** Çatışma perdesinin merkezinde, derinliği 6 m. veya daha fazla olan baş pik tankları için, güverte altı yapıları, stringerler, çatışma perdesi ve borda yapıları gibi kritik alanlara ulaşım için uygun bir ulaşım düzeni sağlanacaktır. **.1** Güvertenin altından veya hemen üzerindeki bir stringerden düşey mesafesi 6 m.'den az olan stringerler, taşınabilir ulaşım düzenleri ile birlikte, uygun bir ulaşım düzeni kabul edilir. **.2** Güverte altından stringere, stringerden stringere veya en alt stringerden tank dibine olan düşey mesafenin 6 m. veya daha fazla olduğu hallerde, 3.9'da tanımlanan alternatif ulaşım düzenelri sağlanacaktır.	**2.3** Düşey mesafe 6 m.'den az ise, 3.9'da belirtilen alternatif düzenler veya taşınabilir düzenler, sabit düzenler yerine kullanılabilir. Alternatif ulaşım düzenlerinin işleyişini kolaylaştırmak üzere, yatay stringerlerde, aynı hizada yer alan açıklıklar sağlanacaktır. Açıklıklar uygun çapta olacak ve uygun koruyucu tutamakları bulunacaktır

Tablo 16.7 Dökme yük gemileri için ulaşım düzenleri

1. Kargo ambarları	2. Balast tankları
Güverte altı tank yapılarına ulaşım	**Üst borda tankları**
1.1 Çapraz güvertelerin her iki bordasındaki ve merkez hattı civarındaki güverte altı yapılarına ulaşım için sabit ulaşım düzenleri sağlanacaktır. Her ulaşım düzenine, kargo ambarı girişinden ve doğrudan ana güverteden girilebilecek ve bu düzenler güverte altından itibaren en az 1,6 m. en çok 3 m. mesafeye konulacaktır.	**2.1** Yüksekliği 6 m. ve daha fazla olan her üst borda tankı için, borda derin elemanları boyunca devam eden ve güverteden en az 1,6 m. en çok 3 m. aşağıya konulan, bu tanka ait her giriş bölgesinde düşey bir giriş merdiveni olan, bir adet boyuna devamlı sabit ulaşım düzeni sağlanacaktır.
1.2 Çapraz güvetenin altından itibaren en az 1,6 m. en çok 3 m. mesafede yer alan, enine perde üzerindeki, gemi enine yönündeki sabit ulaşım düzenleri 1.1'e eşdeğer olarak kabul edilir.	**2.2** Tank zeminden itibaren 600 mm. mesafe içinde, enine derin elemanlarda giriş deliği yoksa ve derin çerçeve ringinin gövde yüksekliği borda ve meyilli kaplama civarında 1 m. den fazla ise, her bir enine derin çerçeve ringi üzerinden emniyetli ulaşım için çubuk basamak/tutamak sağlanacaktır.
1.3 Çapraz güvertenin alt yapılarına sabit ulaşım düzenlerine girişler üst sehpadan da olabilir.	**2.3** Her tankın nihayetlerinde ve ortasında yer almak üzere, tank zemininden itibaren, meyilli levha ile ambar ağzı kirişinin kesişme noktasına kadar devam eden, 3 adet sabit ulaşım düzeni sağlanacaktır. Meyilli levha üzerinde yer alıyorsa, mevcut boyuna elemanlar, ulaşım düzenlerinin bir parçası olarak kullanılabilir.
1.4 Üst sehpalı enine perdeye sahip olup, içeriden tüm takviyelerin ve levhaların izlenmesine olanak veren ve ana güverteden girişi olan gemilerde, çapraz güverte için sabit ulaşım düzenine gerek yoktur.	
1.5 Alternatif olarak, tank üstünden itibaren düşey mesafesi 17 m. veya az olan çapraz güvertenin alt yapılarına ulaşım için hareketli ulaşım düzenleri kullanılabilir	**2.4** Yükseklikleri 6 m. den daha az olan üst borda tankları için, 3.9'da tanımlanan alternatif düzenler veya taşınabilir düzenler, sabit düzenler yerine kullanılabilir.
Düşey yapılara ulaşım	**Alt borda tankları**
1.6 Tüm kargo ambarlarında; enine perdeler civarındaki nihayetler dahil olmak üzere, ambarın tamamına eşit olarak dağılacak şekilde sancak ve iskeledeki ambar postalarının en az %25'inin muayene edilebilmesi için yapıya bağlantılı şekilde sabit düşey ulaşım düzenelri bulunacaktır. Ancak, hiçbir durumda, bu düzenler, her bir bordada 3'den az olamaz (ambar baş ve kıç nihayetlerinde ve ortada). Bitişik iki ambar postası arasına yerleştirilen sabit düşey ulaşım düzeni, her iki postanın muayenesi için gerekli olan ulaşım düzeni olarak kabul edilecektir. Alt borda balast tanklarının meyilli levhalarına ulaşım için taşınabilir düzenler kullanılabilir.	**2.5** Yüksekliği 6 m. ve daha fazla olan her alt borda tankı için, borda postaları gövdeleri boyunca devam eden ve döşek ringinin net açıklığının üstünden en az 1,2 m. aşağıda yer alan, tankın her giriş bölgesinde düşey bir giriş merdiveni olan bir adet boyuna devamlı sabit ulaşım düzeni sağlanacaktır. **.1** Tankın her bir nihayetinde, boyuna devamlı sabit ulaşım düzeni ile mahallin dibi arasına düşey bir giriş merdiveni konulacaktır. **.2** Alternatif olarak, önceden belirlenen yapısal olarak kritik alanların muayenesinin daha uygun bir şekilde yapılmasını sağladığı takdirde, döşek ringinin net açıklığının üstünde kalan kısma, güverteden aşağıya doğru en az 1,6 m. mesafede, boyuna devamlı, sabit ulaşım düzeni konulabilir. Büyütülmüş boyuna postalar, yürüyüş yolu olarak kullanılabilir.
1.7 Ayrıca, geri kalan ambar postalarının üst braketlerine kadar ve enine perdeler için, taşınabilir ve hareketli ulaşım düzenleri kullanılacaktır.	

Tablo 16.7 Dökme yük gemileri için ulaşım düzenleri (devam)

1. Kargo ambarları	**2. Balast tankları**
1.8 Yukarıda belirtilen sabit ulaşım düzenleri yerine, üst braketlerine kadar, ambar postalarına ulaşım için, taşınabilir veya hareketli ulaşım düzenleri kullanılabilir. Bu ulaşım düzenleri, gemide bulunacak ve her an kullanıma hazır halde olacaktır. **1.9** Ambar postalarına ulaşımla ilgili düşey merdivenlerin genişliği, stringerler(yanaklar) arasında ölçülmek üzere, en az 300 mm. olacaktır. **1.10** Tek cidarlı bir yapıda, ambar postalarının muayenesi için boyu 6 m olan tek bir düşey merdiven kabul edilebilir **1.11** Çift cidar yapılarında, ambar yüzeylerinin muayenesi için düşey merdivene gerek yoktur. Bu yapıların muayenesi, çift cidar mahallinden yapılacaktır.	**.3** Çift cidarlı dökme yük gemileri için, sintinenin kırıklık noktasından itibaren 6 m. ye kadar, kırıklık noktasına ulaşım sağlamak için alternatif yöntemlerle birlikte kullanılması halinde, boyuna devamlı, sabit ulaşım düzenleri konulabilir. **2.6** Tank zemininden itibaren 600 mm. mesafe içinde, enine derin elemanlarda giriş deliği yoksa ve derin çerçeve ringinin gövde yüksekliği borda ve meyilli kaplama civarında 1 m.den fazla ise, her bir enine derin çerçeve ringi üzerinden emniyetli ulaşım için çubuk basamak/tutamak sağlanacaktır. **2.7** Yükseklikleri 6 m. den daha az olan alt barda tankları için, 3.9'da tanımlanan alternatif düzenler veya taşınabilir düzenler, sabit düzenler yerine kullanılabilir. Bu ulaşım düzenlerinin kullanılabilirliği gösterilecek ve gerekli olan alanlarda hazır halde olacaktır. **Çift cidar tankları** **2.8** Tablo 16.6'daki ilgili kısımlara göre, sabit ulaşım düzenleri bulunacaktır.
	Baş pik tankları **2.9** Çatışma perdesinin merkezinde, derinliği 6 m. veya daha fazla olan baş pik tankları için, güvete altı yapıları, stringerler, çatışma perdesi ve borda yapıları gibi kritik alanlara ulaşım için uygun bir ulaşım düzeni sağlanacaktır. **.1** Güvertenin altından veya hemen üzerindeki bir stringerden düşey mesafesi 6 m. den az olan stringerler, taşınabilir ulaşım düzenleri ile birlikte, uygun bir ulaşım düzeni kabul edilir. **.2** Güverte altından stringere, stringerden stringere veya en alt stringerden tank dibine olan düşey mesafe 6 m. veya daha fazla olduğu hallerde, 3.9'da tanımlanan alternatif ulaşım düzenleri sağlanacaktır.

H. İşaret Direkleri

1. Genel

1.1 Bu alt bölümdeki istekler sadece işaret ve radar direklerine uygulanır.

1.2 İşaret donanımlarına ilave olarak bumbaları veya diğer yük elleçleme donanımını taşıyan direkler ve bunlara ait serbest donanım, "Kısım 50 - Kaldırma Donanımlarının Yapım ve Sörvey Kuralları"'na uygun olacaktır.

1.3 Direklerin, alt takviyelerini ve tekne bünyesine bağlantılarının resimleri onaya sunulacaktır.

2. Çarmıklı Direkler

2.1 Çekme mukavemeti 400 N/mm^2 olan çelikten yapılan ve geminin her iki bordasına iki gergi halatı ile bağlanan direklerin en üst mesnetindeki D çapı ve t et kalınlığı aşağıdaki formülden elde edilen değerlerden az olamaz:

$$D = 20\ \ell_m$$

$$t = 0{,}25\ \ell_m + 2{,}5$$

Burada:

D = En üst mesnetteki çap [mm],

t = En üst mesnetteki et kalınlığı [mm],

ℓ_m = En üst mesnetten direk tepesine kadar direk uzunluğu [m].

2.2 Direk çapı, direk et kalınlığının tüm h boyunca korunması şartıyla, çarmık bağlantı çemberine doğru 0,75 D değerine kadar giderek azaltılabilir. Direğin çarmık bağlantı çemberi üzerindeki kalan boyu h/3'ü geçmeyecektir.

2.3 Direk gergi halatları ile, aşağıda belirtilen şekilde bağlanacaktır:

Güvertedeki çarmıklama mapasından, direkteki çarmık mapasından geçen enine düzleme olan yatay uzaklık aşağıda belirtilenden az olamaz:

a = 0,15 h

h = Direkteki çarmıklama mapasından güvertedeki çarmıklama mapası arasındaki düşey mesafe [m]

Güvertedeki çarmıklama mapasından, direkteki çarmık mapasından geçen boyuna düzleme olan yatay uzaklık aşağıda belirtilenden az olamaz:

$$b = 0{,}30\ h$$

$$a \le b.$$

3. Çarmıksız direkler

3.1 Çekme mukavemeti 400 N/mm^2 olan çelikten yapılan direklerin en üst mesnetindeki D çapı ve t et kalınlığı Tablo 16.8'de verilmiştir.

3.2 D direk çapı, 0,75 ℓ_m.'de D/2 olacak şekilde giderek azaltılabilir.

Tablo 16.8 Çarmıksız çelik direklerin boyutları

Direk boyu ℓ_m [m]	**6**	**8**	**10**	**12**	**14**
D · t [mm]	160·4	220·4	290·4,5	360·5,5	430·6,5
ℓ_m = En üst mesnetten direk tepesine kadar direk boyu *D = En üst mesnetteki direk çapı* *t = Direğin et kalınlığı*					

4. Özel Yapılı Direkler

4.1 Kutu kirişli ve kafes sistemli direkler kullanıldığında, ayrıntılı gerilme analizi yapılacak ve **TL**'na verilecektir.

4.2 Sabit yüklerin belirlenmesinde, ivme kuvvetleri ve rüzgar yükleri dikkate alınacaktır.

4.3 Gereken hallerde, örneğin; kreyn bumbalarının deniz bağlarından veya gergi tellerinden kaynaklanan yükler gibi ilave yükler de hesaba katılacaktır.

4.4 Madde 4.2 ve 4.3'deki dizayn yükleri ile izin verilen gerilmeler, “Kısım 50 - Kaldırma Donanımlarının Yapım ve Sörvey Kuralları"ndan alınabilir.

4.5 İnce et kalınlıklı kutu kirişli direkler için, stifnerler ve ilave burkulma takviyeleri gerekebilir.

5. Yapısal ayrıntılar

5.1 Bütünüyle kapalı kesitli çelik direklerin et kalınlığı en az 4 mm. olacaktır.

Bütünüyle kapalı olmayan direklerde minimum et kalınlığı en az 6 mm. olacaktır.

5.2 Genel olarak çekme kuvvetlerinin veya eğilme momentlerinin aktarılmasına uygun olmaması nedeniyle, direk tabanlarındaki dablin levhalarına, sadece basma kuvvetlerinin aktarılması için izin verilir.

5.3 İçi boş kesitli direklerde, tüm kaynaklı bağlantılar ve birleştirmeler, tam nüfuziyetli olarak yapılmalıdır.

5.4 Alüminyum veya östenitik çelikten yapılmış direklerin boyutlandırılmasında, Bölüm 3, A.4 ve 5'deki istekler uygulanır.

5.5 İşletme nedeniyle çıkılması gerekli olan direklere, üstten en az 1,5 m. mesafeye kadar çelik dik merdivenler konulacaktır. Bu mesafenin üstünde uygun tutamaklar bulunacaktır.

5.6 İnşaat yönünden uygun olduğu takirde, dik merdivenlerin genişliği en az 0,30 m. olmalıdır. Basamaklar arası mesafe 0,30 m. olmalıdır. Basamak merkezi ile sabit direk kısımları arasındaki yatay mesafe 0,15 m. den az olmamalıdır. Basamaklar aynı hizada olmalı ve köşesi yukarıya doğru bakan 20/20 çelik kare çubuktan yapılmalıdır.

5.7 İşletme yönünden kullanılması zorunlu olan direk platformlarında, bir ara çubukla birlikte, yüksekliği en az 0,90 m. olan vardevela bulunmalıdır. Direkteki dik merdivenden platforma güvenli olarak geçiş sağlanmalıdır.

5.8 Servis ve bakım yapılacak yerlerdeki güvenli çalışmanın sağlanması bakımından ayaklık, sırtlık ve el tutamakları sağlanmalıdır.

I. Cıvatalı Bağlantılar

Cıvatalı bağlantılar genellikle Tablo 16.9 ‘a uygun olacaklardır.

Tablo 16.9 Yapısal bağlantılarda cıvatalar arası mesafe

Yeri	Cıvatalar arası mesafe
Yakıt tankı menhollerinde	$5d_b$
Su tankı menhollerinde	$5d_b$
Kuru tank/ koferdam üzerindeki kaportalar	$10d_b$
Güverte üzerindeki desteklenmemiş, portatif kaportalar	$5d_b$
Cıvatalı su geçirmez kapı çerçeveleri	$8d_b$
Üst binaya bağlanan cam çerçeveleri	$20d_b$
d_b cıvata çapıdır	

BÖLÜM 17

TEÇHİZAT

Sayfa

A. GENEL **17-** 2
1. Uygulama
2. Kabuller
3. Teçhizat tabloları
B. TEÇHİZAT NUMARASI **17-** 3
C. DEMİRLER **17-** 3
1. Genel
2. Demir tipleri
3. Demirlerin dayanım testleri
D. DEMİR ZİNCİRLERİ **17-** 6
1. Malzeme
2. Boyutlandırma
3. Yerleştirme
4. Demirler için çelik tel halatlar
5. Dayanım ve kopma yükleri
E. ZİNCİRLERİN GEMİYE YERLEŞTİRİLMESİ **17-** 7
1. Zincirliğin kapasitesi ve yerleşimi
2. Su girişini en aza indirmek için özel istekler
3. Zincirlerin gemi bünyesindeki uç bağlantısı
4. Zincirlik cidarları
F. BAĞLAMA VE YEDEKLEME DONANIMI **17-** 8
1. Bağlama halatları ve yedekleme halatları
2. Bağlama ve yedekleme halatlarının özellikleri
G. BAĞLAMA VE YEDEKLEME İLE İLGİLİ FİTİNGLER VE TAŞIYICI TEKNE YAPILARI **17-** 9
1. Bağlama
2. Yedekleme
3. Yedekleme ve bağlama aranjmanı planı
4. Korozyon payı
5. Yapım sonrası sörveyler

A. Genel

1. Uygulama

Bu bölümdeki istekler; demirleme, bağlama ve yedekleme donanımına uygulanır. Tüm gemilerde Tablo 17.1 ve 17.2'ye göre belirlenecek olan demirler, demir zincirleri, teller ve halatlar bulunmalıdır.

2. Kabuller

2.1 Bu bölümde istenilen demirleme teçhizatı, limanda veya korumalı bir yerde, rıhtıma yanaşmak, şamandıra yerinde veya denize açılmak için uygun şartları beklemek üzere demir atmış gemiler için geçerlidir.

2.2 Bu nedenle, teçhizat, gemiyi dalgalı havalarda deniz tesirine açık kıyılarda tutmak veya sürüklenen gemiyi durdurmak amacıyla dizayn edilmemiştir. Bu durumda meydana gelen kinetik enerji nedeniyle, özellikle büyük gemilerde, demirleme teçhizatına etki eden kuvvetler teçhizatın hasar görmesine veya kaybedilmesine yol açabilir.

2.3 Bu bölümde talep edilen demirleme teçhizatı, iyi bir demirleme zemininde demir taraması olmadan gemiyi tutacak şekilde belirlenmiştir. Kötü demirleme zemininde, demirin tutma kuvveti önemli ölçüde azalır.

2.4 Bu bölümdeki kurallara göre teçhizatın belirlenmesinde kullanılan teçhizat numarasının hesabı için verilen formül akıntı hızının 2,5 m/s, rüzgar hızının 25 m/s ve salınan demir zinciri boyunun su derinliğinin 6 ila 10 katı olduğu kabulüne dayanmaktadır.

2.5 Normal şartlarda geminin sadece bir tek demir ve zincir kullanacağı kabul edilmiştir.

3. Teçhizat Tabloları

3.1 Genelde, teçhizat Tablo 17.1'e uygun olacaktır.

İki adet göz demiri ve bunlara ait demir zincirlerine bağlanmış ve gemide yerine yerleştirilmiş olarak, kullanıma hazır halde bulunacaktır. Yedekleme ve bağlama halatları, sadece bilgi amaçlı verilmiş olup, klaslama koşulu olarak aranmaz.

3.2 **K 20** veya **K 50** klaslama işaretli gemilerde, demir ve zincirlerde indirim yapılabilir. İndirim Tablo 17.1'de verilen değerlerin, **K 50** işaretli gemilerde bir alt teçhizat numarası, **K 20** işaretli gemilerde iki alt teçhizat numarası alınması şeklinde yapılır.

3.3 Gemi sahibi isteği doğrultusunda, **K 20, L1** ve **L2** klaslama işaretine sahip gemilerde **TL**'nun özel onayı ile tek demir kullanılabilir.

3.4 Korunaklı deniz seferi yapan gemiler (**K6, L1 ve L2** notasyonları verilen) için ekipman numarası

3.4.1 Demirler, zincirler ve tavsiye edilen halatlar, bu bölüme göre belirlenecektir.

3.4.2 Demir kütlesi, Tablo 18.1'de gerekli görülen değerin (A.3.2 ve A.3.3'deki indirim yapılmaksızın) % 60'ı olarak kabul edilebilir. Zincir çapı, ağırlığı azaltılmış demir kütlesine göre belirlenebilir.

3.4.3 Kütlesi 120 kg'dan az olan demirler için K1 kalite çelikten zincir kablosu çapı d, aşağıdaki formüle göre belirlenecektir:

$$d = 1{,}15 \cdot \sqrt{P} \quad [mm]$$

P = demir kütlesi [kg]

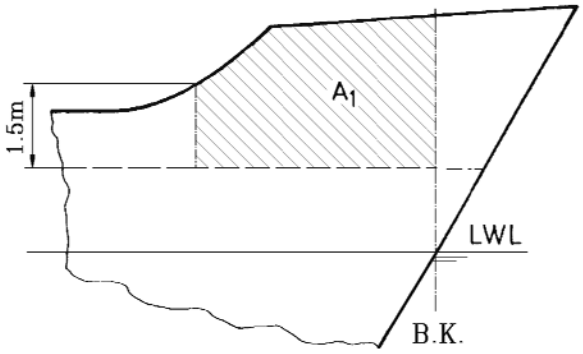
Kısa bağlantı zincir kabloları, lokmalı zincir kabloları ile aynı kopma yüküne sahip olacaklardır.

3.4.4 Eğer kütlesi 80 kg'dan az olan demir ağırlığı tespit edildiyse, sadece bir demir gereklidir ve zincir kablosu boyunun, Tablo 18.1'de gerekli görülen boyun %50'sini aşmasına gerek yoktur.

3.4.5 Halatların boyunun, Tablo 17.1'de belirtilenin %50'si olması tavsiye edilir (ayrıca G.1'e bakınız).

3.5 Römorkörlerdeki teçhizat, Bölüm 29, E'deki isteklere uygun olacaktır.

3.6 Balıkçı gemilerindeki teçhizat, **C**ilt A, Kısım 14, Bölüm 19'daki isteklere uygun olacaktır.



Şekil 17.1 Parampetin etkin alanı A_1

3.7 Dubalar ve pontonlardaki teçhizat, Bölüm 33, H'deki isteklere uygun olacaktır.

3.8 Madde 3.2 ve 3.3'de belirtilenlerin dışındaki sınırlı seferlerde çalışan gemiler için Tablo 17.1'de belirtilen teçhizatta, Tablo 17.2'ye göre indirimler yapılabilir

B. Teçhizat Numarası

Demir ve zincir teçhizatı Tablo 17.1'e uygun olacak ve ilgili teçhizat numarası aşağıda belirtilen formüle göre hesaplanacaktır:

$$EN = D^{2/3} + 2h\,B + \frac{A}{10}$$

Burada:

D = Yaz yüklü su hattındaki kalıp deplasmanı [t], (yoğunluğun 1,025 t/m^3 olduğu deniz suyunda)

B = Kalıp genişliği [m]

h = Yaz yüklü su hattından en üst güverte evinin üst noktasına kadar olan etkin yükseklik [m];

h = $a + \Sigma h_i$

a = Gemi ortasında, yaz yüklü su hattından, bordada, üst güverteye kadar olan mesafe [m]

h_i = Genişliği B/4'den büyük olan güverte evlerinin her sırasının merkez hattındaki yükseklikleri toplamı [m]. En alttaki üst yapı veya güverte evinde kesiklik veya kademe varsa, h_i yüksekliği, üst güverte veya sanal güvertenin merkez hattında ölçülür.

A = Teknenin ve genişliği **B/**4'den fazla olan üst yapılar ve güverte evlerinin, L boyu içinde yaz yüklü su hattı üzerinde kalan ve h yüksekliğine kadar olan boyuna izdüşümü alanı [m^2],

Genişliği B/4 veya daha az olan bir güverte evi üzerinde genişliği B/4'den daha büyük olan bir güverte evi yer alması halinde, geniş güverte evi yüksekliğe dahil edilir, ancak dar olan hesaba katılmaz.

A ve h'nın hesabında, yüksekliği 1,5 m. ve daha fazla olan parampetler güverte evlerinin bir parçası kabul edilirler. Örneğin; Şekil 17.1'deki A_1 alanı, A alanına dahil edilir. A ve h'nın hesabında, ambar mezarnaları, konteyner gibi güverte yükleri dikkate alınmaz.

C. Demirler

1. Genel

1.1 Demirler onaylı tipte olacak ve Kısım 2, Malzeme Kuralları, Bölüm 12'de belirtilen test koşullarını sağlayacaktır.

1.2 Göz demirlerinin adedi Tablo 17.1 ve 17.2'ye göre belirlenecektir.

1.3 Tablo 17.1'de 2 göz demiri istenildiğinde, bir akıntı demiri 3. demir olarak gemide bulundurulacaktır. Bu demirin ağırlığı Tablonun 5. Sütununa göre belirlenmelidir. Zincir veya akıntı halatının boyu ve kopma yükü sütun 10 ve 11'de verilen şekilde olacaktır.

1.4 Tablo 17.1'de 3 göz demiri istenildiğinde, üçüncü demir yedek demir olarak öngörülür. Yedek demirin gemide bulundurulmasına gerek yoktur. Gemi sahibinin isteği üzerine yedek demirden vazgeçilebilir.

1.5 Bu kurallar çerçevesinde, teçhizat numarası EN=205'e kadar (205 dahil) olan küçük gemilerde, kıç demir, akıntı demiri olarak adlandırılır.

2. Demir Tipleri

2.1 Normal çiposuz demirler

2.1.1 Genelde, normal çiposuz tip demirler kullanılacaktır.

2.1.2 Çiposuz demirlerin, pim ve donanımı dahil, baş kısmının ağırlığı, toplam demir ağırlığının %60'ından daha az olmayacaktır.

2.1.3 Tablo 17.1'de verilen göz demirlerinin her birinin ağırlığı birbirine eşit olmalıdır. Her bir göz demirinin ağırlığı, tabloda istenilen ağırlıktan % 7'ye kadar farklı olabilir. Ancak, göz demirlerinin toplam ağırlığı, istenilen demir ağırlığı toplamından az olamaz.

2.2 Yüksek taşıma güçlü (HHP) demirler

2.2.1 **"**Yüksek taşıma güçlü" demirler gemide kullanıma uygun olacak ve deniz dibine yerleştirilmek için özel bir hazırlık gerektirmeyecektir.

2.2.2 Göz demiri olarak, denenmiş yüksek tutma nitelikli "yüksek taşıma güçlü demir" olarak belirlenen özel tip demirlerin kullanıldığında, her bir demirin ağırlığı, Tablo 17.1'de normal çiposuz göz demiri için istenilen ağırlığın %75'i olarak alınabilir.

2.2.3 Demirin HHP demir olarak onaylanması için, çeşitli zeminlerde test edilmesi ve aynı ağırlıktaki normal çiposuz demire göre, en az iki katı tutma gücüne sahip olması gerekir. Çeşitli zemin tiplerinde tam ölçekli testler yapılacak ve bu testler, ağırlıkları öngörülen tüm boyutlara mümkün olduğunca örnek teşkil edecek demirlere uygulanacaktır. Belirli bir boyut grubu için test amacıyla seçilen iki demir (normal çiposuz demirler ve HHP demirler) yaklaşık aynı ağırlıkta olmalı ve demir ağırlığına uygun demir zinciri ile birlikte test edilmelidir.

Her bir demir ile birlikte zincir boyu, demirin gövdesindeki çekme yatay olarak kalacak şekilde olmalıdır, bu amaçla 10 kaloma normal kabul edilir, ancak en az 6 kaloma kabul edilebilir. Kaloma; zincir boyunun su derinliğine oranı olarak tanımlanır.

Her bir demir ve zemin tipi için üç ayrı test yapılacaktır. Çekme dinamometre ile ölçülecektir. Mümkünse, demirin dengeliliği ve kurtulma kolaylığı kaydedilmelidir. Testler normal olarak römorkörlerle yapılır, ancak alternatif olarak karada yapılan testler de kabul edilebilir.

Dinamometre okumaları yerine, römorkörün rpm/çekme gücü eğrisinden bulunan çekme ölçümleri de kabul edilebilir. Daha önce onaylanmış HHP demirlerle karşılaştırmalı testler, onaya esas olmak üzere kabul edilebilir.

Yüksek taşıma güçlü demirlerin tüm ağırlık çeşitlerinin onayı ve/veya kabulü için, testler en az iki boyut demir için yapılmalıdır. Onaylanacak en büyük boyutun ağırlığı, test edilen demir ağırlığının en büyüğünün en fazla 10 katı olabilir.

2.3 Çok yüksek taşıma güçlü (VHHP) demirler

2.3.1 Tanım

Çok yüksek taşıma güçlü demirler, aynı ağırlıktaki normal çiposuz demirlere göre en az 4 kat fazla taşıma kuvvetine sahip olan ve deniz dibine yerleştirilmek için özel bir hazırlık gerektirmeyen demirlerdir.

2.3.2 Kullanım sınırlamaları

VHHP demirlerin kullanımı, servis işareti Y ve daha kısıtlı olan gemilerle sınırlıdır.

VHHP demirlerin ağırlığı genelde 1500 kg'ı geçmemelidir.

2.3.3 Demir ağırlığı

Göz demiri olarak, 2.3.4'de verilen denenmiş taşıma güçlü VHHP demirlerin kullanılması halinde, bu tip her bir demirin ağırlığı, Tablo 17.1'de normal çiposuz demirler için istenilen ağırlığın %50'sine kadar azaltılabilir.

2.3.4 Demir taşıma gücü

VHHP demirlerin onayı için demirin, aynı ağırlıktaki normal çiposuz demire göre en az dört katı veya daha önce onaylı HHP demire göre en az iki katı tutma gücüne sahip olduğunu doğrulayan tam ölçekli testler yapılacaktır.

Testlerde, ayrıca, demirin kalıcı deformasyona uğ-

ramaksızın teste dayanım gösterdiği de doğrulanacaktır.

2.3.5 Demir taşıma gücü testleri

2.3.5.1 Madde 2.3.4'de istenilen tam ölçekli testler, 3 dip tipi için yapılacaktır; normalde yumuşak çamur veya sulu kum, kum veya çakıl ve sert kil veya benzeri bileşik malzemeli zeminler. Testler, ağırlıkları öngörülen tüm boyutlara mümkün olduğunca örnek teşkil edecek demirlere uygulanacaktır.

Belirli bir boyut grubu için test amacıyla seçilen iki demir (normal çiposuz demirler ve VHHP demirler) yaklaşık aynı ağırlıkta olmalı ve gerekli demir ağırlığına ve tipine uygun demir zinciri ile birlikte test edilmelidir. Normal çiposuz demir mevcut değilse, bunun yerine daha önceden onaylanmış HHP demir kullanılabilir. Her bir demir ile birlikte zincir boyu, demirin gövdesindeki çekme yatay olarak kalacak şekilde olmalıdır, bu amaçla 10 kaloma normal kabul edilir.

Her bir demir ve zemin tipi için üç ayrı test yapılacaktır. Çekme dinamometre ile ölçülecektir. Mümkünse, demirin dengeliliği ve kurtulma kolaylığı kaydedilmelidir. Testler normal olarak römorkörlerle yapılır, ancak alternatif olarak karada yapılan testler de kabul edilebilir.

Dinamometre okumaları yerine, römorkörün rpm/çekme gücü eğrisinden bulunan çekme ölçümleri de kabul edilebilir. Daha önce onaylanmış VHHP demirlerle karşılaştırmalı testler, onaya esas olmak üzere kabul edilebilir.

Belirli demir boyutları aralığının onayında, ağırlık aralığının alt, orta ve üst grubunu temsil eden en az üç demir boyutu test edilecektir.

2.3.5.2 Taşıma gücü testi yükü, demirin dayanım yükünü geçmeyecektir.

3. Demirlerin dayanım testleri

3.1 Normal demirlerin testi

3.1.1 Tablo 17.3'e göre dayanım yükü, tırnak ucundaki noktadan itibaren ölçülen, tırnak ucundaki nokta ile demir memesi orta noktası arasındaki uzaklığın üçte birinde bulunan tırnaktaki bir noktaya veya kola uygulanacaktır.

Çiposuz demirlerde, önce gövdenin bir tarafı, sonra ters çevrilerek diğer tarafı olmak üzere, her iki kol da aynı zamanda test edilecektir.

3.1.2 Tüm demir boyutları, Tablo 17.3'de belirtilen test yükleri ile dayanım testine tabi tutulmalıdır.

3.1.3 Dayanım test yükünü uygulamadan önce, demirler, dökümlerin zararlı nitelikteki yüzey hatalarından arınmış olduklarının belirlenmesi için muayene edilecektir.

Dayanım yükü testinden sonra demirler, çatlaklar ve diğer kusurlar yönünden muayene edilecektir.

Dayanım yükü testinin tamamlanmasından sonra, birden fazla parçadan imal edilen demirler, yuvalarında tam olarak serbest döndüklerinin belirlenmesi için muayene edilecektir.

Her testte, önce gerekli yükün onda birinin uygulandığı ve yükün, tam yükten gerekli yükün onda birine düşürülmüş olduğu geyç boyları (Şekil 17.2'de gösterilen) arasındaki farkın %1'i geçmesine izin verilmez.

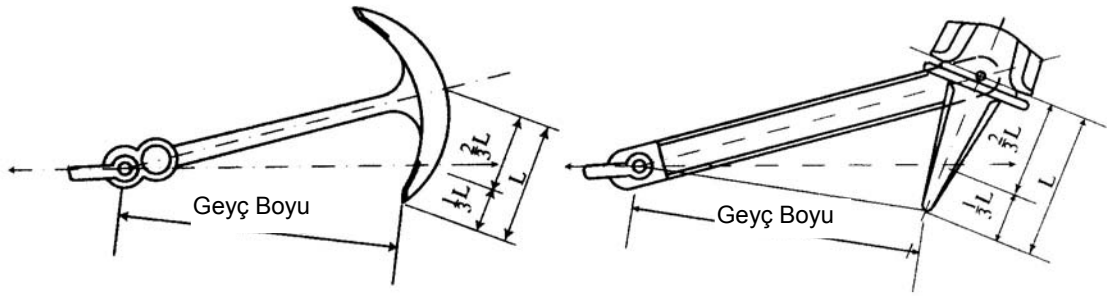
3.2 HHP demirlerin testleri

HHP demirler, Tablo 17.3'de HHP demirin gerçek ağırlığının 1,33 katına eşit olan demir ağırlığı için istenilen yükle dayanım testine tabi tutulacaktır. HHP demirlerin dayanım testi yüklemesi ve muayene prosedürleri, normal demirler için istenilenlere uygun olacaktır.

3.3 VHHP demirlerin testleri

3.3.1 Demir dayanım testi

VHHP demirler, Tablo 17.3'de VHHP demirin gerçek ağırlığının 2 katına eşit olan demir ağırlığı için istenilen yükle dayanım testine tabi tutulacaktır. VHHP demirlerin dayanım testi yüklemesi ve muayene prosedürleri, normal demirler için istenilenlere uygun olacaktır.



Çipolu Demir Çiposuz Demir

Şekil 17.2 Geyç boyu

3.3.2 Demirlerin muayenesi ve ilave testler

Dayanım yükü testinden sonra tüm VHHP demirler, girici sıvı yöntemi veya manyetik parçacık yöntemi ile yüzey muayenesine tabi tutulacaktır. Çelik döküm demirlerin tüm yüzeyleri muayene edilecektir. Tüm çelik döküm demirlerin besleyici ve yollukların kesildiği alanlar ile kaynakla onarılan alanların civarı UT yöntemi ile muayene edilecektir. Kaynaklı demirlerin kaynakları muayene edilecektir. Yüksek yüklerin geldiği kesitlerde veya şüpheli alanlarda **TL**, volümetrik tahribatsız muayenelerin yapılmasını isteyebilir (örneğin; ultrasonik muayene veya radyografik muayene).

D. Demir Zincirleri

1. Malzeme

1.1 Tablolarda verilen demir zinciri çapları, Kısım 2, Malzeme Kurallarında belirtilen demir zinciri malzemesi kullanılarak aşağıdaki kalitelerde imal edilen zincirlere uygulanır:

- Kalite derecesi K1 (normal kalite)
- Kalite derecesi K2 (özel kalite)
- Kalite derecesi K3 (ekstra özel kalite)

1.2 K1 kalite demir zincirleri, normal olarak, HHP ve VHHP demirlerle birlikte kullanılmayacaktır.

2. Boyutlandırma

Lokmalı demir zincirlerinin çapları ve boyları Tablo 17.1'de verilen değerlerden daha az olamaz.

Lokmalı demir zincirlerinin ağırlığı ve geometrisi, Kısım 2, Malzeme Kuralları, Bölüm 12'ye uygun olacaktır.

3. Yerleştirme

3.1 Demir zincirleri 27,5 m'lik boylarda olacak ve D tipi kilitlerle birbirlerine bağlanacaktır.

3.2 Tablo 17.1'de verilen toplam zincir boyu, iki göz demiri arasında, yaklaşık olarak eşit boylarda bölünecektir.

3.3 Akıntı demiri ile birlikte ya lokmalı veya kısa baklalı demir zincirleri kullanılabilir.

3.4 Demir ile demir zincirinin bağlantısı için, normal D tipi kilitler yerine, onaylı kenter tip demir kilitleri kullanılabilir. Demir ile zincir arasına fırdöndülü uç baklası konulur. Fırdöndülü uç baklası yerine, onaylı fırdöndülü kilit de kullanılabilir.

Ancak, özel olarak onaylanmadıkça, fırdöndülü kilit, demire direkt olarak bağlanamaz. Yedek demirin kullanımını sağlamak üzere gemide her zaman yeterli miktarda yedek kilit bulundurulacaktır.

Gemi sahibinin talebi halinde, fırdöndülü kilitten vazgeçilebilir.

4. Demirler için Çelik Tel Halatlar

Özel dizayna veya işletme şekline sahip gemilerle, sınırlı sefer bölgelerinde çalışan gemiler için, lokmalı demir zincirleri yerine çelik tel halat kullanılabilir. İşletme ve emniyet gerekleri dikkate alınarak, her durum için ayrı ayrı değerlendirme yapılacaktır. Çelik halat kullanımı halinde, aşağıdakilere uyulacaktır:

- Çelik tel halatın kopma mukavemeti, en az lokmalı demir zincirindeki kadar olacaktır.

- Demir ile çelik tel halat arasına kısa boyda bir demir zinciri konulacaktır. Zincir boyu (hangisi küçükse) 12,5 m. veya demirin loçadaki konumu ile vinç arasındaki mesafe olarak alınacaktır.

- Demir ağırlığı %25 arttırılacaktır.

- Çelik tel halatın boyu, demir zinciri için Tablo 17.1'de verilen boydan en az %50 fazla olacaktır.

5. Dayanım ve Kopma Yükleri

Lokmalı demir zincirlerinin dizayn ve/veya standart kopma yükü BL ve dayanım yükü PL [kN] aşağıda belirtilenler gibidir:

K1 kalite için:

$BL_1 = 9{,}80665 \cdot 10^{-3} \cdot [d^2 (44-0{,}08d)]$; $PL_1 = 0.7\ BL_1$

K2 kalite için:

$BL_2 = 1{,}4\ BL_1$; $PL_2 = BL_1$

K3 kalite için:

$BL_3 = 2\ BL_1$; $PL_3 = 1{,}4\ BL_1$

E. Zincirlerin Gemiye Yerleştirilmesi

1. Zincirliğin Kapasitesi ve Yerleşimi

1.1 Zincirlik, zincirin, zincirlik borusundan kolayca akışını temin edecek ve zincirin kendi kendine istifine uygun olan kapasite ve derinlikte olacaktır.

İki demir zinciri için gereken minimum istif kapasitesi çamur sandığı olmadan aşağıdaki gibidir:

$$S = 1{,}1 \cdot d^2 \cdot \frac{\ell}{100000} \quad [m^3]$$

d = Tablo 17.1'e göre zincir çapı [mm]

ℓ = Tablo 17.1'e göre lokmalı zincir toplam uzunluğu

Zincirlikte, iskele ve sancak zincirlerinin tamamen ve birbirinden ayrı olarak istiflenebilmesini sağlayacak bir içi bölme bulunacaktır. Taban alanların şekli olabildiğince maksimum kenar uzunluğu 33 d olacak şekilde karesel olmalıdır. Alternatif olarak çapı 30-35 d'yi aşmayacak şekilde dairesel taban alanı da seçilebilir.

Zincirlik istifi üzerinde h = 1500 [mm] lik serbest derinlik bırakılmalıdır.

1.2 Zincirlik perdeleri ve giriş açıklıkları, zincirliğin kazaen su ile dolumu nedeniyle, önemli yardımcıların veya donanımın hasarlanmasını ya da geminin normal çalışmasının etkilenmesini önlemek üzere su geçirmez olacaktır.

1.3 Zincirlikte uygun dreyn donanımı bulunacaktır.

2. Su Girişini En Aza İndirmek için Özel İstekler

2.1 Zincirlik borusu ve zincirlik açık güverteye kadar su geçirmez olacaktır. Ancak, ayrı zincirlikler arasındaki perdenin (Şekil 17.3'deki yerleşim 1'e bakınız) veya ortak cidarı oluşturan perdenin (Şekil 17.3'deki yerleşim 2'ye bakınız) su geçirmez olmasına gerek yoktur.

2.2 Giriş düzenleri varsa, bunlar sağlam bir kapağa sahip olacak ve yakın aralıklı cıvatalarla emniyete alınacaktır.

2.3 Zincirlik borularına ve zincirliklere giriş düzenleri, açık güverte altında ise giriş kapakları ve cıvatalar tanınmış standartlara uygun veya sugeçirmez menhol kapaklarına eşdeğer olacaktır. Giriş kapaklarının emniyet mekanizması olarak kelebek somunlara ve/veya menteşeli cıvatalara izin verilmez.

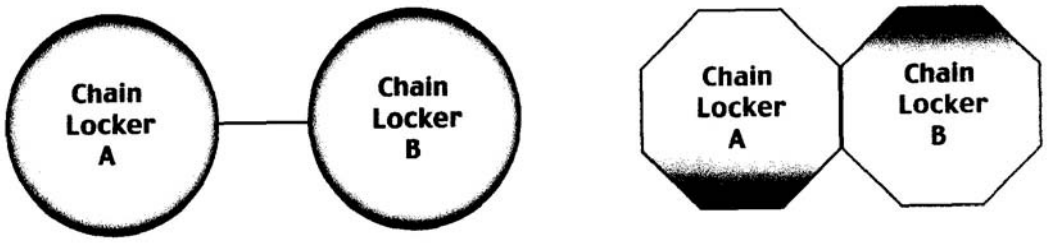
3. Zincirlerin Gemi Bünyesindeki Uç Bağlantısı

3.1 Zincirin gemideki uç bağlantısını sağlayan hırça mapası, %15 BL'den az, %30 BL'den fazla olmayan bir kuvvete mukavement gösterebilmelidir. (BL=demir zincirinin kopma mukavemeti).

3.2 Zincirin gemi bünyesindeki uç bağlantısı, tehlike anında demirin denize serbestçe bırakılması için, zincirliğin dışında kolayca ulaşılabilir bir durumda olmasını sağlayacak şekilde yapılmalıdır.

4. Zincirlik Cidarları

Zincirliğin perdeleri, aynı zamanda tank perdeleri ise, bu perdelerin levha ve stifnerlerinin boyutları, Bölüm 11'de tanklar için verilen değerlere göre hesap edilecektir.



Düzenleme 1 **Düzenleme 2**

Şekil 17.3 Zincirlik yerleşimi

F. Bağlama ve Yedekleme Donanımı

1. Bağlama Halatları ve Yedekleme Halatları

1.1 Bağlama halatları ve yedekleme halatları Tablo 17.1'de verilmiş olup, halatlar B.1'e göre hesaplanan EN teçhizat numarası esas alınarak belirlenecektir.

1.2 Tablo 17.1'in 11. sütununda verilen yedekleme halatları, geminin, bir römorkör veya diğer bir gemi tarafından yedeklenmesi durumunda gerekli olan kendi yedekleme halatıdır.

1.3 Bağlama halatları ve yedekleme halatları sadece tavsiye niteliğindedir

2. Bağlama ve Yedekleme Halatlarının Özellikleri

2.1 Bağlama halatları ve yedekleme halatları, çelik tel halatlar, doğal veya sentetik lif halatlar ya da çelik tel ve lif halatların karışımı şeklinde olabilir. Tekil olarak bağlama halatlarının boyu, tabloda verilenden %7'ye kadar daha kısa olabilir. Ancak, tüm halatların toplam boyu, tekil halatların boyları toplamından az olamaz.

2.2 Tablo 17.1'de verilen mukavemet isteklerine bakılmaksızın, lif halatların çapı 20 mm'den daha az olamaz.

2.3 Tel halatlar

2.3.1 Tel halatların kullanıldığı hallerde, bunlar en az aşağıda belirtilen yapıda esnek halatlar olacaktır:

- 216 kN'a kadar olan yükler için, 7 lif özlü, 6 kollu 72 telli
- 216 ÷ 490 kN arası yükler için, 7 lif özlü, 6 kollu 144 telli
- 490 kN'dan büyük yükler için 1 lif özlü, 6 kollu 216 telli.

2.3.2 Tel bağlama halatlarının tellerinin çekme mukavemeti aşağıda belirtilen aralıklarda olacaktır:

1420 - 1570 N/mm^2
1570 - 1770 N/mm^2
1770 - 1960 N/mm^2

2.3.3 Bağlama vinçleriyle birlikte kullanılacak tel halatlar, ırgat tamburunda duracaksa, lif özlü yerine bağımsız çelik özlü halatlar kullanılabilir.

2.4 Çelik tel halatlar yerine kullanılan sentetik lif halatların gerekli çapı, Tablo 17.4'den alınabilir.

G. Bağlama ve Yedekleme ile İlgili Fitingler ve Taşıyıcı Tekne Yapıları

1. Bağlama

1.1 Mukavemet

Bağlama işlemlerinde kullanılan fitingler ve bunların taşıyıcı tekne yapılarının mukavemeti, bu alt bölümde verilen isteklere uygun olacaktır.

1.2 Yerleştirme

Gemideki bağlama donanımı fitingleri; bağlama yüklerinin etkin bir şekilde dağılımı sağlanacak şekilde, güverte yapısının bir parçası olan tulanilerin, kemerelerin ve/veya kirişlerin üzerinde yer alacaktır. Mukavemetin, çalışmaya uygunluğunun kanıtlanması koşuluyla, diğer düzenlemeler kabul edilebilir (panama loçaları, vb. için).

1.3 Yük değerlendirmeleri

1.3.1 Başvuru sahibince daha büyük emniyetli çalışma yükü (SWL) belirlenmedikçe, gemideki fitinglere ve taşıyıcı tekne yapılarına uygulanan dizayn yükü, Tablo 17.1'deki bağlama halatının kopma mukavemetinin 1,25 katı olacaktır.

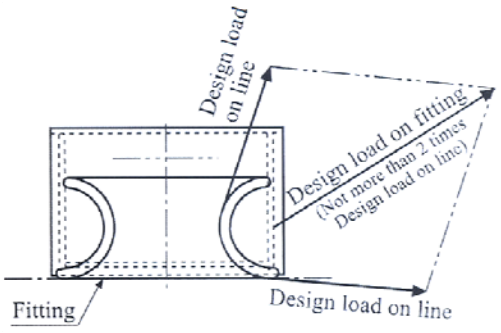
Not:

Lateral rüzgar kuvvetlerinin değerlendirilmesi, römorkörlerin yerleşimi ve bağlama halatlarının seçimi için güverte kargosunun maksimum sırası dahil yan projeksiyon alanı dikkate alınacaktır.

1.3.2 Vinçler, vb.ni taşıyan tekne yapılarına uygulanan dizayn yükü, öngörülen maksimum fren tutma yükünün 1,25 katı, dik ırgatlar için maksimum çekme kuvvetinin 1,25 katı olacaktır.

1.3.3 Dizayn yükü, yedekleme ve bağlama planında gösterilen yerleşime göre, bağlama halatı vasıtasıyla uygulanacaktır.

1.3.4 Fitinglere ve taşıyıcı tekne yapılarına uygulanacak dizayn yükü, toplam yük 1.3.1'de belirtilen dizayn yükünün 2 katından fazla olmayacak şekilde alınacaktır. Başka bir deyişle bir hattın bir sarımından fazla olmayacaktır. (Şekil 17.4'e bakınız).



Şekil 17.4 Dizayn yükünün uygulanması

1.3.5 Başvuru sahibinin talebi üzerine, gemideki bir fiting için, dizayn yükünün yukarıdaki minimum değerlerden büyük olacağı özel bir SWL'nin uygulandığı hallerde, fitingin mukavemeti bu özel dizayn yükü kullanılarak hesaplanacaktır.

1.4 Gemideki fitingler

Gemideki fitinglerin seçimi, **TL** tarafından kabul edilen gemi inşaatı standartlarına göre (örneğin; ISO 13795 Ships and marine technology – Ship's mooring and towing fittings – Welded steel bollards for sea-going vessels), tersane tarafından yapılacaktır. Gemi fitinglerinin kabul edilen gemi inşaatı standartlarından seçilmediği hallerde, mukavemetin ve gemiye bağlantıların değerlendirilmesinde kullanılan dizayn yükü, 1.3'e göre olacaktır.

1.5 Taşıyıcı tekne yapısı

1.5.1 Yerleştirme

Gemideki fitinglerin altındaki taşıyıcı elemanlar

yerleştirilmesinde, fitinglere bağlantılar vasıtasıyla etki eden bağlama kuvvetlerinin (1.3'de belirtilen dizayn yükünden az olamaz) yönlerinin değişimi (yatay veya düşey) dikkate alınacaktır.

1.5.2 Bağlama kuvvetinin etki noktası

Gemideki fiting üzerine gelen bağlama kuvvetinin etki noktası, bağlama halatının bağlantı noktasında veya yönünün değişim noktasında alınacaktır.

1.5.3 İzin verilen gerilmeler

1.3'de belirtilen dizayn yükü koşullardaki izin verilen gerilmeler aşağıdaki gibidir:

Normal gerilme: malzemenin minimum akma noktasının %100'ü.

Kesme gerilmesi: malzemenin minimum akma noktasının %60'ı.

Gerilme yığılması faktörleri dikkate alınmayacaktır. Normal gerilme, eğilme gerilmesi ve normal gerilmeye dik yönde etki eden ilgili kesme gerilmesi ile birlikte aksiyal gerilmenin toplamıdır.

1.6 Emniyetli çalışma yükü (SWL)

1.6.1 SWL 1.3'deki dizayn yükünün %80'ini aşmayacaktır.

1.6.2 Her fitingin SWL'si bağlama için kullanılan güverte fitingleri üzerine işaretlenecektir (kaynakla veya benzeri).

1.6.3 Yukarıdaki SWL istekleri tek konum esasına göre uygulanır (bir halatın tek bir sarımı)

1.6.4 Madde 3.'de belirtilen yedekleme ve bağlama aranjmanı planında, bağlama halatlarının kullanım yöntemi tanımlanacaktır.

1.7 Net kalınlık (t_{net})

Bağlama ekipmanının tekne taşıyıcı yapıları için kullanılan mukavemet hesapları net kalınlığı baz almalıdır.

t_{net} = $t - t_k$

t_k = G.4 e göre korozyon payı.

2. Yedekleme

2.1 Mukavemet

Normal yedekleme işlemlerinde kullanılan baş, borda ve kıçta yer alan fitingler ve bunların taşıyıcı tekne yapılarının mukavemeti, bu alt bölümde verilen isteklere uygun olacaktır.

2.2 Gemideki yedekleme donanımı fitingleri; yedekleme yüklerinin etkin bir şekilde dağılımı sağlanacak şekilde, güverte yapısının bir parçası olan tulanilerin, kemerelerin ve/veya kirişlerin üzerinde yer alacaktır. Mukavemetin, öngörülen çalışmaya uygunluğunun kanıtlanması koşuluyla, diğer düzenlemeler kabul edilebilir (panama loçaları vb. için).

2.3 Yük değerlendirmeleri

Başvuru sahibince daha büyük emniyetli çalışma yükü (SWL) belirlenmedikçe, kullanılacak minimum dizayn yükü, uygulama durumuna göre aşağıdaki 2.3.1 veya 2.3.2'deki değerlerdir:

2.3.1 Normal yedekleme işlemleri için (örneğin; limanda), yedekleme ve bağlama planında gösterildiği gibi, öngörülen maksimum yedekleme yükünün 1,25 katı (örneğin; statik bollard pull).

2.3.2 Diğer yedekleme hizmetleri için, Tablo 17.1'de EN teçhizat numarasına karşılık gelen yedekleme halatının nominal kopma mukavemeti.

Not:

Lateral rüzgar kuvvetlerinin değerlendirilmesi, römorkörlerin yerleşimi ve yedekleme halatlarının seçimi için güverte kargosunun maksimum sırası dahil yan projeksiyon alanı dikkate alınacaktır.

2.3.3 Dizayn yükü, yedekleme ve bağlama planında gösterilen yerleşime göre, yedekleme halatı vasıtasıyla uygulanacaktır.

2.3.4 Fitinglere ve taşıyıcı tekne yapılarına uygulanacak dizayn yükü, toplam yük, dizayn yükünün 2 katından fazla olmayacak şekilde alınacaktır (Şekil 17.4'e bakınız).

2.3.5 Başvuru sahibinin talebi üzerine, gemideki bir fiting için, dizayn yükünün yukarıdaki minimum değerlerden büyük olacağı özel bir SWL'nin uygulandığı hallerde, fitingin mukavemeti bu özel dizayn yükü kullanılarak hesaplanacaktır

2.4 Gemideki fitingler

Gemideki fitinglerin seçimi, **TL** tarafından kabul edilen gemi inşaatı standartlarına göre (örneğin; ISO 13795 Ships and marine technology – Ship's mooring and towing fittings – Welded steel bollards for sea-going vessels), tersane tarafından yapılacaktır. Gemi fitinglerinin kabul edilen gemi inşaatı standartlarından seçilmediği hallerde, mukavemetin ve gemiye bağlantıların değerlendirilmesinde kullanılan dizayn yükü, 2.3'e göre olacaktır.

2.5 Taşıyıcı tekne yapısı

2.5.1 Yerleştirme

Gemideki fitinglerin altındaki taşıyıcı elemanlar yerleştirilmesinde, fitinglere bağlantılar vasıtasıyla etki eden yedekleme kuvvetlerinin (2.3'de belirtilen dizayn yükünden az olamaz) yönlerinin değişimi (yatay veya düşey) dikkate alınacaktır.

2.5.2 Yedekleme kuvvetinin etki noktası

Gemideki fiting üzerine gelen yedekleme kuvvetinin etki noktası, bağlama halatının bağlantı noktasında veya yönünün değişim noktasında alınacaktır.

2.5.3 İzin verilen gerilmeler

2.3'de belirtilen dizayn yükü koşullardaki izin verilen gerilmeler aşağıdaki gibidir:

Normal gerilme: malzemenin minimum akma noktasının %100'ü.

Kesme gerilmesi: malzemenin minimum akma noktasının %60'ı.

Gerilme yığılması faktörleri dikkate alınmayacaktır. Normal gerilme, eğilme gerilmesi ve normal gerilmeye dik yönde etki eden ilgili kesme gerilmesi ile birlikte aksiyal gerilmenin toplamıdır.

2.6 Emniyetli çalışma yükü (SWL)

2.6.1 Normal yedekleme işlemleri için kullanılan SWL, 2.3.1'deki dizayn yükünün %80'ini ve diğer yedekleme işlemleri için kullanılan SWL, 2.3.2'deki dizayn yükünü aşmayacaktır. Hem normal ve hem de diğer yedekleme işlemlerinde kullanılan fitingler için, 2.3.1 ve 2.3.2'deki dizayn yüklerinin büyük olanı kullanılacaktır.

2.6.2 Her fitingin SWL'si yedekleme için kullanılan güverte fitingleri üzerine işaretlenecektir (kaynakla veya benzeri).

2.6.3 Yukarıdaki SWL istekleri tek konum esasına göre uygulanır (bir halatın tek bir sarımı)

2.6.4 Madde 3.'de belirtilen yedekleme ve bağlama aranjmanı planında, bağlama halatlarının kullanım yöntemi tanımlanacaktır.

3. Yedekleme ve bağlama aranjmanı planı

3.1 Gemideki her fiting için öngörülen SWL, kaptana rehber olmak üzere gemide bulundurulacak olan yedekleme ve bağlama aranjmanı planında belirtilecektir.

Her fiting için planda sağlanan bilgiler şunları içerecektir:

- Gemideki konumu,
- Fiting tipi,
- SWL
- Amaç (bağlama / limanda yedekleme / eskort yedekleme)

- Sınırlayıcı hareket açıları dahil yedekleme veya bağlama halat yüklerinin uygulanma tarzı

Bu bilgiler, limanda / eskort işlemlerinde pilota doğru bilgilerin sağlanması için pilot kartına dahil edilmelidir.

4. Korozyon Payı

Tekne takviye elemanlarının her iki tarafı için toplam korozyon payı t_k, mm olarak 2,0 mm'den az olmayacaktır.

5. Yapım sonrası sörveyler

Güverte fitinglerinin, varsa temellerinin ve fitingler bölgesindeki tekne yapısının durumu, **TL** kurallarına göre muayene edilecektir. **TL** tarafından belirtilen aşınma payları, 4'de belirtilen korozyon payını aşmayacaktır.

Tablo 17.1 Demirler, zincirler ve halatlar

Teçhizat numarası EN	Çiposuz demir			Lokmalı demir zincirleri					Tavsiye edilen halatlar				
	Göz demiri		Akıntı demiri	Göz demirleri için				Akıntı demiri için akıntı halatı veya zinciri	Çekme halatı		Bağlama halatı		
	Adet	Tek demir ağırlığı		Toplam boy	Çap d_1	d_2	d_3	Boy	Kopma yükü (2)	Boy	Kopma yükü	Adet	Boy	Kopma yükü
		Kg		m	mm	mm	mm	m	kN	m	kN		m	kN
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
50'ye kadar	2	120	40	165	12,5	12,5	12,5	80	65	180	100	3	80	35
50- 70	2	180	60	220	14	12,5	12,5	80	65	180	100	3	80	35
70- 90	2	240	80	220	16	14	14	85	75	180	100	3	100	40
90-110	2	300	100	247,5	17,5	16	16	85	80	180	100	3	110	40
110-130	2	360	120	247,5	19	17,5	17,5	90	90	180	100	3	110	45
130-150	2	420	140	275	20,5	17,5	17,5	90	100	180	100	3	120	50
150-175	2	480	165	275	22	19	19	90	110	180	100	3	120	55
175-205	2	570	190	302,5	24	20,5	20,5	90	120	180	110	3	120	60
205-240	3	660		302,5	26	22	20,5			180	130	4	120	65
240-280	3	780		330	28	24	22			180	150	4	120	70
280-320	3	900		357,5	30	26	24			180	175	4	140	80
320-360	3	1020		357,5	32	28	24			180	200	4	140	85
360-400	3	1140		385	34	30	26			180	225	4	140	95
400-450	3	1290		385	36	32	28			180	250	4	140	100
450-500	3	1440		412,5	38	34	30			180	275	4	140	110
500-550	3	1590		412,5	40	34	30			190	305	4	160	120
550-600	3	1740		440	42	36	32			190	340	4	160	130
600-660	3	1920		440	44	38	34			190	370	4	160	145
660-720	3	2100		440	46	40	36			190	405	4	160	160
720-780	3	2280		467,5	48	42	36			190	440	4	170	170
780-840	3	2460		467,5	50	44	38			190	480	4	170	185
840-910	3	2640		467,5	52	46	40			190	520	4	170	200
910-980	3	2850		495	54	48	42			190	560	4	170	215
980-1060	3	3060		495	56	50	44			200	600	4	180	230
1060-1140	3	3300		495	58	50	46			200	645	4	180	250
1140-1220	3	3540		522,5	60	52	46			200	690	4	180	270
1220-1300	3	3780		522,5	62	54	48			200	740	4	180	285
1300-1390	3	4050		522,5	64	56	50			200	785	4	180	305
1390-1480	3	4320		550	66	58	50			200	835	4	180	325
1480-1570	3	4590		550	68	60	52			220	890	5	190	325
1570-1670	3	4890		550	70	62	54			220	940	5	190	335
1670-1790	3	5250		577,5	73	64	56			220	1025	5	190	350
1790-1930	3	5610		577,5	76	66	58			220	1110	5	190	375
1930-2080	3	6000		577,5	78	68	60			220	1170	5	190	400
2080-2230	3	6450		605	81	70	62			240	1260	5	200	425
2230-2380	3	6900		605	84	73	64			240	1355	5	200	450
2380-2530	3	7350		605	87	76	66			240	1455	5	200	480
2530-2700	3	7800		632,5	90	78	68			260	1470	6	200	480
2700-2870	3	8300		632,5	92	81	70			260	1470	6	200	490
2870-3040	3	8700		632,5	95	84	73			260	1470	6	200	500
3040-3210	3	9300		660	97	84	76			280	1470	6	200	520
3210-3400	3	9900		660	100	87	78			280	1470	6	200	555
3400-3600	3	10500		660	102	90	78			280	1470	6	200	590
3600-3800	3	11100		687,5	105	92	81			300	1470	6	200	620
3800-4000	3	11700		687,5	107	95	84			300	1470	6	200	650

Tablo 17.1 Demirler, zincirler ve halatlar (devam)

Teçhizat numarası EN	Çiposuz demir			Lokmalı demir zincirleri						Tavsiye edilen halatlar				
	Göz demiri		Akıntı demiri	Göz demirleri için				Akıntı demiri için akıntı halatı veya zinciri		Çekme halatı		Bağlama halatı		
	Adet	Tek demir ağırlığı		Toplam boy	Çap			Boy	Kopma yükü (2)	Boy	Kopma yükü	Adet	Boy	Kopma yükü
		Kg		m	mm	mm	mm	m	kN	m	kN		m	kN
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
4000-4200	3	12300		687.5	111	97	87			300	1470	7	200	650
4200-4400	3	12900		715	114	100	87			300	1470	7	200	660
4400-4600	3	13500		715	117	102	90			300	1470	7	200	670
4600-4800	3	14100		715	120	105	92			300	1470	7	200	680
4800-5000	3	14700		742.5	122	107	95			300	1470	7	200	685
5000-5200	3	15400		742.5	124	111	97			300	1470	8	200	685
5200-5500	3	16100		742.5	127	111	97			300	1470	8	200	695
5500-5800	3	16900		742.5	130	114	100			300	1470	8	200	705
5800-6100	3	17800		742.5	132	117	102			300	1470	9	200	705
6100-6500	3	18800		742.5		120	107			300	1470	9	200	715
6500-6900	3	20000		770		124	111			300	1470	9	200	725
6900-7400	3	21500		770		127	114			300	1470	10	200	725
7400-7900	3	23000		770		132	117			300	1470	11	200	725
7900-8400	3	24500		770		137	122			300	1470	11	200	735
8400-8900	3	26000		770		142	127			300	1470	12	200	735
8900-9400	3	27500		770		147	132			300	1470	13	200	735
9400-10000	3	29000		770		152	132			300	1470	14	200	735
10000-10700	3	31000		770			137			300	1470	15	200	735
10700-11500	3	33000		770			142			300	1470	16	200	735
11500-12400	3	33500		770			147			300	1470	17	200	735
12400-13400	3	38500		770			152			300	1470	18	200	735
13400-14600	3	42000		770			157			300	1470	19	200	735
14600-16000	3	46000		770			162			300	1470	21	200	735

- Kırılma mukavemeti 490 kN'un üzerinde olan her bir bağlama halatı için; gemideki tüm halatların toplam kırılma yükleri belirtilen toplam yüklerden düşük değilse, bu kırılma mukavemeti eş bağlama halat sayısının artışıyla düşürülebilir. Toplam bağlama halatı sayısı 6'dan az ve hiçbir hat 490 kN dan az mukavemete sahip olmayacaktır.

Tablo 17.2 Sınırlı sefer yapan gemilerde teçhizat indirimi

Sefer sınırı	Çiposuz göz demiri		Lokmalı demir zinciri	
	Adet	Demir başına ağırlık değişimi	Boy azaltımı	Çap azaltımı
Kıyıdan 3 deniz mili (98/18/EC Class D, L1 ve L2)	2	-%30	-%20	-%10
Kıyıdan 6 deniz mili (98/18/EC Class C)	2	-%30	-%20	-%10
Kıyıdan 20 deniz mili (98/18/EC Class B)	2	-%20	-	--
Seçenek olarak				
Kıyıdan 3 deniz mili (98/18/EC Class D, L1 ve L2)	1	-	-%50	-
Kıyıdan 6 deniz mili (98/18/EC Class C)	1	-	-%50	-
Kıyıdan 20 deniz mili (98/18/EC Class B)	1	+%40	-%40	-

Tablo 17.3 Demirler için dayanım yükü testi

Demir ağırlığı [kg]	Dayanım testi yükü [kN]	Demir ağırlığı [kg]	Dayanım testi yükü [kN]	Demir ağırlığı [kg]	Dayanım testi yükü [kN]	Demir ağırlığı [kg]	Dayanım testi yükü [kN]
50	23.2	1250	239	500	661	12500	1130
55	25.2	1300	247	5100	669	13000	1160
60	27.1	1350	255	5200	677	13500	1180
65	28.9	1400	262	5300	685	14000	1210
70	30.7	1450	270	5400	691	14500	1230
75	32.4	1500	278	5500	699	15000	1260
80	33.9	1600	292	5600	706	15500	1270
90	36.3	1700	307	5700	713	16000	1300
100	39.1	1800	321	5800	721	16500	1330
120	44.3	1900	335	5900	728	17000	1360
140	49.0	2000	349	6000	735	17500	1390
160	53.3	2100	362	6100	740	18000	1410
180	57.4	2200	376	6200	747	18500	1440
200	61.3	2300	388	6300	754	19000	1470
225	65.8	2400	401	6400	760	19500	1490
250	70.4	2500	414	6500	767	20000	1520
275	74.9	2600	427	6600	773	21000	1570
300	79.5	2700	438	6700	779	22000	1620
325	84.1	2800	450	6800	786	23000	1670
350	88.8	2900	462	6900	794	24000	1720
375	93.4	3000	474	7000	804	25000	1770
400	97.9	3100	484	7200	818	26000	1800
425	103	3200	495	7400	832	27000	1850
450	107	3300	506	7600	845	28000	1900
475	112	3400	517	7800	861	29000	1940
500	116	3500	528	8000	877	30000	1990
550	124	3600	537	8200	892	31000	2030
600	132	3700	547	8400	908	32000	2070
650	140	3800	557	8600	922	34000	2160
700	149	3900	567	8800	936	36000	2250
750	158	4000	577	9000	949	38000	2330
800	166	4100	586	9200	961	40000	2410
850	175	4200	595	9400	975	42000	2490
900	182	4300	604	9600	987	44000	2570
950	191	4400	613	9800	998	46000	2650
1000	199	4500	622	10000	1010	48000	2730
1050	208	4600	631	10500	1040		
1100	216	4700	638	11000	1070		
1150	224	4800	645	11500	1090		
1200	231	4900	653	12000	1110		

- Ara ağırlıklara ait dayanım yükleri lineer enterpolasyonla hesaplanacaktır.

Tablo 17.4 Tel / lif halatların çapları

Çelik tel halatlar (1)	Sentetik tel halatlar	Lif halatlar		
	Poliamid (2)	Poliamid	Polyester	Polipropilen
çap [mm]	çap [mm]	çap [mm]	çap [mm]	çap [mm]
12	30	30	30	30
13	30	32	32	32
14	32	36	36	36
16	32	40	40	40
18	36	44	44	44
20	40	48	48	48
22	44	48	48	52
24	48	52	52	56
26	56	60	60	64
28	60	64	64	72
32	68	72	72	80
36	72	80	80	88
40	72	88	88	96

(1) *DIN 3068 veya eşdeğerine göre*

(2) *Rafine edilmiş poliamid tekli liflerden ve iplik halindeki liflerden örülmüş normal halatlar.*

BÖLÜM 18

DÜMEN VE MANEVRA DONANIMI

Sayfa

A. GENEL **18-** 2
1. Dümen Donanımı
2. Yapısal Ayrıntılar
3. Dümen Yelpazesinin Alanı
4. Malzemeler
5. Tanımlar
B. DÜMEN KUVVETI VE BURULMASI **18-** 5
1. Normal Dümenler için Dümen Kuvveti ve Burulması
2. Yelpazesinde kesintiler olan dümenler (Yarı askı dümenler) için dümen kuvveti ve burulması
C. DÜMEN RODUNUN BOYUTLANDIRILMASI **18-** 7
1. Dümen Rodu Çapı
2. Dümen Rodunun Takviyesi
3. Hesap Yöntemi
4. Dümen Kovanı
D. DÜMEN KAPLİNLERİ **18-**15
1. Genel
2. Yatay Kaplinler
3. Konik Kaplinler
E. DÜMEN YELPAZESI, DÜMEN YATAKLARI **18-**19
1. Dümen Yelpazesinin Mukavemeti
2. Dümen Yelpazesi Kaplaması
3. Dümen Burulma Momentinin İletilmesi
4. Dümen Yatakları
5. İğnecik ler
6. Yatak Boşlukları için Öngörülen Değerler
F. DÜMEN ŞAFTININ DİZAYN AKMA MOMENTİ **18-**25
G. STOPER, KİLİTLEME DÜZENİ **18-**25
1. Stoper
2. Kilitleme Düzeni
H. PERVANE NOZULLARI **18-**25
1. Genel
2. Dizayn Basıncı
3. Levha Kalınlığı
4. Kesit Modülü
5. Kaynak

A. Genel

1. Dümen Donanımı

1.1 Her gemi yeterli derecede manevrayı sağlayacak dümen donanımına sahip olmalıdır.

1.2 Dümen donanımı, dümen yelpazesi ve makinasından itibaren dümen konsoluna kadar olan ve geminin manevrası için gereken tüm elemanları içerir.

1.3 Bu bölüm, normal dümen profillerine ve dümen kuvvetini arttırmak için özel düzenlemeleri olan bazı gelişmiş dümen profillerine uygulanır.

Bu bölüm, çelikten yapılmış dümenlere uygulanır.

Dümen makinası; Kısım 4, Makina Kuralları Bölüm 19'a uygun olmalıdır.

1.4 Dümen makinası dairesi kolayca girilebilir olacak ve mümkünse makina bölümlerinden ayrılacaktır (**SOLAS 1974**, Chapter II/1, Reg.29.13'e de bakınız).

Uyarı :

Kaptan köşkünde, manyetik pusula civarında antimanyetik malzemenin kullanılması halinde, yetkili ulusal idarenin ilgili kuralları dikkate alınmalıdır.

1.5 Buz takviyesi için Bölüm 15'e bakınız.

2. Yapısal Ayrıntılar

2.1 Aşırı yatak basıncı meydana gelmeden yelpaze ağırlığının taşınması için, dümen rodunun üst kısmına tespit edilmiş dümen taşıyıcısı gibi etkili düzenekler tertiplenmelidir. Dümen taşıyıcısı çevresindeki tekne bünyesi, yeterli şekilde takviye edilmelidir.

2.2 Uygun bir tertibatla, dümen yelpazesinin yukarıya doğru hareketine engel olunmalıdır.

2.3 Dümen şaftı, ya gemi bünyesini su geçirmez bir kovan içerisinden geçmeli veya yüklü su hattının üstündeki kısmına salmastra kutuları yerleştirilmelidir. Böylece dümen makina dairesine su geçişi ve dümen taşıyıcılarından yağ kaçması önlenir. Eğer dümen kovanının üst kenarı yüklü su hattının altında kalıyorsa, iki ayrı salmastra kutusu gerekir.

3. Dümen Yelpazesinin Alanı

Yeterli manevra olanağı sağlamak için, hareket edebilen dümen yelpazesi alanının, A, aşağıdaki formüle göre belirlenmesi tavsiye edilir:

$$A = c_1 \cdot c_2 \cdot c_3 \cdot c_4 \frac{1{,}75 \cdot L \cdot T}{100} \quad [m^2]$$

c_1 = Gemi tipine bağlı faktör:

= 1,0 genel olarak,

= 0,9 deplasmanı 50000 tonu geçen dökme yük gemileri ve tankerler,

= 1,7 römorkörler ve trol balıkçı gemileri,

c_2 = Dümen tipine bağlı faktör:

= 1,0 genel olarak,

= 0,9 yarı askı dümenler,

= 0,7 yüksek kaldırma güçlü dümenler,

c_3 = Dümen profiline bağlı faktör:

= 1,0 NACA profilleri ve düz kenarlı dümenler,

= 0,8 iç bükey profiller ve karma profiller,

c_4 = Dümenin yeri ile ilgili faktör:

= 1,0 pervane jeti içinde yer alan dümen,

= 1,5 pervane jeti dışında yer alan dümen.

Yarı askı tipindeki dümenlerde, dümen boynuzunun projeksiyon alanının %50'si, dümen yelpazesi alanına (A) dahil edilebilir.

Birden fazla dümen varsa, her bir dümenin alanı %20 azaltılabilir.

A dümen alanının hesabında, B.1 dikkate alınmalıdır.

4. Malzemeler

4.1 Dümenin kaynaklı kısımları, onaylı haddelenmiş tekne malzemelerinden yapılacaktır.

4.2 Normal ve yüksek mukavemetli çelik levhalar için malzeme faktörü k, her bir kural gerekliliğinde belirtildiğinde hesaba katılabilir. Malzeme faktörü k, aksi belirtilmediği müddetçe, Bölüm 3 Madde A.2 Tablo 3.1'de belirtildiği şekilde hesaba katılacaktır.

4.3 Dümen ve dümen boynuzu levhası için çelik kalitesi, Bölüm 3 Tablo 3.9'a göre olacaktır.

4.4 Dümen rodunun, iğneciklerin, kaplin cıvatalarının ve benzeri dümen elemanlarının malzemeleri için, Kısım 2, Malzeme Kuralları'na bakınız. Ek buz klas işareti **B3** ve **B4** ile, ek kutup buz klas işareti **PC7 - PC1** için malzemelere ilişkin özel istekler göz önüne alınacaktır.

4.5 R_{eH}, minimum akma sınırı üst anma değerinin 200 N/mm^2 den az olduğu ve minimum çekme mukavemeti değerinin 400 N/mm^2'den az ve 900 N/mm^2'den fazla olduğu malzemeler, genel olarak, dümen rodu, iğnecik, kama ve cıvata için kullanılmayacaktır.

Bu bölüm kapsamındaki malzemeler için, minimum akma sınırı üst anma değerinin 235 N/mm^2 olduğu varsayılmıştır.

R_{eH} değerinin 235 N/mm^2'den farklı olduğu malzemelerin kullanımı söz konusu ise, k_r malzeme faktörü, aşağıda belirtildiği şekilde belirlenecektir:

$$k_r = \left[\frac{235}{R_{eH}}\right]^{0,75} \qquad R_{eH} > 235 \text{ N/mm}^2 \text{ için}$$

$$k_r = \frac{235}{R_{eH}} \qquad R_{eH} \le 235 \text{ N/mm}^2 \text{ için}$$

R_{eH} = Minimum akma sınırı üst anma değeri, [N/mm^2].

R_{eH}, hangisi az ise, $0,7R_m$ veya 450 N/mm^2'den büyük alınmayacaktır. R_m kullanılan malzemenin çekme mukavemetidir.

4.6 R_{eH} değerinin 235 N/mm^2'den büyük olduğu malzemelerin kullanıldığı durumda, dümen rodu çapında önemli azaltmalar yapmadan önce, **TL**, dümen rodunun elastik eğilmesinin incelenmesini isteyebilir. Yataklarda aşırı kenar basınçlarının oluşmaması için, dümen rodunun büyük eğilme değerlerinden kaçınılmalıdır.

4.7 E.1'de verilen müsaade edilebilir gerilme değerleri, normal tekne yapım çeliği içindir. Yüksek mukavemetli tekne yapım çeliklerinin kullanılması durumunda yüksek değerler, her bir durum için ayrı ayrı belirlenmek suretiyle kullanılabilir.

5. Kaynak ve Dizayn Detayları

5.1 Slot kaynağı, mümkün olduğunca az kullanılacaktır. Slot kaynağı, oyuğa enine doğrultuda gelen büyük levha gerilmesi olan alanlarda ya da yarı askı dümenlerin kesinti bölgeleri doğrultusunda kullanılmayacaktır.

Slot kaynağı uygulandığında, oyuğun uzunluğu minimum 75 mm ve genişliği 2 t olacaktır (burada t dümen levhası kalınlığıdır, mm). Oyukların nihayetleri arasındaki mesafe 125 mm'den fazla olmayacaktır. Oyuklar, kenarlarından köşe kaynağı ile kaynatılacak ve uygun bir birleşim ile (örneğin epoksi macun ile) doldurulacaktır. Oyuklar, kaynak ile doldurulmayacaktır.

Slot kaynağı yerine sürekli slot kaynağı kullanılacaktır. Sürekli slot kaynağı kullanıldığında kök açıklığı 6-10 mm arası olacaktır. Pah açısı en az 15° olacaktır.

5.2 Yarı askı dümenlerin dümen boynuzu girintisi doğrultusunda dümen kaplaması yarı çapı, hiç bir durumda 100 mm'den az olmayacak şekilde levha kalınlığının 5 katından az olmayacaktır. Yarı çapta ya da yarı çap nihayetlerinde yan kaplamaların kaynatılmasından kaçınılacaktır. Yan kaplama kenarları ve yarıçapa komşu kaynaklar düzlenecek şekilde taşlanacaktır.

5.3 Levhalar ve ağır parçalar (dövme ya da döküm çelikten katı parçalar ya da oldukça kalın levhalar) arasındaki kaynaklar tam nüfuziyetli kaynak ile birleştirilecektir. Yoğun gerilme bulunan bölgelerde (örneğin yarı askı dümen kesintileri ve askı dümenlerin üst kısmı) döküm ya da kaynaklı destek yapıları konulacaktır. Genellikle çift taraflı tam nüfuziyetli kaynak kullanılacaktır. Arka kapaklı kaynağın yapılması mümkün değilse seramik arka çubuklu ya da denk bir kaynak yöntemi kullanılacaktır. Çelik arka çubuklar kullanılabilir ve bunlar ağır parça tarafına sürekli olarak kaynatılacaktır.

5.4 Dümen kovanı kaynak ve dizayn detayları gereklilikleri, Madde C.4'te belirtilmiştir.

5.5 Dümen rodunun dümene yatay flenç kaplinler ile bağlandığı durumdaki kaynak ve dizayn detay gereklilikleri Madde D.2.5'te belirtilmiştir.

5.6 Dümen boynuzu kaynak ve dizayn detayı gereklilikleri Bölüm 10 Madde B.4'te belirtilmiştir.

6. Denklik

6.1 **TL,** denk görülmeleri durumunda bu Bölümde verilen gerekliliklere alternatifleri kabul edebilir.

6.2 Alternatif dizaynları doğrulamak için kullanılan doğrudan analizler, durum bazlı olarak tüm ilgili hata modlarını dikkate alacaktır. Bu hata modları, diğerlerinin arasında, akma, yorulma, burkulma ve kırılma durumlarını içerebilir. Kavitasyondan kaynaklanan muhtemel hasarlar da dikkate alınacaktır.

6.3 Eğer **TL** tarafından gerekli görülürse, laboratuar testleri ya da tam ölçekli testler, alternative dizayn yaklaşımını doğrulamak amacıyla talep edilebilir.

7. Tanımlar

C_R = Dümen kuvveti [N],

C_{R1} = B.2.1'e gore kısmı dümen alanları ile ilişkili dümen kuvvetleri

C_{R2} = B.2.1'e gore kısmı dümen alanları ile ilişkili dümen kuvvetleri

Q_R = B.1.2 ya da B.2.3'e göre dümen Burulması [Nm],

Q_F = H'ye göre dümen rodu dizayn akma momenti [Nm]

Q_{R1} = B.2.2'ye göre kısmi dümen alanları ile ilişkili dümen burulması

Q_{R2} = B.2.2'ye göre kısmi dümen alanları ile ilişkili dümen burulması

A = Dümenin orta düzleminde ölçülen, hareket edebilen toplam dümen yelpazesi alanı, [m^2].

Nozul dümenlerde, A, nozul projeksiyon alanının 1,35 katından daha az alınamaz.

A_1, A_2 = Şekil 18.2'e göre kısmi dümen alanları [m^2].

A_{1f}, A_{2f} = Dümen rodunun önünde bulunan kısmi dümen alanları [m^2], ayrıca bakınız Şekil 18.2.

A_t = b yüksekliğinde Dümen yelpazesi alanı, A ve eğer varsa dümen bodoslaması ya da dümen boynuzu alanı toplamı [m^2]

A_f = Dümen şaftı ekseninin baş tarafında yer alan, dümen yelpazesi bölümünün alanı [m^2],

b = Dümen yelpazesi alanının ortalama yüksekliği [m]. Dümen ortalama genişliği ve yüksekliği [m], Şekil 18.1'deki koordinat sistemine göre hesaplanacaktır.

b_1, b_2 = Şekil 18.2'ye göre kısmi dümen alanları A_1 ve A_2'nin ortalama yükseklikleri [m]

c_1, c_2 = Aşağıda verildiği şekilde, kısmi dümen alanları A_1 ve A_2'nin ortalama genişlikleri [m]:

$c_1 = A_1 / b_1$

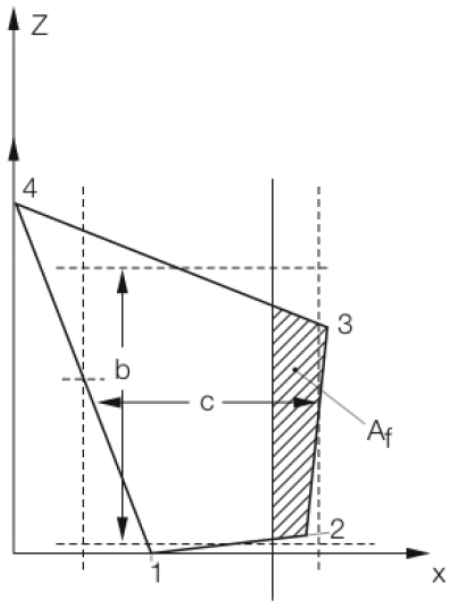
$c_2 = A_2 / b_2$

c = Dümen yelpazesi alanının ortalama genişliği [m] Şekil 18.1'e bakınız.

d_k = Kamada dümen rodunun konik kısmının çapı [mm]

Λ = Dümen yelpazesinin A_t alanına ilişkin kenar oranı,

Λ = b^2/A_t



$$c = \frac{x_2 + x_3 - x_1}{2}$$

$$b = \frac{z_3 + z_4 - z_2}{2}$$

Şekil 18.1 Dümen alanı geometrisi

v_0 = Bölüm 1, H.5'te belirlenen geminin ileri hızı, [kn]. Bu hız 10 kn'dan az ise, v_0 aşağıdaki gibi alınacaktır

$v_{min} = (v_0 + 20) / 3$ [kn]

v_a = Geminin tornistan hızı [kn] ancak hiçbir durumda 0.5 · v_0'dan az olmayacaktır. Buz takviyeli gemiler için bakınız Bölüm 14 D.9.

α = 0.33 (ileri durum için),

α = 0.66 (tornistan durumu için, genel),

Dümen boynuzu gibi sabit bir yapının arkasındaki dümen kısımları için;

α = 0.25 (ileri durum için),

α = 0.55 (tornistan durumu için).

k = Bölüm 3, A.2'ye göre malzeme faktörü.

k_r = A.4.5'e göre malzeme faktörü

For ships strengthened for navigation in ice, Section 14, D.10 have to be observed.

Buzda seyir için takviye edilen gemilerde, Bölüm 14, D.10 dikkate alınmalıdır.

B. Dümen Kuvveti ve Dümen Burulması

1. Yelpazesinde Kesintiler Olmayan (Normal Dümenler) için Dümen Kuvveti ve Dümen Burulması

1.1 Dümen kuvveti aşağıdaki formüle göre belirlenecektir:

$C_R = 132 \cdot A \cdot v^2 \cdot \kappa_1 \cdot \kappa_2 \cdot \kappa_3$ [N]

v = Aşağıda belirtildiği şekilde gemi hızı [kn];

= v_0 ileri durum için,

= v_a tornistan durumu için,

κ_1 = Kenar oranına (Λ) bağlı katsayı,

κ_1 = (Λ + 2)/3, Λ nın 2'den büyük alınmasına gerek yoktur,

κ_2 = Tablo 18.1'e göre, dümen tipine ve dümen yelpaze profili tipine bağlı katsayı,

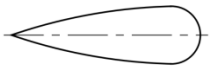
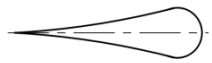
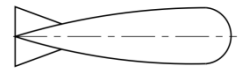
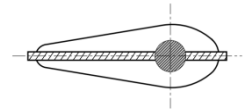
κ_3 = Dümen yelpazesinin konumuna bağlı katsayı,

= 0,8 pervane jetinin dışında bulunan dümen yelpazesi,

= 1,15 pervane nozulunun kıç tarafında bulunan dümen yelpazesi,

= 1,0 diğer konumlarda (pervane jetinin içinde yer alma durumunu da içerir),

Tablo 18.1 Katsayı κ_2

Profil/dümen tipi	κ_2	
	başa	**kıça**
NACA-00 ve Göttingen profilleri 	1,1	0,8
Düz levha profili 	1,1	0,9
İç bükey 	1,35	0,9
Yüksek kaldırmaya sahip dümen 	1,7	özel olarak incelenir; bilinmiyorsa: 1,3
Balık kuyruğu 	1,4	0,8
Tek levha 	1,0	1,0
Karışık profil (örneğin; HSVA)	1,21	0,9

1.2 Dümen burulması, hem ileri hem de tornistan durumu için aşağıdaki formüle göre belirlenir:

$$Q_R = C_R \cdot r \quad [Nm]$$

r = $c\ (\alpha - k_b)$ [m] (ileri durum için 0,1c den az olmamak koşuluyla)

Yüksek güçlü dümenler için α özel olarak dikkate alınmalıdır. Eğer bilinmiyorsa, ileri durumu için α = 0,4 değeri kullanılabilir.

k_b = Balans faktörü:

$k_b = A_f / A$

k_b = 0,08 balanssız dümenler için,

1.3 Dümen makinasının seçimi ve çalışmasında, dümen / profil tipinin etkileri dikkate alınmalıdır

2. Yelpazesinde kesintiler olan dümenler (Yarı askı dümenler) için dümen kuvveti ve burulması

2.1 Toplam dümen kuvveti, C_R, 1.1'e göre hesaplanacaktır. Dümen burulması ve yelpaze mukavemetinin belirlenmesi için esas alınan yelpaze üzerindeki basınç dağılımı aşağıda açıklandığı gibi bulunacaktır.

Toplam dümen alanı, her birinin alanı $A = A_1 + A_2$ olacak şekilde A_1 ve A_2 olan iki dikdörtgene veya yamuğa bölünür (Şekil 18.2'ye bakınız).

Her parça için bileşke kuvvet, aşağıdaki gibi alınır:

$$C_{R1} = C_R \frac{A_1}{A} \quad [N]$$

$$C_{R2} = C_R \frac{A_2}{A} \quad [N]$$

2.2 Her bir parça için bileşke dümen burulması, aşağıdaki gibi alınır:

$$Q_{R1} = C_{R1} \cdot r_1 \quad [Nm]$$

$$Q_{R2} = C_{R2} \cdot r_2 \quad [Nm]$$

Kısmi kuvvet kolları aşağıdaki gibi tanımlanmıştır:

$r_1 = c_1\ (\alpha - k_{b1})$ [m]

$r_2 = c_2\ (\alpha - k_{b2})$ [m]

$k_{b1} = A_{1f} / A_1$

k_{b2} = A_{2f} / A_2

2.3 Toplam dümen burulması, aşağıdaki formüle göre belirlenen Q_R and Q_{Rmin} değerlerinin en büyüğü olarak alınır:

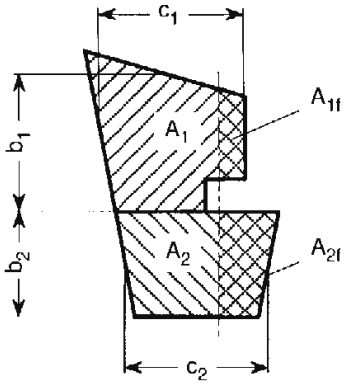
$Q_R = Q_{R1} + Q_{R2}$ [Nm] veya

$Q_{Rmin} = C_R \cdot r_{1,2min}$ [Nm]

$r_{1,2min}$ = maksimum toplam kuvvet kolu [m]:

$$r_{1,2min} = \frac{0,1}{A}(c_1 \cdot A_1 + c_2 \cdot A_2) \quad [m]$$

(ileri durum için)



Şekil 18.2 Dümen alan parçaları A_1 ve A_2

C. Dümen Şaftının Boyutlandırılması

1. Dümen Şaftı Çapı

1.1 Burulma momentini ileten dümen şaftı çap aşağıda verilen değerden az olamaz:

$$D_t = 4,2 \sqrt[3]{Q_R \cdot k_r} \quad [mm]$$

Q_R, için B.1.2 ve B.2.2 - 2.3'e bakınız.

Sonuç olarak, bununla ilgili olan burulma gerilmesi aşağıda belirtilmiştir:

$$\tau_t = \frac{68}{k_r} \quad [N/mm^2]$$

1.2 Dümen makinası, B.1.2, B.2.2 veya B.2.3'de istenilen Q_R dümen burulması için ve dümen yataklarındaki sürtünme kayıpları dikkate alınarak, Kısım 4, Makina Kuralları, Bölüm 9'a göre hesaplanacaktır.

1.3 Mekanik dümen makinasının kullanılması halinde şaftın çapı, yalnız yardımcı dümen makinasından intikal eden burulma momentini taşıyan üst kısımda, $0,9 \cdot D_t$ değerine eşit alınabilir. Yardımcı yeke dörtköşe çıkıntısının anahtar ağzı açıklığı $0,77 \cdot D_t$'den, yüksekliği ise, $0,8 \cdot D_t$'den küçük olamaz.

1.4 Dümen rodu eksenel kaymaya karşı sabitlenmelidir. İzin verilen eksenel açıklık dümen motoru yapımına ve dümen yataklarına bağlıdır.

2. Dümen Rodunun Takviyesi

2.1 Eğer dümen, dümen rodunda ek eğilme gerilmeleri oluşacak şekilde düzenlendiyse, rod çapı uygun olacak şekilde arttırılmalıdır. Arttırılmış çap, mümkün olduğu yerlerde, kaplinlerin boyutlandırılması için belirleyicidir.

Arttırılmış dümen şaftı çapı için eğilme ve burulmanın birlikte etkili olması durumunda, eşdeğer gerilme aşağıda verilmiş değeri aşmayacaktır:

$$\sigma_v = \sqrt{\sigma_b^2 + 3\tau^2} \le 118 / k_r \quad [N/mm^2]$$

Eğilme gerilmesi:

$$\sigma_b = \frac{10.2 \cdot 10^3 \cdot M_b}{{D_1}^3} [N/mm^2]$$

M_b = Boğaz yatağındaki eğilme momenti [Nm],

Burulma gerilmesi:

$$\tau = \frac{5.1 \cdot 10^3 \cdot Q_R}{{D_1}^3} [N/mm^2]$$

D_1 = Arttırılmış dümen şaftı çapı [cm],

Arttırılmış dümen şaftı çapı [mm] aşağıdaki formül ile hesaplanabilir:

$$D_1 = D_t \cdot \left(1 + \frac{4}{3} \cdot \left(\frac{M_b}{Q_R}\right)^2\right)^{\frac{1}{6}}$$

Q_R, için B.1.2 ve B.2.2 - 2.3'e bakınız

D_t = 1.1'e gore dümen rodu çapı.

Uyarı:
Çift pistonlu bir dümen makinasının kullanılması halinde, dümen makinasından dümen şaftına ilave eğilme momenti iletilebilir. Bu ilave eğilme momenti, dümen şaftı çapının belirlenmesinde dikkate alınmış olmalıdır.

2.2 Akma gerilmesi 235 N/mm^2'i geçen çeliklerin kullanılması dolayısıyla dümen rodu çapında önemli indirimlere izin verilmeden önce, TL dümen rodu deformasyonlarının değerlendirilmesini talep edebilir. Dümen rodundaki yüksek deformasyonlardan, yatak doğrultusunda aşırı kenar basınçlarının engellenmesi açısından kaçınılmalıdır.

3. Eğilme Momenti ve Kesme Kuvveti Dağılımının Hesabı

3.1 Genel

Bazı temel dümen tipleri için, dümen – dümen rodu sistemine etkiyen eğilme momentleri, kesme kuvvetleri ve destek kuvvetlerinin değerlendirilmesi, 3.2÷3.6'da belirtildiği şekilde yapılabilir.

3.2 Askı Dümen

3.2.1 Analiz Verisi

ℓ_{10} - ℓ_{30} = Sistemdeki her bir kiriş için boylar [m] (Bakınız Şekil 18.3)

I_{10} - I_{30} = Bu kirişlerin atalet momentleri [cm^4]

Dümen gövdesindeki yük:

$$P_R = \frac{C_R}{\ell_{10} \cdot 1000} \quad [kN/m]$$

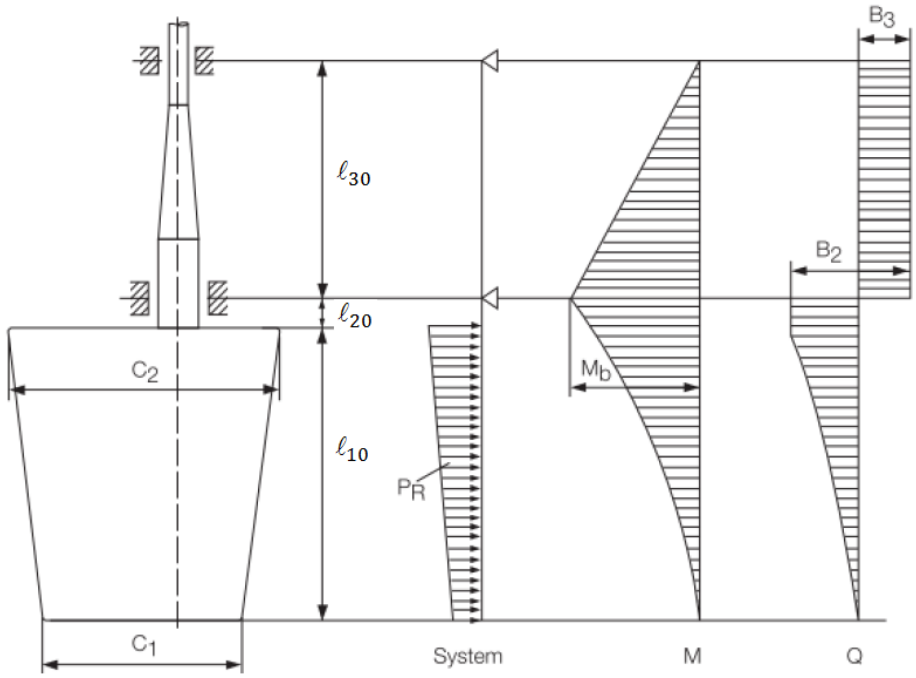
3.2.2 Momentler ve Kuvvetler

Momentler ve kuvvetler aşağıda verilen formüllere göre belirlenecektir:

$$M_R = C_R \cdot \left[\ell_{20} + \frac{\ell_{10} \cdot (2 \cdot c_1 + c_2)}{3 \cdot (c_1 + c_2)}\right] \quad [Nm]$$

$$B_3 = \frac{M_b}{\ell_{30}} \quad [N]$$

$$B_2 = C_R + B_3 \quad [N]$$



Şekil 18.3 Askı Dümen Üzerindeki Yükleme, Eğilme Momenti ve Kesme Kuvveti Dağılımı

3.3 Kovanlı askı dümenler

3.3.1 Analiz Verisi

ℓ_{10} - ℓ_{30} = Sistemdeki her bir kiriş için boylar [m] (Bakınız Şekil 18.4)

I_{10} - I_{30} = Bu kirişlerin atalet momentleri [cm^4]

Dümen gövdesindeki yük:

$$P_R = \frac{C_R}{(\ell_{10} + \ell_{20}) \cdot 1000} \quad [kN/m]$$

3.3.2 Momentler ve Kuvvetler

Kovanlı askı dümenler için momentler [Nm] ve kuvvetler [N] aşağıdaki formüller vasıtasıyla belirlenecektir:

M_R, aşağıdaki değerlerden en büyüğüdür:

$$M_R = C_{R2} \cdot (\ell_{10} - CG_{2z}) \quad [Nm]$$

$$M_R = C_{R1} \cdot (CG_{1z} - \ell_{10}) \quad [Nm]$$

Burada:

Burada:

C_{R1} = A_1 dümen yelpaze alanındaki dümen kuvveti

C_{R2} = A_2 dümen yelpaze alanındaki dümen kuvveti

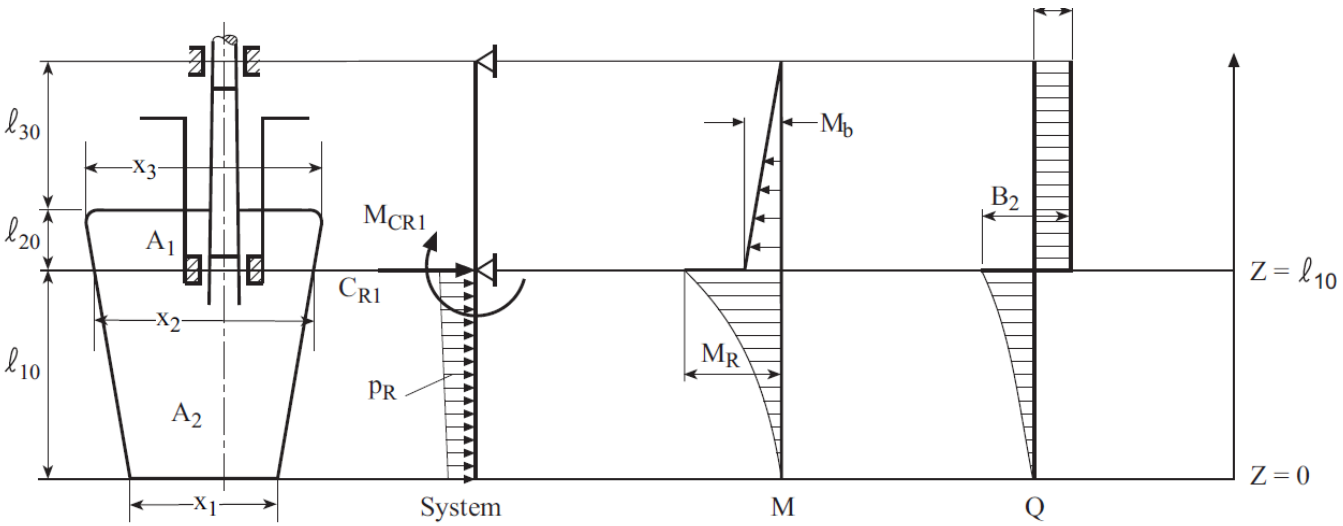
CG_{1Z} = A_1 dümen alanının ağırlık merkezinin düşey pozisyonu

CG_{2Z} = A_2 dümen alanının ağırlık merkezinin düşey pozisyonu

$$M_B = C_{R2} \cdot (\ell_{10} - CG_{2Z})$$

$$B_3 = \frac{M_B + M_{CR1}}{\ell_{20} + \ell_{30}} \quad [N]$$

$$B_2 = C_R + B_3 \quad [N]$$



Şekil 18.4 Kovanlı Askı Dümendeki Yük, Eğilme Momenti ve kesme Kuvveti Dağılımı

3.4 Dümen topuğu ile desteklenen dümen

3.4.1 Analiz Verisi

ℓ_{10} - ℓ_{50} = Sistemdeki her bir kiriş için boylar [m] (Bakınız Şekil 18.5)

I_{10} – I_{50} = Bu kirişlerin atalet momentleri [cm^4]

Dümen topuğu ile desteklenen dümenler için ℓ_{20} boyu, dümen gövdesinin alt kenarı ile toğuğun merkezi arasındaki mesafedir ve I_{20}, topuktaki iğneciğin atalet momentidir.

I_{50} = Topuğun z-eksenindeki atalet momentidir [cm4];

ℓ_{50} = Topuğun etkin boyu [m];

Dümen gövdesindeki yük:

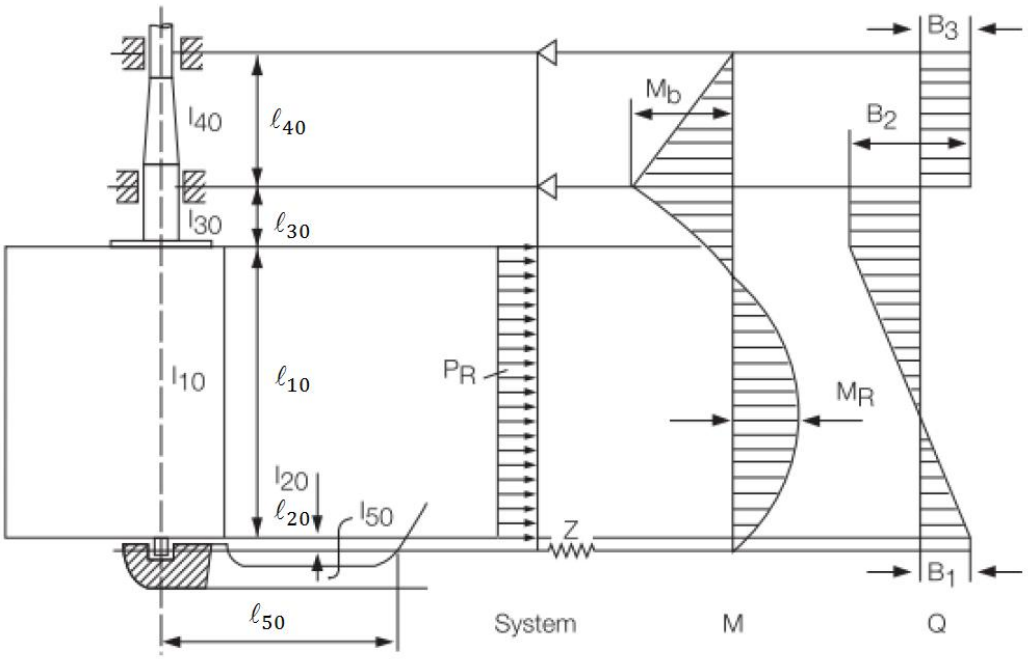
$$P_R = \frac{C_R}{\ell_{10} \cdot 1000} \quad [kN/m]$$

Z = Topuktaki desteğin yay sabiti

$$Z = \frac{6.18 \cdot I_{50}}{\ell_{50}^{\ 3}} \quad [kN/m]$$

3.4.2 Momentler ve Kuvvetler

Momentler ve kesme kuvvetleri, Şekil 18.5'te belirtilmiştir.



Şekil 18.5 Topuk ile desteklenen bir dümendeki yük, eğilme moment ve kesme kuvveti dağılımı

3.5 Tek elastik destekli yarı askı dümenler

3.5.1 Analiz Verisi

ℓ_{10} - ℓ_{50} = Sistemdeki her bir kiriş için boylar [m] (Bakınız Şekil 18.6)

I_{10} – I_{50} = Bu kirişlerin atalet momentleri [cm^4]

Z = Topuktaki desteğin yay sabiti

$$Z = \frac{1}{f_b + f_t} \quad [kN/m]$$

(Dümen boynuzundaki destek için, Bakınız Şekil 18.6)

f_b = Desteğin merkezine etkiyen 1 kN'luk birim kuvvetten ötürü meydana gelen dümen boynuzu birim yer değiştirmesi [m]

$$f_b = \frac{1.3 \cdot d^3}{6.18 \cdot I_n} \quad [m/kN]$$

(Çelik için kılavuz değer)

I_n = x- ekseninde, d / 2'de dümen boynuzunun atalet moment [cm^4], (Bakınız Şekil 18.6)

f_t = Aşağıda belirtildiği gibi, 1 · e'lik burulma momentinden ötürü meydana gelen birim yer değiştirme [m / kN]

$$f_t = \frac{d \cdot e^2}{G \cdot J_t} [kN/m]$$

(Genel olarak)

$$f_t = \frac{d \cdot e^2 \cdot \sum \frac{u_i}{t_i}}{3.14 \cdot 10^8 \cdot {F_T}^2} \quad [kN/m]$$

(Çelik için)

G = Rijitlik modülü [kN/m^2], Çelik için $G = 7.92 \cdot 10^7$ alınacaktır.

J_t = Atalet moment için burulma momenti [m^4]

F_T = Dümen boynuzu ortalama kesit alanı [m^2]

U_i = Ortalama dümen boynuzu kesit alanını meydana getiren her bir levhanın genişliği [mm]

t_i = Her bir ui genişliği içinde levha kalınlığı [mm]

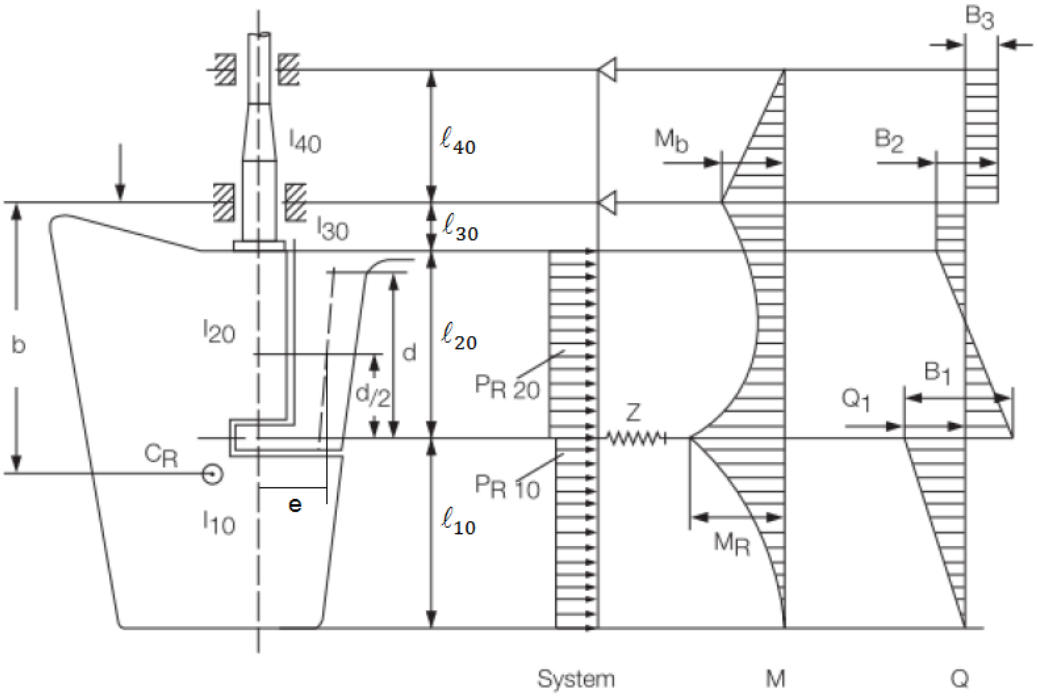
d = 18.6'ya gore dümen boynuzu yüksekliği [m]. Bu değer, dümen boynuzu üst nihayetinden eğri geçişi noktasında alt dümen boynuzu iğneciğinin orta hattına kadar aşağıya doğru ölçülecektir.

e = Şekil 18.6'ya gore mesafe [m].

Yarı askı dümenler için dümen gövdesindeki PR10 ve PR20 yükleri aşağıdaki formüllere göre belirlenecektir:

$$PR10 = \frac{C_{R2}}{\ell_{10} \cdot 1000} \quad [kN/m]$$

$$PR20 = \frac{C_{R1}}{\ell_{20} \cdot 1000} \quad [kN/m]$$



Şekil 18.6 Tek elastik destekli yarı askı dümenlerde yük, eğilme moment ve kesme kuvveti dağılımı

3.5.2 Momentler ve Kuvvetler

Momentler ve kesme kuvvetleri, Şekil 18.6'da belirtilmiştir.

3.6 Karşılıklı iki elastik destekli yarı askı dümen

3.6.1 Analiz Verisi

K_{11}, K_{22}, K_{12} = Karşılıklı iki elastik destekli yarı askı dümen için hesaplanan dümen boynuzu uygunluk sabitleri (Bakınız Şekil 18.7). İki karşılıklı elastic destekler, yatay yer değiştirmeler, yi, açısından aşağıdaki formüllerle tanımlanmıştır:

Alt dümen boynuzu yatağında:

$$y_1 = -K_{12} \cdot B_2 - K_{22} \cdot B_1$$

Üst dümen boynuzu yatağında:

$$y_2 = -K_{11} \cdot B_2 - K_{12} \cdot B_1$$

Burada:

y_1, y_2 = Sırasıyla, alt ve üst dümen boynuzu yataklarında yatay yer değiştirmeler [m]

B_1, B_2 = Sırasıyla, alt ve üst dümen boynuzu yataklarında yatay destek kuvvetleri [kN].

K_{11}, K_{22}, K_{12} = Aşağıdaki formüllerden elde edilen katsayılar [m/kN]:

$$K_{11} = 1.3 \cdot \frac{\lambda^3}{3 \cdot E \cdot J_{1h}} + \frac{e^2 \cdot \lambda}{G \cdot J_{th}}$$

$$K_{22} = 1.3 \cdot \left[\frac{\lambda^3}{3 \cdot E \cdot J_{1h}} + \frac{\lambda^2 \cdot (d \cdot \lambda)}{2 \cdot E \cdot J_{1h}}\right] + \frac{e^2 \cdot \lambda}{G \cdot J_{th}}$$

$$K_{12} = 1.3 \cdot \left[\frac{\lambda^3}{3 \cdot E \cdot J_{1h}} + \frac{\lambda^2 \cdot (d \cdot \lambda)}{E \cdot J_{1h}} + \frac{\lambda \cdot (d \cdot \lambda)^2}{E \cdot J_{1h}} + \frac{(d \cdot \lambda)^3}{3 \cdot E \cdot J_{2h}}\right] + \frac{e^2 \cdot d}{G \cdot J_{th}}$$

d = Şekil 18.7'de belirtildiği gibi dümen boynuzu yüksekliği [m]. Bu değer, dümen boynuzu üst nihayetinden eğri geçişi noktasında alt dümen boynuzu iğneciğinin orta hattına kadar aşağıya doğru ölçülecektir.

λ = Şekil 18.7'de belirtildiği şekilde boy [m]. Bu boy, dümen boynuzu üst nihayetinden eğri geçişi noktasında alt dümen boynuzu iğneciğinin orta hattına kadar aşağıya doğru ölçülecektir. $\lambda = 0$ için yukarıdaki formül, tek elastik destekli dümen boynuzu yay sabiti Z'ye yakınsamaktadır ve bu parça için içi boş kesit kabulü yapmaktadır.

e = Şekil 18.7'de belirtildiği gibi dümen boynuzu burulma kolu [m] (Bu değer z = d/2'de alınacaktır).

J_{1h} = Dümen boynuzunun, üst dümen boynuzu yatağı üzerindeki bölge için x ekseni etrafındaki atalet momenti. J_{1h}'in λ boyundaki ortalama bir değer olduğuna dikkat ediniz (Bakınız Şekil 18.7).

J_{2h} = Üst ve alt dümen boynuzu yatakları arasındaki bölge için x ekseni etrafındaki dümen boynuzu atalet moment [m^4]. J_{2h}'in d-λ boyundaki ortalama bir değer olduğuna dikkat ediniz (Bakınız Şekil 18.7).

J_{th} = Dümen boynuzu burulma rijitlik faktörü [m^4]. Her bir ince cidarlı kapalı kesit için aşağıdaki formüle gore hesaplanacaktır:

$$J_{th} = \frac{4 \cdot {F_T}^2}{\sum_i \frac{u_i}{t_i}}$$

(Her bir ince cidarlı kapalı kesit için)

F_T = Dümen boynuzunun ince cidarlı kesitinin dış ve iç cidarları ile sınırlanan alanları ortalaması [m^2].

u_i = Ortalama dümen boynuzu kesit alanını oluşturan her bir levhanın boyu [mm].

t_i = Yukarıda bahsedilen herbir levhanın kalınlığı [mm].

J_{th}'nin ortalama değer olarak alındığını ve dümen boynuzu yüksekliğinde geçerli olduğuna dikkat ediniz.

Dümen gövdesindeki PR10 ve PR20 yükleri aşağıdaki formüllere göre belirlenecektir:

$$\mathrm{PR10} = \frac{\mathrm{C_{R2}}}{\ell_{10} \cdot 1000} \quad [\mathrm{kN/m}]$$

$$\mathrm{PR20} = \frac{\mathrm{C_{R1}}}{\ell_{20} \cdot 1000} \quad [\mathrm{kN/m}]$$

3.6.2 Momentler ve Kuvvetler

Momentler ve kesme kuvvetleri, Şekil 18.7'de belirtilmiştir.

4. Dümen Kovanı

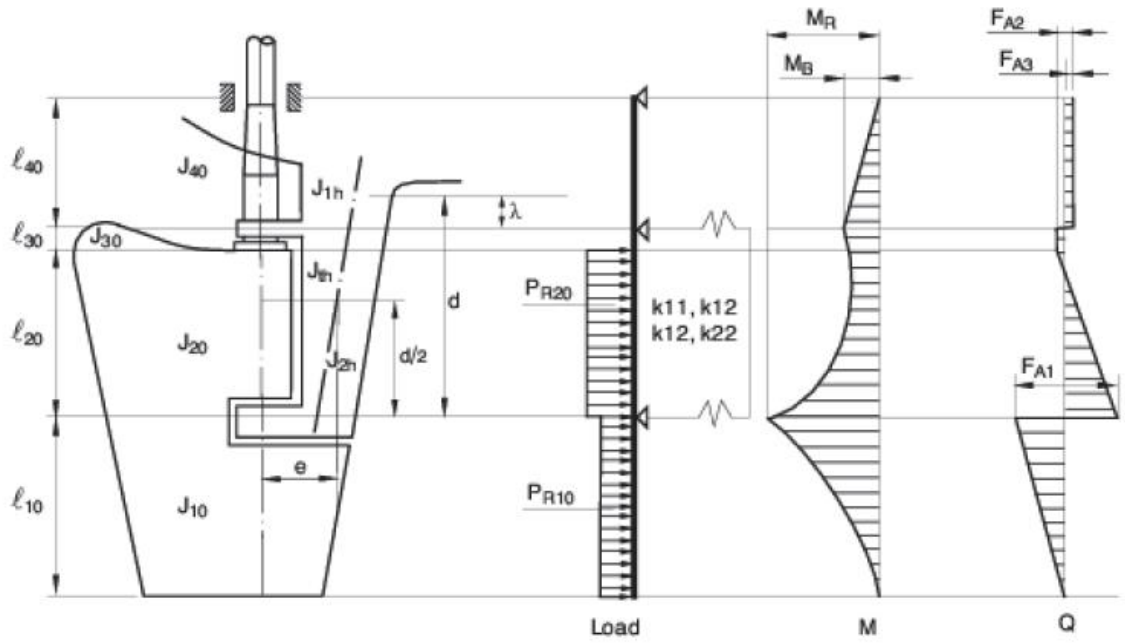
4.1 Malzeme, kaynak ve tekneye bağlantı

Not: *Bu madde, kıç bodoslamayı aşan ve altında olmayan olmak üzere her iki kovan yapılandırmasını da kapsar.*

4.1.1 Dümen kovanında kullanılan çeliğin kaynaklanabilir kalitede olması ve eriyik analizinde karbon içeriğinin %23'ü, karbon denkliği C_{EQ}'nun 0.41'I geçmemesi gerekir.

Dümen kovanları için kaplama malzemesinin, genel olarak Bölüm 3 A.2.3.2'de belirtilen Sınıf II'ye karşılık gelenden düşük kalite olmaması gerekir.

4.1.2 Dümen kovanı ile dış kaplama veya skeg'in alt kısmı arasındaki kaynak, tam nüfuziyetli olacaktır. Tüm kaynaklar için hasarsız testler yapılacaktır.



Şekil 18.7 Karşılıklı iki elastik destekli yarı askı dümende yük, eğilme moment ve kesme kuvveti dağılımı

4.1.3 Köşe omuz yarıçapı r [mm] (Bakınız Şekil 18.8), olabildiğince geniş olacak ve aşağıdaki formüle uygun olacaktır:

r = 60 [mm]

σ ≥ 40 / k [N/mm²] ise

r = $0.1D_1$, (30 [mm]'den az olmayacaktır)

σ < 40 / k [N/mm²] ise

Burada:

D_1 = C.2'de belirtildiği şekilde dümen rodu çapı.

σ = Dümen kovanındaki eğilme gerilmesi N/mm².

k = Bölüm 3 A.2'de verildiği şekilde malzeme faktörü.

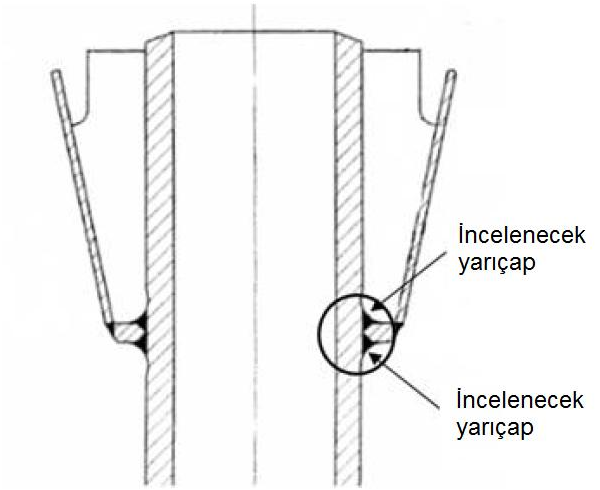
4.1.4 Alternatif olarak, yapısal gerilme temelinde (hot spot stress) (bakınız Bölüm 3 D.3.6) bir yorulma mukavemeti hesabı yapılabilir.

4.1.4.1 Eğer dğmen kovanı, skeg dibine ya da kaplamaya doğrudan kaynatıldıysa sıcak nokta gerilmesi Bölüm 20, C'ye göre belirlenmelidir. Bu durumda FAT sınıfı $\Delta\sigma_R$ = 100 kullanılmalıdır, Bakınız Bölüm 3 D.7.2.1.

4.1.4.2 Eğer kovan kaynaklı bir flenç ile konulduysa gerilmeler yarıçapta tespit edilecektir. Bölüm 3 Tablo 3.32'ye göre E 2 ve E 3 durumları için FAT sınıfı $\Delta\sigma_R$ kullanılacaktır. Ek olarak kaynağın yeterli yorulma mukavemeti de örneğin E.4.4.1'e gore bir hesapla doğrulanmalıdır.

4.1.4.3 Yarıçap, taşlama ile elde edilebilir. Eğer diskle taşlama yapılacaksa, kaynak doğrultusundaki taşlama izlerinden kaçınılacaktır. Yarıçap, doğruluk bakımından bir şablonla kontrol edilecektir. En az dört profil kontrol edilecek ve rapor, sörveyöre verilecektir.

Çelik dışı malzemelerden oluşan düman kovanları, **TL** tarafından özel olarak değerlendirilecektir.



Şekil 18.8 Köşe omuz yarıçapı

4.2 Boyutlar

4.2.1 Dümen rodunun, Madde B.1.1'de belirtilen dümen yelpazesine etkiyen yükle yüklenen dümen kovanı ile birlikte konulduğu durumlarda kovanın boyutları aşağıdaki gibi olacaktır:

- Eğilme ve kesmeden kaynaklanan denk gerilme 0.35 R_{eH}'yi geçmeyecektir.

- Kaynaklı dümen kovanındaki eğilme gerilmesi aşağıdaki formülle uyumlu olacaktır: σ ≤ 80 / k [N/mm²]

Burada:

σ = Madde 4.1'de belirtildiği gibi dümen kovanındaki eğilme gerilmesi

k = Bölüm 3 A.2'de belirtildiği gibi dümen kovanı malzeme faktörü, 0.7'den az alınmayacaktır.

R_{eH}= Kullanılan malzemenin akma gerilmesi (N/mm^2)

Eğilme gerilmesinin hesabı için, esas alınacak desteklenmeyen aralık, alt dümen şaftı yatağının ortası ile kovanın dış kaplamaya veya skeg'in alt kısmına bağlandığı nokta arasındaki mesafedir.

4.2.2 Kaplama ya da skegin dibinin minimum kalınlığı, bağlantıdaki kovan cidar kalınlığının 0.4 katı olacaktır.

Köşe omuz yarıçapı taşlanacaktır. Yarıçap, mümkün olabildiğince geniş olacak fakat eğer cidar kalınlığı 50 mm'den fazla ise, bağlantıdaki kovan cidar kalınlığının 0.7 katından az olmayacaktır. Daha küçük cidar kalınlıkları durumunda yarıçap 35 mm'den az olmayacaktır (Bakınız Şekil 18.8).

D. Dümen Kaplinleri

1. Genel

1.1 Kaplinler, dümen şaftındaki burulmanın tamamını iletebilecek şekilde boyutlandırılmış olmalıdır.

1.2 Cıvata ekseninin flençin kenarından mesafesi, cıvata çapının 1,2 katından az olmayacaktır. Yatay kaplinlerde, şaft ekseninin baş tarafında kalan kaplin kısmına, en az iki adet cıvata konulacaktır.

1.3 Kaplin cıvataları, raybalı cıvata tipinde olacaktır. Cıvatalar ve somunlar laçka olmayacak şekilde emniyete alınmalıdır.

1.4 Askı dümenlerde, kaplin flençlerinin gerekli kalınlığı tf 'in 50 mm. den az olduğu durumlarda, sadece 2. maddedeki yatay kaplinler kullanılabilir. Aksi halde, 4. maddedeki konik kaplinler kullanılır. Yüksek güçlü askı dümenlerde, sadece 4. maddedeki konik kaplinlerin kullanımına izin verilir.

1.5 Birleşen yüzeylerin temas alanının kabul edilebilirliği, dümen rodu ya da iğnecik ile dümen yelpazesi ya da dümen makinesi arasında konik kaplin yöntemi kullanıldıysa teorik temas alanının en az %70'i olacak şekilde plan testi ile sörveyöre gösterilecektir, ayrıca bakınız madde 3. Temas etmeyen yüzeyler, teorik temas alanında genişçe yayılacaktır. Temas etmeyen yüzeylerin koninin ön bölgelerinde yoğunlaşmasının engellenmesi için özen gösterilecektir. Orjinal parçalar kullanılarak kanıt gösterilecek ve birleşenlerin montaj, planın oluşturulmasında uygun bir zaman öncesinde yaplıacak böylece yüzeylerin kalitesinden emin olunacaktır. Uzun bir sure depolanması durumunda yüzeyler için yeterli bir koruma sağlanacaktır.

Erkek/dişi kalibrasyon sistemi kullanıldığında birleşen yüzeylerin arasındaki temas alanının kabul edilebilirlik kriteri, teorik temas alanının en az %80'I olacaktır ve bu durum belgelendirilecektir. On başvurudan ya da planın beş yıl yenilemesinden sonra kanıt gerekmektedir.

2. Yatay Kaplinler

2.1 Kaplin cıvatalarının çapı, aşağıdaki formül ile bulunan değerden daha küçük olamaz:

$$d_b = 0.62 \cdot \sqrt{\frac{D^3 \cdot k_b}{n \cdot e \cdot k_s}}$$

D = C'ye göre dümen şaftı çapı, [mm],

n = Toplam cıvata sayısı. Altı (6) adetten az olamaz,

e = Cıvata ekseninin, cıvata sisteminin merkezine ortalama uzaklığı, [mm],

k_s = A.4.2'de dümen şaftı için verilmiş olan malzeme faktörü,

k_b = A.4.2'ye göre kıyaslanan cıvata için malzeme faktörü.

2.2 Kaplin flenç kalınlığı, aşağıdaki formül ile verilenden daha az olamaz:

$$t_f = d_b \cdot \sqrt{\frac{k_f}{k_b}}$$

t_{fmin} = $0,9 \cdot d_b$

k_f = A.4.2'ye benzer şekilde elde edilen kaplin flençi için malzeme faktörü.

d_b = 8 adedi aşmayan civata sayısı için hesaplanan civata çapı [mm].

Cıvatalar dışında kalan kısmında kaplin flenç kalınlığı $0,65 \cdot t_f$ den küçük olamaz.

Civata deliği çevresi ile flenç çevresi arasındaki malzeme genişliği $0.67 \cdot d_b$'den az olmayacaktır.

Cıvata deliğinin kenarı ile, kaplin flencinin kenarı arasındaki mesafe 0,67 · d_b den az olamaz.

2.3 Kaplin flençleri, kaplin cıvatalarına ilave olarak, DIN 6885'e veya eşdeğer standarta uygun olan sıkı geçme kama ile donatılmalıdır. Ancak, cıvataların çapı %10 arttırılarak kamadan vazgeçilebilir.

2.4 Yatay kaplin flençleri ya dümen şaftı ile birlikte tek parça halinde dövülerek imal edilecek veya Bölüm 20, B.4.4.3'de özetlendiği gibi dümen şaftına kaynakla birleştirilecektir.

2.5 Kaplin flençlerinin dümen gövdesine birleştirilmesi için, Bölüm 20, B.4.4'e de bakınız

3. Konik Kaplinler

3.1 Kamalı konik kaplinler

3.1.1 Kaplinin monte ve demonte edilme esnasında hidrolik düzenlemeler olmayan konik kaplinlerin, çapa göre 1:8 ile 1:12 arasında c koniklik değeri olacaktır. C koniklik değeri, aşağıdaki formülden belirlenecektir:

$$c = \frac{d_o - d_u}{\ell}$$

Burada;

d_0, d_u = Çaplar, Bakınız Şekil 18.9

ℓ = Kaplin boyu, bakınız Şekil 18.9, 1.5·d_o'dan az olmayacaktır.

3.1.2 Konik kaplinler somun vasıtasıyla emniyete alınacaktır. Somunun kendisi dikkatli bir şekilde emniyete alınacaktır (örneğin Şekil 18.9'de gösterilen emniyete alma levhası ile) ve konik şekiller tam olarak oturacaktır.

3.1.3 Dümen yelpazesi ve dümen rodu arasındaki kaplinler için, kesme alanı aşağıdaki formülden bulunan değerden az olmayan bir kama kullanılmalıdır:

$$a_s = \frac{17.55 \cdot Q_F}{d_k \cdot R_{eH1}}$$

Q_F = F'ye göre, dümen şaftındaki dizayn akma Momenti, [Nm]

d_k = Kamanın olduğu bölgede, dümen şaftının konik olan kısmının çapı, [mm],

R_{eH1} = Kama malzemesinin minimum akma sınırı üst anma değeri, [N/mm^2].

3.1.4 Kama ile dümen şaftı veya konik kaplin arasındaki kamanın taşıyıcı yüzey alanı, yuvarlatılmış kenarlar hariç olmak üzere, aşağıdaki formülle verilen a_k değerinden küçük olamaz:

$$a_k = \frac{5 \cdot Q_F}{d_k \cdot R_{eH2}}\ , [cm^2]$$

R_{eH2} = Kama, dümen şaftı veya konik kaplin malzemelerinin, hangisi küçük ise, minimum akma mukavemeti, [N/mm^2].

3.1.5 Somun boyutları aşağıda verilenlerden az olamaz (Şekil 18.9'a bakınız):

- Yükseklik :

  $h_n \geq 0{,}6 \cdot d_g$

- Dış çap (büyük olan değer alınacaktır.)

  $d_n \geq 1{,}2 \cdot d_u$ veya $d_n \geq 1{,}5 \cdot d_g$

- Diş dibi çapı

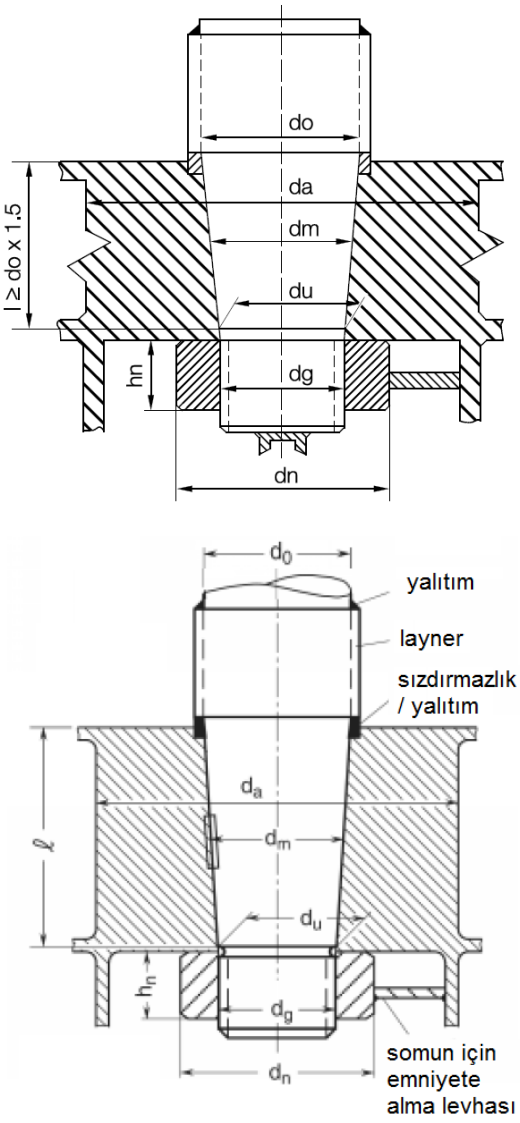
  $d_g \geq 0{,}65 \cdot d_o$.

3.1.6 Dizayn akma momentinin %50'sinin yalnızca konik kaplinlerdeki sürtünme ile iletildiği kanıtlanmalıdır. Bu, gerekli yerleştirme basıncı ve yerleştirme boyunun 3.2.3'e göre burulma momenti için:

$Q'_F = 0{,}5 \cdot Q_F$.

hesaplanmasıyla yapılabilir.

3.1.7 Madde 3.1.3 ve 3.1.6'ya bağlı olmaksızın, dümen rodu ve dümen arasında bir kaplin konulduysa ve tüm dümen torkunun kaplindeki kama ile ilteildiği



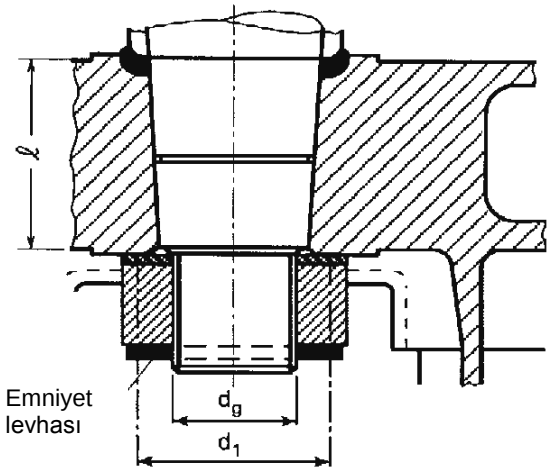
Şekil 18.9 Kamalı ve emniyet levhalı konik kaplin

öngörülüyorsa, kamanın boyutları ve aynı zamanda yerleştirme kuvveti ve boyu **TL**'nin insiyatifine gore belirlenecektir.

3.2 Sökme ve takma için özel tertibatı gerektiren konik kaplinler

3.2.1 Dümen şaftı çapı 200 mm. yi geçtiğinde hidrolik basınçla yerleştirilen sıkı geçmeli tespit sisteminin kullanılması tavsiye edilir (Koniklik, c ≈1:12 ile ≈ 1:20 arasında olmalıdır).

3.2.2 Hidrolik basınçla birleştirmede somun, iğnecik veya dümen şaftına karşı etkin biçimde emniyete alınır. Dümen gövdesine karşı, somunun emniyetini sağlayan emniyet levhası konulmaz (Şekil 18.10'a bakınız).



Şekil 18.10 Kamasız ve emniyet lamalı konik kaplin

Uyarı:

Eğer kesit alanı aşağıda belirtilenden daha az değilse, bir emniyet laması, somunu etkin şekilde emniyete alma düzeni olarak kabul edilecektir:

$$A_s = \frac{P_s \cdot \sqrt{3}}{R_{eH}} \quad [mm^2]$$

P_s = *Aşağıda belirtildiği şekilde kesme kuvveti:*

$$P_s = \frac{P_e}{2} \cdot \mu_1 \left(\frac{d_1}{d_g} - 0{,}6 \right) \quad [N]$$

P_e = *3.2.3.2'ye göre yerleştirme basıncı [N],*

μ_1 = *Somun ile dümen gövdesi arasındaki sürtünme katsayısı, normalde* $\mu_1 = 0{,}3$,

d_1 = *Somun ile dümen gövdesi arasındaki sürtünme alanının ortalama çapı [mm] (bakınız Şekil 18.10)*

d_g = *Somunun diş çapı [mm]*

R_{eH} = *Emniyet laması malzemesinin akma sınırı* $[N/mm^2]$.

3.2.3 Dümen gövdesi ile dümen şaftı arasında burulma momentinin, kaplin vasıtasıyla emniyetle iletilmesi için öngörülen yerleştirme boyu ve yerleştirme basıncı, 3.2.3.1 ve 3.2.3.2'ye göre hesaplanır:

3.2.3.1 Gerekli yerleştirme basıncı

Gerekli yerleştirme basıncı, aşağıdaki iki değerin büyük olanından daha az alınamaz:

$$p_{req1} = \frac{2 \cdot Q_F \cdot 10^3}{d_m^2 \cdot \ell \cdot \pi \cdot \mu_0} \quad [N/mm^2]$$

veya

$$p_{req2} = \frac{6 \cdot M_b \cdot 10^3}{\ell^2 \cdot d_m} \quad [N/mm^2]$$

Q_F = F'ye göre, dümen şaftı dizayn akma momenti, [Nm],

d_m = Konik kısmın ortalama çapı, [mm].,

ℓ = Konik kısmın boyu, [mm],

μ_0 ≈ 0,15 (sürtünme katsayısı),

M_b = Konik kaplindeki eğilme momenti (örneğin askı dümen durumu için), [Nm].

İstenilen yerleştirme basıncının, konik olan bölgede müsaade edilebilen yüzey basıncını aşmadığı kanıtlanmalıdır. Müsaade edilebilen yüzey basıncı aşağıdaki formül yardımı ile belirlenecektir:

$$p_{perm} = \frac{0,8 \cdot R_{eH}(1-\alpha^2)}{\sqrt{3+\alpha^4}} \quad [N/mm^2]$$

R_{eH} = Konik yuvası malzemesinin akma sınırı, [N/mm^2],

α = d_m/d_a

Konik yuvasının dış çapı, aşağıda verilmiş olan değerden az olmayacaktır:

$d_a = 1,5 \cdot d_m$ [mm].

3.2.3.2 Gerekli yerleştirme boyu

Yerleştirme boyu $\Delta\ell$ [mm] aşağıdaki formüle uyacaktır:

$$\Delta\ell_1 \le \Delta\ell \le \Delta\ell_2$$

$$\Delta\ell_1 = \frac{p_{req} \cdot d_m}{E\left[\frac{1-\alpha^2}{2}\right]c} + 0,8\frac{R_{tm}}{c} \quad [mm]$$

$$\Delta\ell_2 = \frac{1,6 \cdot R_{eH} \cdot d_m}{\sqrt{3+\alpha^4}\ E \cdot c} + 0,8\frac{R_{tm}}{c} \quad [mm]$$

Burada;

R_{tm} = Ortalama yüzey pürüzlülüğü [mm],

R_{tm} ≈ 0,01 mm,

c = Çaptaki koniklik (3.2.1'e gore),

E = Elastisite (Young) modülü (2,06·10^5 N/mm^2).

Yukarıdakinden bağımsız olarak, yerleştirme boyu 2 mm'den az olmayacaktır.

Uyarı:

Konik kaplinin hidrolik basınç yardımıyla sıkı geçmeli birleştirilmesinde gereken yerleştirme kuvveti, Pe , aşağıdaki formülle hesaplanabilir:

$$P_e = p_{req} \cdot d_m \cdot \pi \cdot \ell \cdot \left(\frac{c}{2} + 0.02\right) \ [N]$$

*0,02 değeri, yağ basıncının kullanımındaki sürtünme katsayısı için bilgi değeridir. Bu değer, kullanılacak ayrıntıların mekanik işlenmesine ve pürüzlülüğüne göre bağlı olarak değişir. Sıkı geçmeli birleştirme esnasında uygulanan usullere bağlı olarak, dümenin kendi ağırlığı nedeniyle meydana gelecek itme etkisi, yerleştirme boyunun tespitinde gözönüne alınmış ise, bu kabul **TL**'nun onayına bağlı olacaktır.*

3.2.4 İğnecik yatağı için gerekli yerleştirme basıncı aşağıdaki formül ile hesaplanır:

$$p_{req} = 0,4\ \frac{B_1 \cdot d_0}{d_m^2 \cdot \ell} \quad [N/mm^2]$$

B_1 = İğnecik yatağındaki mesnet kuvveti, [N], (E.4.3'e de bakınız)

d_m, ve ℓ için 3.2.3'e bakınız

d_0 = İğnecik çapı, [mm], (Şekil 18.9'a bakınız)

The push up length is to be calculated similarly as in 3.2.3.2, using required push-up pressure and properties

for the pintle bearing. Yerleştirme boyu, iğne yatağı için yerleştirme basıncı ve özellikleri kullanılarak, 3.2.3.2'ye benzer şekilde hesaplanacaktır

E. Dümen Yelpazesi, Dümen Yatakları

1. Dümen Yelpazesinin Mukavemeti

1.1 Madde B'de belirtildiği üzere, dümen kuvveti ve bunun sonucunda oluşan dümen burulması; dümen bünyesinde kesme kuvvetleri ve eğilme momentleri ve dümen rodunda burulma momentleri, iğne yataklarında ve dümen rodu yataklarında destek kuvvetleri, dümen boynuzlarında ve topuk parçalarında kesme kuvvetleri ve burulma momentleri oluştururlar. Dümen gövdesi; eğilmeye zorlanan bir kiriş gibi davranabilmesi ve kiriş gibi etkin olabilmesi için, yatay ve düşey elemanlarla desteklenecektir.

1.2 Eğilme momentleri, kesme kuvvetleri ve burulma momentleri aynı zamanda tepki kuvvetleri; doğrudan hesap yöntemleri ile ya da **TL** tarafından uygun görülen basitleştirilmiş yaklaşımsal bir methodla belirlenecektir. Dümen topukları ile ya da dümen boynuzları ile desteklenen dümenler için bu yapılar, dümen gövdesinin elastic desteğini hesaba katmak açısından, hesap modeline dahil edileceklerdir. Eğilme moment ve kesme kuvveti dağılımlarının hesaplanması kılavuzları Madde C.3'te verilmiştir.

1.3 Kesintili kısımları olmayan dümen yelpazelerindeki (kesintisiz dümenler), aşağıdaki gerilme değerleri aşılmayacaktır:

M_R den dolayı eğilme gerilmesi :

$$\sigma_b = 110 / k \ N/mm^2$$

Q_1 den dolayı kayma gerilmesi :

$$\tau = 50 / k \ \ N/mm^2$$

Eğilme ve kaymanın bir arada olması halinde eşdeğer gerilme:

$$\sigma_v = \sqrt{\sigma_b{}^2 + 3 \cdot \tau^2} = \frac{120}{k} \ N/mm^2$$

M_R ve Q_1 için C.3.3, Şekil 18.3 ve 18.4'e bakınız.

Dümen yelpazesinde, konik kapline veya iğnecik somununa ulaşmak için yer alan açıklıklardaki izin verilen gerilmeler için 1.4 uygulanır. h_o = açıklığın yüksekliği olmak üzere, köşe yarıçaplarının 0,15 · h_o'dan az olduğu hallerde, daha küçük izin verilen gerilme değerleri gerekli olabilir.

1.4 Kesintili kısımları olan dümen yelpazelerinde (yarı askı dümenler) aşağıdaki gerilme değerleri aşılmayacaktır:

M_R den dolayı eğilme gerilmesi:

$$\sigma_b = 75 \ N/mm^2$$

Q_1 den dolayı kayma gerilmesi:

$$\tau = 50 \ N/mm^2$$

M_t ye göre burulma gerilmesi:

$$\tau_t = 50 \ N/mm^2$$

Eğilme ve kesmeden kaynaklanan denk gerilme:

$$\sigma_{v1} = \sqrt{\sigma_b{}^2 + 3 \cdot \tau^2} = 100 \ N/mm^2$$

Eğilme ve burulmadan kaynaklanan denk gerilme:

$$\sigma_{v2} = \sqrt{\sigma_b{}^2 + 3 \cdot \tau_t{}^2} = 100 \ N/mm^2$$

M_R = Aşağıdaki gibi tanımlanan eğilme moment [Nm]

$$M_R = C_{R2} \cdot f_1 + B_1 \frac{f_2}{2} \ [Nm]$$

Q_1 = Aşağıdaki gibi belirtilen kuvvet [N]

$$Q_1 = C_{R2} \ [N]$$

f_1 ve f_2 için, Şekil 18.11'e bakınız.

Burulma gerilmesi, ilk yaklaşım olarak τ_t aşağıda verilen basitleştirilmiş formül ile hesaplanabilir:

$$\tau_t = \frac{M_t}{2 \cdot \ell \cdot h \cdot t} \ [N/mm^2]$$

M_t = $C_{R2} \cdot e$ [Nm],

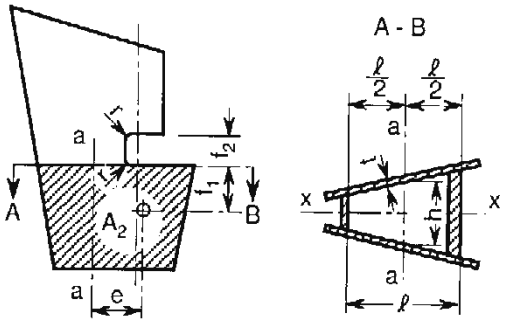
C_{R2} = İncelenen enine kesit altında kalan kısmi A_2 alanının kısmi dümen kuvveti, [N],

e = Burulma momentinin moment kolu, [m] (A_2 alanının basınç merkezi ile, incelenen etkin enine kesit alanının a-a merkez hattı arasındaki uzaklık, Şekil 18.11'e bakınız. C_2 nin, A_2 alanının ortalama genişliği olduğuna göre, A_2 alanının basınç merkezi, A_2 kısmi alanının baş taraftaki kenarından itibaren kıça doğru, 0,33 C_2 uzaklığında olduğu kabul edilecektir).

ℓ = Şekil 18.11'e göre düşey destekler arasında olan mesafe [cm]. Düşey eleman gövdeleri arasındaki mesafe 1.2 · h'l geçmeyecektir.

h = Şekil 18.11'e göre düşey destekler arasındaki dümen yarı mesafesi genişliği [cm].

t = Şekil 18.11'e göre levha kalınlığı [cm]



Şekil 18.11 Yarı askı dümen geometrisi

Dümen yelpazesi kaplamasında, levha kalınlığının 4-5 katından daha az bir yarıçap değerinde yuvarlatılmış kısım olmayacaktır. Bu değer, hiç bir durumda 50 mm. den daha az olamaz.

2. Dümen Yelpazesi Kaplaması

2.1 Dümen yelpazesi kaplama kalınlığı aşağıdaki formülle hesaplanır:

$$t = \sqrt{\frac{3.0276 \cdot a^2 \cdot (10^4 \cdot A \cdot T + C_R) \cdot k}{10^3 \cdot A}} + 2.5 \ [mm]$$

Ancak bu formülden elde edilen kalınlık değeri, Bölüm 7 Madde B.3 ile verilen minimum kalınlık değerinden az olmayacaktır.

Burada,

a = Dümen kaplamasındaki bir levha sahasının en küçük desteklenmeyen genişliği, [m]

C_R = Dümen kuvveti [N]

A = Dümen alanı [m^2]

Levha sahasının kenar oranının etkisi, Bölüm 3, B.1.2'de verildiği gibi göz önüne alınabilir.

2.2 Tekil levha alanının rezonans titreşiminden kaçınılması için, Bölüm 12, B.5.2'de dış kaplama yapıları için tanımlanan frekans kriteri (α<60°) benzer olarak uygulanır.

2.3 Kaplin flençleri doğrultusundaki dümen kaplaması için bakınız Bölüm 20, B.4.4.1.

2.4 Dümen yan kaplamasının federlere bağlanmasında geçme göbek kaynağı uygulanmasına müsaade edilmez. Bunun yerine, köşe kaynağının kullanılması mümkün olamıyorsa, federlere kaynak edilmiş lamalara cogul kaynağı yapılarak birleştirilmesi sağlanır.

2.5 Federlerin kalınlığı, 2.1'e göre bulunmuş dümen yelpazesi kaplama kalınlığının %70'inden az olamaz. Fakat hiç bir durumda 8 mm'den az olmayacaktır.

Deniz suyuna maruz gövdeler 2.1'e göre boyutlandırılmalıdır.

2.6 Tekil Levha Dümenleri

2.6.1 Dümen ana parçası çapı

Ana parça çapı sırasıyla C.1 ve C.2'ye göre hesaplanır. Askı dümenler için alt üçte birlik kısım dümen rodunun 0.75'ine azaltılabilir.

2.6.2 Kanat kalınlığı

Kanat kalınlığı aşağıda verilen formülde belirtilen değerden az olmalıdır:

$$t_b = 1.5 \cdot s \cdot V \cdot \sqrt{k} + 2.5 \quad [mm]$$

s=destekleyici kol aralığı [m], 1 m'yi geçmeyecektir. (Şekil 18.12'ye bakınız)

V=hız [knot] B.1.1'e bakınız.

2.6.3 Kollar

Kolların kalınlığı kanat kalınlığından az olmayacaktır.

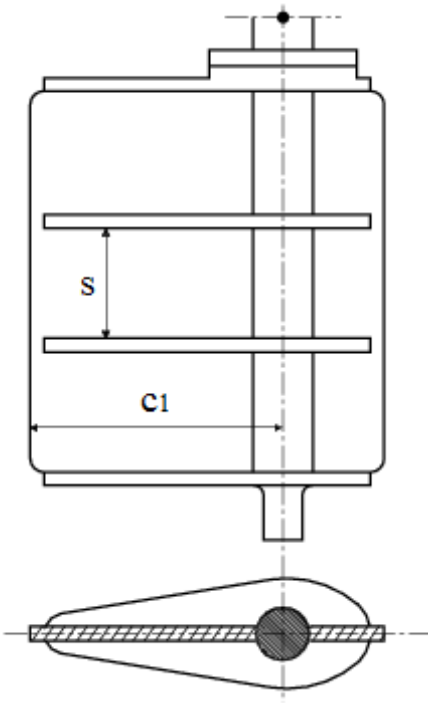
$$t_a = t_b$$

Kesit modülü aşağıda verilen formülde bulunan değerden az olmayacaktır:

$$W_a = 0.5 \cdot s \cdot {C_1}^2 \cdot V^2 \cdot k \quad [cm^3]$$

C_1 = Dümen arka kenarından dümen rodu merkez eksenine olan yatay mesafe [m]

k = Madde A.4.2 ya da A.4.5 (hangisi uygunsa)'e göre malzeme faktörü



Şekil 18.12 Tekil Levha Dümenleri

3. Dümen Burulmasının İletilmesi

3.1 Dümen burulmasının iletilmesi için, kaplama levhasının 2.1'e göre bulunan kalınlığı, kaplin yöresinde %25 oranında arttırılmalı ve yeterli sayıda düşey federler tertiplenmelidir.

3.2 Şayet dümen burulması, dümen içinden geçen bir şaft vasıtasıyla iletilecek ise, bu şaftın çapı, dümenin üst kenarından itibaren içeri giren boyunun %10'u kadar olan kısmında, evvelce belirlenen D_t veya D_1'in büyük olanına eşit olmalıdır. Geri kalan kısmında, alt nihayette 0,6 D_t değerini alacak şekilde tedricen azaltılabilir. Askı dümenlerde, yeterli desteklenme sağlanmışsa, alt nihayette arttırılmış çapın 0,4'üne kadar indirilebilir

D_1 = C.2.1'ye göre arttırılmış dümen rodu çapı

D_t = C.1.1'ye göre dümen rodu çapı

4. Dümen Yelpazesinin Katı Parçalar ile Bağlantıları

4.1 Dümen rodu ya da iğneciği yuvası olarak kullanılan dövme ya da dökme çelikten katı parçalar normal olarak çıkıntılar ile konulacaktır.

Gövde kaplama kalınlığı, aşağıda verilen değerlerden az olduğu zaman bu çıkıntılara gerek yoktur:

- Yarı askı dümenlerin alt iğneciğinin oturduğu katı parçalara kaynatılan gövde levhaları ve askı dümenlerin dümen rodu kaplinlerinin katı parçasına kaynatılan düşey gövde levhaları için 10 mm

- Diğer gövde levhaları için 20 mm

4.2 Katı parçalar, dümen yapısına genel olarak iki yatay ve iki düşey gövde levhası ile bağlanacaktır.

4.3 Dümen rodu ile bağlantının minimum kesit modülü

Dümen rodunun yerleştiği katı parçaya bağlanan düşey gövde levhaları ve dümen kaplaması ile oluşan dümen yelpazesi yapısı kesit modülü aşağıda verilen değerden az olmayacaktır:

$$W_s = c_s \cdot {d_c}^3 \cdot \left(\frac{H_E - H_x}{H_E}\right) \cdot \frac{k}{k_s} \cdot 10^{-4} \quad [cm^3]$$

Burada:

c_S = Aşağıda verilenlere eşit olarak alınacak katsayı:

= 1.0, Dümen kaplamasında açıklık yoksa ya dab u açıklıklar tam nüfuziyetli kaynaklanmış levha ile kapatıldıysa

= 1.5, İlgili dümen kesitinde açıklık varsa

d_c = Dümen rodu çapı [mm]

H_E = Dümen yelpazesi alt kenarı ile katı parçanın üst kenarı arasındaki düşey mesafe [m]

H_X = İlgili kesit ile katı parçanın üst kenarı arasındaki düşey mesafe [m]

k = Dümen yelpazesi kaplaması için malzeme faktörü

k_s = B.4.5'te verildiği gibi dümen rodunun malzeme faktörü

Dümen yelpazesi yapısı kesitinin mevcut kesit modülü, dümenin simetri eksenine göre hesaplanacaktır.

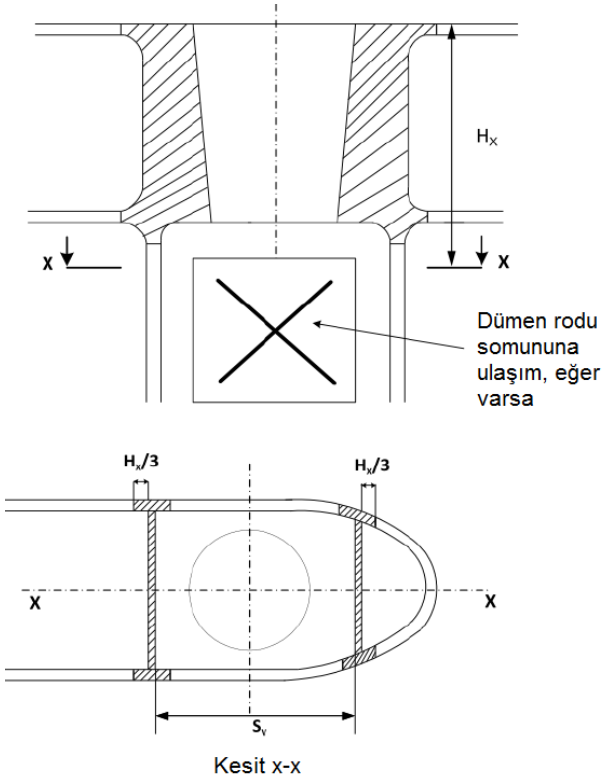
Kesit modülü hesabında dikkate alınacak dümen kaplaması genişliği, aşağıda verilen değerden daha fazla alınmayacaktır:

$$b = s_v + \frac{2 \cdot H_x}{3} \quad [m]$$

Burada:

s_V = İki düşey gövde arasındaki aralık [m] (bakınız Şekil 18.13)

Dümen rodu somununa ulaşım açıklığı, tam nüfuziyet kaynaklı levha ile kapatılmadıysa, bunlar hesaptan düşülmelidir (bakınız Şekil 18.13).



Şekil 18.13 Dümen rodu yuvası ile dümen yelpazesi yapısı arasındaki bağlantının enine kesiti

4.4 Katı parçalara bağlanan yatay gövde levhalarının kalınlığı, aynı zamanda bu gövdeler arasındaki dümen yelpazesi kaplama kalınlığı, aşağıda verilen değerlerin büyük olanından daha az olamaz:

$$t_H = 1.2 \cdot t \quad [mm]$$

$$t_H = \frac{0.045 \cdot {d_s}^2}{s_H} \quad [mm]$$

Burada:

t = E.2.1'de belirtilmiştir

d_S = Aşağıdakilere eşit alınacak çap [mm]

= Madde C.2.1'e göre, dümen rodunu yuvalayan katı parça için, D_1

= Madde G.5.1'e göre, iğneciği yuvalayan katı parça için, d

s_H = İki yatay gövde levhası arasındaki aralık [mm]

Yatay gövdelerin arttırılmış kalınlıkları, en azından bir sonraki düşey gövdeye kadar, katı parçanın ön ve arka tarafına uzayacaktır.

4.5 Dümen rodunun yuvalandığı katı parçalara kaynatılan düşey gövde levhaları kalınlığı ve aynı zamanda bu katı parçanın altındaki dümen yan kaplama kalınlığı, Tablo 18.2'de elde edilen değerden az olmayacaktır.

Tablo 18.2 Yan kaplama ve düşey gövde levhalarının kalınlıkları

Dümen tipi	Düşey gövde levhalarının kalınlığı [mm]		Dümen kaplaması kalınlığı [mm]	
	Açıklıksız dümen yelpazesi	Açıklıklı dümen yelpazesi	Açıklıksız dümen yelpazesi	Açıklıklı alan
Topuk ile destekli dümen	1.2 t	1.6 t	1.2 t	1.4 t
Yarı askı ve askı dümenler	1.4 t	2.0 t	1.3 t	1.6 t
(1) *E.2.1'de belirtildiği şekilde dümen kaplaması t kalınlığı [mm]*				

Arttırılmış kalınlık, katı parçanın altında en az bir sonraki yatay gövdeye kadar devam edecektir.

5. Dümen Yatakları

5.1 Yatak yörelerine laynerler ve burçlar yerleştirilmelidir. Bunların minimum kalınlığı şu şekilde alınmalıdır:

t_{min} = 8 mm. Metal malzemeler ve sentetik malzemeler için,

t_{min} = 22 mm. Pelesenk ağacı için.

Küçük gemilerde burçların tertiplenmemesi halinde, daha sonra yeniden işlenerek aşınma ve oyulmaların giderilmesine imkan vermek için, dümen şaftı çapı uygun miktarda arttırılır.

5.2 Yeterli yağlama olanağı sağlanmalıdır.

5.3 Yatak kuvvetleri C.3'te verilen doğrudan hesaplama yöntemiyle elde edilir. İlk yaklaşım olarak yatak kuvvetleri, mesnetlerin elastisitesi dikkate alınmaksızın belirlenebilir. Bu şekilde yaklaşık hesaplama aşağıda gösterildiği gibi yapılabilir.

- İki mesnetli normal dümen

Dümen kuvveti C_R, dümen alanı ağırlık merkezi ile mesnetler arasındaki düşey mesafeler dikkate alınmak suretiyle, mesnetler üzerine dağıtılır.

- Yarı askı dümen

Dümen boynuzunda mesnet kuvveti: B_1

$$B_1 = C_R \cdot b/c \ [N]$$

Boğaz yatağında mesnet kuvveti: B_2

$$B_2 = C_R - B_1 \ [N]$$

b ve c için Bölüm 10, Şekil 10.5'ya bakınız.

5.4 Yatak üst yüzeyi izdüşüm alanı A_b (Yatak yüksekliği x layner dış çapı) aşağıda verilen değerden küçük olamaz:

$$A_b = \frac{B_i}{q} \quad [mm^2]$$

B_i = Şekil 18.3 ÷ Şekil 18.7'ye göre destek kuvvetleri [N] B_1 - B_3

q = Tablo 18.2'ye göre müsaade edilebilen yüzey basıncı, [N/mm^2]

5.5 Paslanmaz ve aşınmaya dayanıklı çelikler, bronz ve sıcak preslenmiş bronz-grafit malzemeler alaşımsız çeliğe nazaran dikkate değer farklılıkta elektriki potansiyele sahiptirler. Buna karşı koruyucu önlemler alınmalıdır.

Tablo 18.3 Müsaade edilen yüzey basıncı, q

Yatak malzemesi	q [N/mm^2]
Pelesenk	2,5
Yağ ile yağlanan beyaz metal	4,5
60 ve 70 Shore arası sertlikte sentetik malzeme **(1)**	5,5
Çelik **(2)** bronz ve sıcak olarak preslenmiş bronz-grafit malzemeler	7,0

(1) *Sentetik malzemeler onaylı tip olacaktır. Girinti sertlik testi, 23 °C ve %50 nem ile tanınmış bir standarta göre yapılacaktır. Sentetik yatak malzemeleri tip onaylı olacaktır. 5.5 N/mm^2'yi aşan yüzey basınçları üretici talimatlarına ve testlere göre kabul edilebilir ancak hiç bir durumda 10 N/mm^2'dan fazla olmayacaktır.*

(2) *Dümen şaftı layneri ile olan malzeme uyumu onaylı paslanmaz ve aşınmaya dayanıklı çelik. Testlerle doğrulanması koşuluyla 7 N/mm^2'den daha büyük yüzey basınçları kabul edilebilir.*

5.6 Genel olarak yatak yüksekliği yatak çapına eşit olmalı ve hiçbir şekilde çapın 1,2 katını da geçmemelidir. Yatak yüksekliğinin yatak çapından küçük olması halinde, belirtilenlerden daha yüksek yüzey basınçlarına müsaade edilebilir.

5.7 Yataktaki iğnecik yuvası boyu, iğne yarıçapı d_p'den az olmayacaktır. d_p, laynerlerin dışında ölçülecektir.

5.8 Dümen topuğunda ve boynuzunda iğnecik yataklarının et kalınlığı, iğnecik çapının yaklaşık 1/4'ü alınır.

6. İğnecikler

6.1 İğnecikler, 4.4 ve 4.6'da verilen şartları yerine getirecek boyutlarda olmalıdır. İğnecik çapı aşağıda verilenden az olamaz:

$$d = 0{,}35\sqrt{B_1 \cdot k_r} \quad [mm]$$

B_1 = 5.3'e göre dümen boynuzundaki destek kuvveti [N]

k_r = A.4.5'te verildiği gibi iğnecik malzeme faktörü

6.2 Herhangi bir burçta veya laynerde kalınlık aşağıdaki formül ile belirlenen değerden küçük olamaz:

$$t = 0{,}01\sqrt{B_1} \quad [mm]$$

t_{min}'den az olmamak kaydıyla

B_1 = 5.3'e göre dümen boynuzundaki destek kuvveti

t_{min} = 5.1'e göre yatak laynerleri ve burçlardaki minimum kalınlık

6.3 İğnecikler konik şekilde ise, koniklikleri çap açısından aşağıda verilenleri sağlamalıdır:

Kamalı ve sıkma somunla birleştirilmesi durumunda, koniklik 1:8 den 1:12 ye kadar.

Hidrolik somun ve yağ enjeksiyon ile birleştirilmesi durumunda, koniklik 1:12 den 1:20 ye kadar.

6.4 İğnecik yatakları için gerekli yerleştirme basıncı p_{req} aşağıdaki formül vasıtasıyla belirlenecektir:

$$P_{req} = 0.4 \cdot \frac{B_1 \cdot d_o}{{d_m}^2 \cdot \ell} \quad N/mm^2$$

B_1 = 5.3'e göre dümen boynuzundaki destek kuvveti

d_0 = Şekil 18.9'a göre iğnecik çapı [mm]

d_m = Ortalama koni çapı [mm]

ℓ = Koni boyu [mm]

Yerleştirme boyu, madde D.3.2.3.2'de belirtilene benzer şekilde, yerleştirme basıncı ve iğnecik yatağı özellikleri kullanılarak hesaplanacaktır.

6.5 İğnecikler, gevşemeyecek ve düşmeyecek şekilde tertiplenmelidir.

Somunlar ve dişleri için, D.3.1.5 ve 3.2.2'deki istekler uygulanır.

7. Yatak Boşlukları için Öngörülen Değerler

7.1 Yatak malzemesinin metalik olması halinde yatak boşluğu genellikle çap olarak aşağıda verilenden küçük olamaz:

$$= \frac{d_b}{1000} + 1.0 \quad [mm]$$

d_b = Burç'un iç çapı, [mm].

7.2 Şayet metalik olmayan yatak malzemesi kullanılmış ise, malzemenin şişmesi ve ısıl genleşme özelliği dikkate alınarak yatak boşluğu özel olarak belirlenecektir.

7.3 Eğer daha küçük bir açıklık üreticinin tavsiyesiyle desteklenmiyorsa ve azaltılmış çapın tatmin edici seferinin yazılı kanıtı yoksa yatak boşluğu yatak çapında hiçbir zaman 1.5 mm'den az alınmayacaktır.

7.4 Burçları oturtmak için sıkı geçme kullanıldıysa, bu geçmelere, burçların kazayla düşey doğrultuda hareketinin engellenmesi için ek fiziksel stoperler ile eşlik edilecektir

F. Dümen Şaftının Dizayn Akma Momenti

Dümen şaftı dizayn akma momenti, aşağıdaki formül yardımı ile belirlenir:

$$Q_F = 0{,}02664 \frac{D_t^3}{k_r} \quad [Nm]$$

D_t = C.1'e göre, dümen şaftı çapı, [mm]

Gerçek dümen şaftı çapı, D_{ta} , eğer hesap ile bulunan D_t çapından büyük ise, D_{ta} değeri kullanılacaktır. Fakat D_{ta} değerinin, $1{,}145 \cdot D_t$ değerinden daha büyük alınmasına gerek yoktur.

G. Stoper, Kilitleme Düzeni

1. Stoper

Yeke ya da kuadrantın iskele ve sancağa hareketleri stoperler vasıtasıyla sınırlandırılır. Stoperler ve temellerinin tekneye bağlantıları, kullanılan malzemelerin akma sınırı değerinin, dümen şaftı dizayn akma momentini geçmeyeceği şekilde, sağlam olmalıdır.

2. Kilitleme Düzeni

Her dümen donanımı, dümeni herhangi bir pozisyonda sabit tutmaya yarayacak, kilitleme düzeni ile donatılmış olmalıdır. Kilitleme düzeni ve temelinin tekneye bağlantısı, kullanılan malzemelerin akma sınırı değerinin, F'de belirtilen dümen şaftının dizayn akma momentini geçmeyecek şekilde, sağlam olmalıdır. Gemi hızının 12 kn'u geçmesi halinde, dizayn akma momentinin, v_0 = 12 kn hıza karşılık gelen dümen şaftı çapı için hesaplanması yeterlidir.

3. Stoper ve kilitleme düzeni ile ilgili, ayrıca, Makina Kuralları, Kısım 9, Bölüm 4'e bakınız.

H. Pervane Nozulları

1. Genel

1.1 Aşağıdaki kurallar, iç çapı 5 m. ye kadar olan pervane nozulları için geçerlidir. Daha büyük çaptaki nozullar özel olarak incelenecektir.

1.2 Sabit nozulların tekne bünyesine bağlanmasına ayrıca önem verilecektir.

2. Dizayn Basıncı

Pervane nozulları için dizayn basıncı, aşağıdaki formül ile hesaplanır:

$p_d = c \cdot p_{d0}$ [kN/m^2]

$$p_{d0} = \varepsilon \frac{N}{A_p} \quad [kN/m^2]$$

N = Maksimum şaft gücü, [kW],

A_p = Pervane disk alanı [m^2],

$$A_p = D^2 \frac{\pi}{4}$$

D = Pervane çapı [m],

ε = Aşağıdaki formül ile belirlenen faktör:

$$\varepsilon = 0{,}21 - 2 \cdot 10^{-4} \frac{N}{A_p}$$

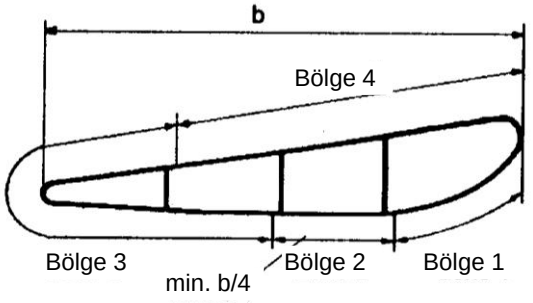
ε_{min} = 0,10

c = 1,0 2 numaralı bölge için (pervane bölgesi),

c = 0,5 1 ve 3 numaralı bölge için,

c = 0,35 4 numaralı bölge için.

Şekil 18.14'e bakınız (2 numaralı bölge boyu en az b/4 olmalıdır).



Şekil 18.14 Pervane nozulunun 1 - 4 bölgeleri

3. Levha Kalınlığı

3.1 Nozul kaplama kalınlığı, aşağıdaki değerden küçük olamaz:

$$t = 5 \cdot a \sqrt{p_d} + t_K \quad [mm]$$

t_{min} = 7,5 mm

a = Dairesel stifnerler arasındaki uzaklık [m].

p_d = H.2'ye göre Pervane nozulları için dizayn basınçları

t_K = Bölüm 3,B.8'e göre korozyon eklemesi

3.2 Dairesel stifner gövdelerinin kalınlıkları, Bölge No. 3 için istenilen kaplama levha kalınlığından küçük olamaz. Bununla beraber, en az kalınlık 7,5 mm. dir.

4. Kesit Modülü

Şekil 18.14'te gösterilen kesitin tarafsız eksenine göre kesit modülü, aşağıdaki değerden küçük olmamalıdır:

$$W = n \cdot d^2 \cdot b \cdot v_0^2 \quad [cm^3]$$

d = Nozulun iç çapı [m]

b = Nozulun boyu [m]

n = 1,0 dümen nozullar için

n = 0,7 sabit nozullar için.

5. Kaynak

Nozulun iç ve dış kaplama levhaları, dairesel stifnerlerle, mümkün olduğunca, çift taraflı devamlı kaynak ile birleştirilecektir. Cogul kaynağı, sadece nozulun dış taraf kaplama saclarının birleştirilmesinde kullanılabilir.

BÖLÜM 19

MAKİNA MONTAJI

Sayfa

A. TASARIM İLKELERİ **19-**2

1. Kapsam

B. MOTOR TEMELLERİ (SEATINGS) **19-**2

1. Genel

C. TİTREŞİM SÖNDÜRÜCÜLER (DAMPERLER) VE DARBE EMİCİLER **19-**5

1. Genel

A. Tasarım İlkeleri

1. Kapsam

1.1 Ana ve yardımcı makinalar; kontrol istasyonları ve servis bölgelerinden, makine dairesi kaçış yollarına ulaşmayı kolaylaştıracak ve ayrıca etraflarında bakım-tutum ve tamir işlerini kolaylaştıracak açıklıklar veya koridorlar ile donatılacaklardır.

1.2 Yatay şaftlı makinalar geminin merkez hattına parallel yerleştirilmelidir. Bu tür makinaların başka bir doğrultuda yerleştirilmesine, ancak **TL** Kısım 4 Makina Kuralları, Bölüm 1 - Genel Kurallar ve Uyarılar Tablo 1.1÷1.4'de belirtilen koşullar altında çalışabilecek makinalar için izin verilir.

1.3 Jeneratörlerde tahrik eden (dizel) motorlar ile alternatörler aynı temellere monte edilecektir.

1.4 Motor üreticisinin, test temelindeki referans çevresel koşulları sağlaması beklenemez.

1.5 Tek pervane şaftının öngörüldüğü gemilere konulacak ana makinaların tasarımı, kural olarak, herhangi bir arıza durumunda onarımın uzun sürmesi veya gemide yapılamaması gibi durumlarda düşük güçte acil çalışma ihtimalini hesaba katmalıdır.

1.6 Kimyasal aşındırıcı ortamlarla temas eden makina parçaları korozyona dayanıklı malzemeden yapılmalı veya korozyona dirençli kaplamayla korunmalıdır. Makinaların ve soğutucuların deniz suyu dolaşan kanalları **TL** sörveyörünün uygun bulacağı koruyucularla korunacaktır.

1.7 Makinalar için titreşim standartları, makinanın gemi koşullarında bağlanabileceği rijit destekler (makina temeli) ve esnek destekler (damperler) olarak ilgili kısımlarda ayrı ayrı belirlenmiştir.

1.7.1 Titreşim ölçüm doğrultusunda makine çalışma devrindeki frekans değerinin %25'inden daha büyük bir birinci derece doğal frekansa sahip olan destek+makine sistemi destekleri rijit desteklerdir.

1.7.2 Esnek destekler, makina ve yatağından oluşan sistemin birinci doğal frekansın, makinanın çalışma frekansının %25'inden daha küçük olduğu desteklerdir. Desteğin esnekliği, makinanın esnek bağlanması ya da destekler (çeşitli titreşim yalıtıcı tasarımları – şok emiciler, yaylar, lastik yalıtıcılar vb.) ile sağlanır.

B. Motor Temelleri (Seatings)

1. Genel

1.1 Sevk sistemini oluşturan makinalar ve donanım, sağlam ve rijit temeller üzerine kurulacak ve güvenli bir şekilde bağlanacaktır. Temellerin yapımı bu bölümdeki kural isteklerini karşılayacaktır.

1.2 Ana makinalar, dişli kutuları ve sırast yatakları tamamen veya kısmen civatalar ile temellerine sabitlenecektir. Eğer uygun görülen başkaca sabitleyiciler kullanılacaksa; vidalı bağlantılardan vazgeçilebilir.

1.3 Ana makinalar, yardımcı makinaları ve şaft yataklarını sabitleyen civatalar, şaft uç somunları ve aynı zamanda şaft parçalarını birleştiren civatalar; kendiliğinden gevşemesini engelleyecek şekilde uygun pul veya rondelelalarla donatılacaktır.

1.4 Çift dipli gemilerde ana makinalar, kalın iç dip sacına doğrudan bağlanacak veya makina ağırlığının düzgün yayılmasını mümkün kılan sağlam görderler üstündeki kalın temel levhalarına bağlanacaktır. Bunlara ek olarak, çift dip içinde ağırlığın yeterli dağılım ve yapının rijitliğini sağlamak için interkostal görderler donatılacaktır.

1.5 Kazanların oturtulacakları temeller çukurluğu derinleştirilmiş eyere benzer ve enine ya da boyuna yapısal destek elemanlarıyla kazan ağırlığının etkin ve düzgün yayılmasını sağlar. Kazanların eyer tipi temeller üzerine oturtulduğu veya destek elemanlarıyla yapısal açıdan kuvvetli hale getirildikleri tasarımlarda; kazanın oturacağı sacın kalınlığı artırılır ve özel olarak stifnerlerle desteklenir. Kazanlar kolay erişilebilen ve iyi havalandırılan yerlere yerleştirilmelidir. Kazanların üst kısmında, yakıt depolama tanklarının üzerinde en az 460 mm boşluk bırakılmalıdır.

Kazanlara komşu yapı malzemelerinin kalınlığı, aradaki boşluğu azaltmasına yol açması ancak kaçınılmaz ise artırılacaktır. Öngörülen yeterlilikteki boşluk onaylanacak resimlerde gösterilmelidir.

1.6 İtme blokları, itme bloklarından öteye uzanan etkin faundeyşınlara civatalanacak ve komşu yapıya yükleri etkin bir şekilde yayacak şekilde düzenlenecektir. Ayrıca temeli destekleyecek yönde etkin şekilde bağlanan ek interkostal görderler gerekebilir.

1.7 Şaft sehpaları ve yardımcı faundeyşınlar yeterli rijitlikte ve taşıdıkları ağırlıkla orantılı sağlamlıkta olmalıdır.

1.8 Temelleri destekleyen enine ve boyuna yapısal elemanlarının döşekler ve çift ya da tek dip görderleri ile aynı hizada olmalıdır.

Destek elemanları, süreksizliği önleyecek ve kaynak birleşimlerine kaynak yapmaya, bakım ve sörveyler için yeterince ulaşım sağlamaya izin verecek şekilde düzenlenmelidir.

1.9 Büyük boyutlu içten yanmalı makinelerin ve türbin tesislerinin kullanıldığı gemilerde bu tür güç ve tahrik ünitelerinin oturacağı temeller çift dip yapısıyla birleştirilmiş (entegre) olmalıdır.motor temeli üst levha sacını destekleyen görderler, çift dip görderleri ile aynı hizada ve itme blokları için görder görevi üstlenecek şekilde gemi kıçına doğru uzatılacaktır.

Motor temeli görderlerin üst levha sacından dip kaplamasına kadar sürekli olması gerekir.

1.10 Motor temellerinin çift dip kaplama sacının üzerine konulduğu gemilerde; genellikle her postada ve hem gemi merkezine hem de bordalara doğru uzanacak şekilde, temel boyunca görderler flençli braketlerle donatılacaktır.

Motor ayaklarının bağlanacağı temel üst levha sacına civatalı takılması ve sökülmesi için yeterli boşluk kalması amacıyla; çift dip sacının üzerine konulan temellerinin genişlemesi sınırlandırılır. Vidalı bağlantılar için açılan delikler temelin yapısal dayanımını olumsuz etkilemeyecek şekilde açılmalıdır.

1.11 Makina dairelerinde tek dip yapısına sahip gemilerde temel üst sacı döşekler üzerine konulmalı; sonraki ve alttaki görderlere etkin şekilde bağlanmalıdır.

1.12 Genel olarak ana makina temeli boyunca en az 2 görder konulmalıdır.

Tek görder ancak aşağıdaki üç durum sağlanırsa kullanılabilir:

- Dikeylerarası boyu 150 metreden küçük gemiler için.
- En büyük kesintisiz sürekli gücü 7100 kW'dan daha düşük olan ana makinaya sahip gemiler için.
- Ana makinasının gücü aşağıda verilen formülle göre bulunan değerden daha düşük olan gemiler için.

$$P < 2{,}3 \cdot n_{MCR} \cdot L_{eff} \qquad (1)$$

Burada;

n_{MCR} = En büyük kesintisiz sürekli güce karşılık gelen devir [devir/dakika],

L_{eff} = Üretici tarafından belirlenmiş, makineyi temel sacına bağlamak için kullanılan civataların arasındaki boyuna mesafe [m]

1.13 İçten yanmalı makina temelleri doğrultusundaki yapısal elemanlarının net boyutları Tablo 19.1'de verilen formüllere göre bulunan değerlerden daha az olamaz:

1.14 Ana makine ve sırast yatakları, maruz kalabilecekleri çeşitli yerçekimi, itme, tork, dinamik ve titreşim kuvvetlerine direnmeleri için tekne yapısına yeterli boyutlardaki temellere bağlanmalıdır.

1.15 Petrolle çalışan motorların temelleri için boyutsal ölçüler saptanırken; motorun genel katılık (rijitlik) özellikleri ön plana çıkarılmalı ve dengelenmemiş atalet kuvvetleri dikkate alınmalıdır. Tablo 19.1'de tasarımcılara genel kılavuz olarak tavsiye edilen boyutlandırmalar verilmiştir.

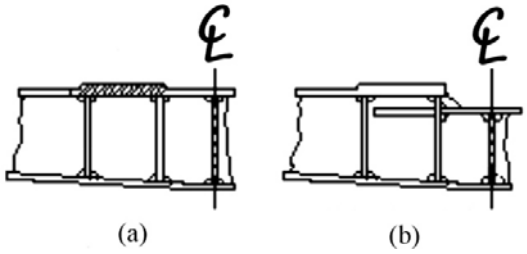
Tablo 19.1 Makina temelleri yapı elemanlarının sahip olması gereken en küçük değerler

Bölüm	En düşük değer
Temellerin her bir üst levha sacı için net en kesit alanı, A_{min} , [cm^2]	$A_{min} = 40 + 70\frac{P}{n_{MCR} \cdot L_{eff}}$
Net üst levha sac kalınlığı, t_{BP} [mm]	Tek görderle desteklenen üst levha sacları $t_{BP} = 5 + \sqrt{240 + 175\frac{P}{n_{MCR} \cdot L_{eff}}}$
	İki veya daha fazla görderle desteklenen üst levha sacları $t_{BP} = \sqrt{240 + 175\frac{P}{n_{MCR} \cdot L_{eff}}}$
Makine temelleri boyunca konulan görderlerin toplam gövde kalınlığı, t_{WT} [mm]	Üst levha sacı tek görderle desteklenirse $t_{WT} = \sqrt{95 + 65\frac{P}{n_{MCR} \cdot L_{eff}}}$
	Üst levha sacı iki veya daha fazla görder ile desteklenirse $t_{WT} = \frac{1}{n_G}\sqrt{320 + 215\frac{P}{n_{MCR} \cdot L_{eff}}}$
Makina temelleri boyunca konulan döşeklerin net et kalınlığı, t_W [mm]	$t_W = \sqrt{55 + 40\frac{P}{n_{MCR} \cdot L_{eff}}}$
n_G ilgili üst levha sacı doğrultusundaki görder sayısıdır.	

1.16 Makine temellerinin boyuna görderleri, derin postalar ya da wing perdelerince enine olarak desteklenecektir. Derin postaların boyutları Bölüm 8 C.1.6'ya göre belirlenecektir.

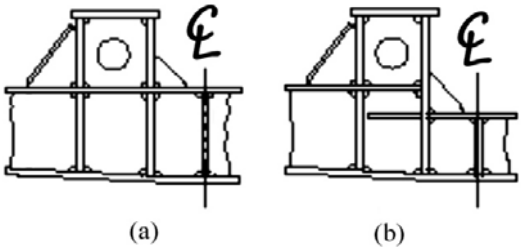
1.17 Üst levha sacları, ortalama 15 mm'den kalın boyuna ve enine görderlere çift pah açılmış alın kaynağı (K alın kaynağı) vasıtası ile bağlanacaklardır (ayrıca bakınız Bölüm 20 B.3.2)

1.18 Yüksek güçlü motorların ya da türbin sistemlerinin temelleri çift dip yapısına entegre olacak şekilde bağlanmalıdır. Motor temeli yönündeki tank üst sacının veya türbin dişli kutusunun ve sırast yataklarının kalınlıkları önemli ölçüde arttırılmalıdır. (bkz Şekil 19.1, Durum 1).

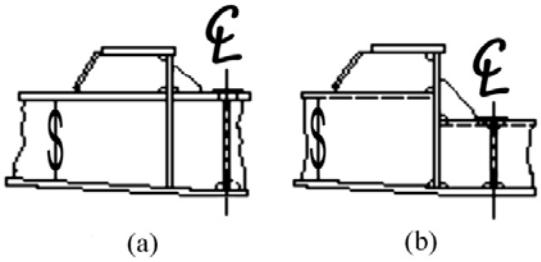


Şekil 19.1 Tank üstüyle entegre motor temeli (a) ve tank üstü ile entegre merkezi girintili motor temeli (b)

1.19 Ana makinanın Şekil 19.2, Durum 2'de gösterildiği gibi oturtulması durumunda; tasarım yapılırken motordan kaynaklanan kuvvetlerin olabildiğince düzgün yük olarak destek yapısına iletilmesine çalışılmalıdır. Motor temeli üst sacını destekleyen boyuna elemanlar çift dip görderleriyle, enine destekler döşeklerle aynı hizada olacak şekilde düzenleneceklerdir. (bkz Şekil 19.2).



Şekil 19.2 Döşek üstünde düzenlenen motor temeli (a) ve döşek üstünde düzenlenen merkezi girintili motor temeli (b)



Şekil 19.3 Boş döşeğe oturtulan temel (a) ve boş döşeğe oturan ancak merkezde girintili temel (b)

1.20 Makine dairesinde boş döşek bulunan gemilerde temeller genellikle döşek üst seviyesinin üzerine kurulmalıdır ve bunlara güvenli bir şekilde braketlenmelidir (bkz Şekil 19.2, Durum 3)

1.21 Şekil 19.1÷19.3'de görüldüğü gibi yan görderler ve braketler olabildiğince ana makina temelinin taşıyıcısı olmalıdır. Yan görderler ve braketler olabildiğince büyük düzenlenmelidir. Bunun uygulanamadığı yerlerde, bu yan görderin gövde kalınlığına eşit ek dip boyuna eleman konulacaktır.

1.21.1 Makine temel görderleri makine dairesi perdelerinden kıça ve başa doğru en az 3'er posta kadar uzatılmalı ve üçüncü postada döşek derinliğine düşürülmelidir.

1.21.2 Temel görderleri her postada bir enine braketlerle bağlanmalıdır.

1.21.3 Makina temel levhası çelik malzemeden ve **TL**'nin özel izni ile alüminyum alaşımlarından imal edilebilir.

1.21.4 Cam takviyeli plastikten yapılmış teknelerde ve botlarda; motor temel flençlerinin sabitlemesi, görder üstünde kaplama içinde kalan çelik levha ya da bir tarafı görder üstünde, diğer tarafı yanında olan ve civatalarla gördere bağlanan çelik köşebentlerle ya da **TL** tarafından onaylanan başka yöntemlerle yapılabilir.

C. Titreşim söndürücüler (damperler) ve darbe emiciler

1. Genel

1.1 Makinalar titreşim söndürücülerin üzerine konularak temellerine yerleştirilecekse, tasarım hesapları **TL**'na onay için verilecektir.

1.2 Makina ve donanım titreşim söndürücüler kullanılarak yerlerine bağlanırsa aşağıdaki kural istekleri karşılanacaktır:

- Makina ve donanım, Tablo 19.1'de verilen çevre koşullarında çalıştığında yayacağı titreşim yalıtma özelliklerini sürdürme,

- Kimyasal aşındırıcılara, farklı kaynaklarından yayılacak ısıya ve değişik sıcaklıklarda çalışmaya dayanıklılık,

- Olası elektrik atlamalarına karşı topraklanmış, radyo paraziti yaratmayacak özellikte olmak,

- Başka donanım, cihaz ve sistemlerin çalışmasını olumsuz yönde etkilememek.

1.3 Makinaların, makina donanımının yerleştirilmesi, gemideki yerleştirme düzeni, yerleştirme için gereken titreşim söndürücü kauçuk kaplamalı yay ünitelerinin özellikleri, farklı polimerik malzemeden yapılma durumları **TL**'nun özel onayından geçirilecektir. Titreşim söndürücü yay ünitelerinin daldırılarak kaplandığı polimerik malzeme ve birleştirme/bağlantı yöntemi için **TL**'nun onayı alınmalıdır.

BÖLÜM 20

KAYNAKLI BİRLEŞTİRMELER

Sayfa

A. GENEL **20-** 2

1. Üretim Dokümanlarında Bulunacak Bilgiler

2. Malzemeler, Kaynağa Elverişlilik

3. Üretim ve Kontrolü

B. DİZAYN **20-** 3

1. Genel Dizayn Esasları

2. Dizayn Detayları

3. Kaynak Şekilleri ve Boyutları

4. Özel Elemanların Kaynaklı Birleştirmeleri

C. GERİLME ANALİZİ **20-**13

1. İç Köşe Kaynağı Gerilmelerinin Genel Analizi

2. Gerilmelerin Belirlenmesi

Hatırlatma

Bu bölümün içeriği, Kısım 3, Bölüm 8 Tekne Yapımında Kaynak Kuralları, "Kaynaklı Birleştirme Dizaynı ve Ölçüleri" bölümü ile hemen hemen aynıdır.

A. Genel

1. Üretim Dokümanlarında Bulunacak Bilgiler

1.1 Kaynak dikişlerinin şekilleri ve boyutları ve hesap yolu ile kanıtlama temin edilmiş ise, kaynaklı birleştirmelere uygulanabilecek olan istekler (kaynak kalite derecesi, ayrıntı sınıfı), resimlerde ve parça listelerinde, kaynak ve kontrol planları gibi üretim dokümanlarında belirtilmelidir.

Özel hallerde (örneğin; özel malzemelerin söz konusu olması halinde) resim ve belgeler, yukarıda bahsedilenlerin haricinde, kaynak yöntemi ve dolgu malzemeleri, ısı girişi ve kontrolü, dikiş yapısı ve istenebilecek kaynak sonrası işlemler hakkında bilgileri içermelidir.

1.2 Kaynaklı birleştirmelerin (kaynak dikişlerinin) genel anlamda tanıtımı için kullanılmış işaret ve semboller, sembol ve tarifleri içeren ilgili standartlardan, (örneğin; DIN, TS) farklıysa, bunların açıklamaları yapılacaktır. Onaylanmış olan kaynak yöntemine bağlı olarak, kaynak dikişi hazırlanmasının, normal gemi yapım pratiği ile, bu bölümde verilen kurallara ve uygulaması mümkün olan tanınmış diğer standartlara uygun olması halinde, ayrıca özel açıklamaların yapılması gerekmez.

2. Malzemeler, Kaynağa Elverişlilik

2.1 Kaynaklı yapılarda sadece kaynak için elverişliliği kanıtlanmış olan ana malzemenin kullanılmasına müsaade edilir (Bölüm 3'e de bakınız).

Çeliğin onaylanması ve çelik imalatçılarının tavsiyeleri ile ilgili hususlar, yerine getirilmiş olmalıdır.

2.2 **TL** tarafından test edilmiş A, B, D ve E kaliteli normal tekne yapım çeliklerinin kaynağa elverişli olduklarının kanıtlanmış olduğu kabul edilir. Bu ana malzemelerin, yüksek ısı girişli, yüksek verimli kaynak proseslerine uygunluğu doğrulanacaktır.

2.3 *Malzeme Kuralları'*nın ilgili isteklerine uygun olarak **TL** tarafından onaylanmış olan AH, DH, EH ve FH kalitede yüksek mukavemetli tekne yapım çeliklerinin, kaynağa elverişliliği denenmiş ve normal gemi inşa pratiğine göre kullanılmaları şartıyla bu çeliklerin kanıtlanmış olduğu varsayılacaktır. Bu ana malzemelerin, yüksek ısı girişli, yüksek verimli kaynak proseslerine uygunluğu doğrulanacaktır.

2.4 Yüksek mukavemetli (su verilmiş ve temperlenmiş) ince taneli yapım çelikleri, düşük sıcaklık çelikleri, paslanmaz ve diğer (alaşımlı) yapım çelikleri **TL**'nun özel onayını gerektirir. Burada bahsedilen yüksek mukavemetli çeliklerin her birinin kaynağa elverişliliklerinin ispatı, kaynak yöntemi ve kaynak dolgu malzemeleri ile bağlantılı olarak, belgelendirilecektir.

2.5 Çelik döküm ve dövme parçaların **TL** tarafından test edilmeleri zorunludur. Kaynaklı gemi yapılarında kullanılması öngörülen döküm parçalar için, **TL** Malzeme Kuralları, Bölüm 7, B.4 ve Tablo 7.1'de belirtilen, izin verilen maksimum kimyasal bileşim değerleri dikkate alınmalıdır.

2.6 Alüminyum alaşımlarının **TL** tarafından test edilmeleri zorunludur. Bunların kaynağa elverişlilikleri, kaynak yöntemi ve kaynak dolgu malzemesine bağlı olarak, kanıtlanmış olmalıdır.

2.7 Kullanılan kaynak dolgu malzemeleri kaynatılacak ana metale uygun olacak ve **TL** tarafından onaylanacaktır.

3. Üretim ve Kontrolü

3.1 Kaynaklı yapı elemanlarının üretimi, ancak, onaylanmış olan atölyelerde veya işletmelerde yapılabilir. Kaynak işlemlerinin yapılması ile ilgili olarak göz önüne alınması zorunlu istekler Kısım 3, Tekne Yapımında Kaynak Kuralları'nda belirtilmiştir.

3.2 Hesaplama yoluyla yeterliliği araştırılmamış kaynak dikişlerinin kalite derecesi (bakınız 1.1) kaynak dikişinin toplam yapı içindeki önemine ve yapı elemanındaki yerine (asal gerilme doğrultusuna göre konumuna) ve maruz kalacağı gerilmeye bağlıdır. Kaynak kontrolünün tipi, kapsamı ve test tarzı ile ilgili

bilgi için, Kısım 3, Tekne Yapımında Kaynak Kuralları'na bakınız. Yorulma mukavemetinin kanıtlanması istendiğinde, Bölüm 3, D'de liste halinde verilmiş olan ayrıntılar uygulanacaktır.

B. Dizayn

1. Genel Dizayn Esasları

1.1 Kaynaklı birleştirmeler, dizayn aşamasında, üretim safhasında kolayca ulaşılabilecek, kaynak işlemi için en uygun olan pozisyonda tertiplenecek ve gerekli olan kaynak sırası takip edilebilecek, şekilde planlanacaktır.

1.2 Kaynaklı birleştirmeler ve gereken kaynak sırası, aşırı şekil değiştirmeye yol açan artık kaynak gerilmelerini en alt düzeyde tutmaya olanak verecek şekilde planlanmalıdır. Kaynak dikişi ölçüleri gereğinden daha büyük olmamalıdır. Bunun için 3.3.3'e bakınız.

1.3 Kaynaklı birleştirmelerin planlanması yapılırken ilk olarak, öngörülen kaynağın; tip ve kalitesinin, imalat şartları altında kusursuz olarak yapılabileceğinden emin olunmalıdır (Örneğin; V ve K kaynak ağızlı kaynak dikişlerinde kök nüfüziyetinin tam olması gibi). Aksi takdirde, daha basit bir tip kaynak dikişi seçilmeli ve muhtemelen düşük mertebedeki yük taşıma kapasitesi, kaynatılacak elemanların boyutlandırılmasında dikkate alınmalıdır.

1.4 Yüksek gerilmelerin etkilediği hallerde genellikle muayeneye tabi tutulması gereken kaynak dikiş yerleri, kaynak hatalarının bulunması için kullanılan "Röntgen" "Ultrasonik" ve "Yüzey Çatlağı Tespit Deneyleri" gibi, en uygun muayene yöntemlerinin güvenilir olarak uygulanabilmesini sağlayacak şekilde, dizayn edilmiş olmalıdır.

1.5 Haddelenmiş malzemelerin kalınlık doğrultusundaki (2.5.1'e bakınız) düşük mukavemet değerleri veya kaynak sonucu olarak soğuk sertleştirilmiş alüminyum alaşımın yumuşaması şeklinde görülen malzemeye has özellikler, kaynak dikiş yerlerinin dizaynında ve ölçülendirilmesinde dikkate alınması zorunlu etkenlerdir. Ana malzeme ile kaplama malzemesi arasındaki bağlantı mukavemetinin yeterliliğinin kanıtlanması halinde, "Kaplanmış Sac Levha" tek parça sac levha olarak göz önüne alınabilir (Kaplanmış sac levhaların köşe kaynaklı birleştirilmelerinde ortalama sac kalınlığına kadar alınır).

1.6 Deniz suyunda veya diğer elektrolitik bir ortamda çalışan farklı iki malzemenin bir çift teşkil etmesi halinde (örneğin; dümen şaftlarının ve dümen nozulunun aşınmaya karşı kaplanması için alaşımsız çelikle paslanmaz çeliğin kaynakla birleştirilmesinde) potansiyel farkından dolayı meydana gelebilecek büyük ölçüdeki olası korozyona, özellikle kaynak dikişleri civarında, dikkat edilmelidir. Mümkün olduğunca bu şekildeki kaynaklar korozyon tehlikesinin daha az olduğu yerlere (örneğin; tankların dışına) tertiplenmeli veya korozyona karşı koruyucu önlemler alınmalıdır (örneğin; koruyucu kaplama "boya", katodik korunma gibi).

2. Dizayn Detayları

2.1 Gerilme akışı, geçişler

2.1.1 Ana taşıyıcı elemanlar üzerindeki tüm kaynaklı birleştirmeler, önemli iç veya dış çentik etkisi oluşturmayacak, rijitlikte süreksizlik yaratmayacak ve uzamalara engel olunmayacak şekilde, düzgün gerilme dağılımı sağlamak üzere dizayn edilecektir.

2.1.2 Bu husus, benzer şekilde, kaynakla birleştirilmiş elemanlar nedeniyle oluşan çentik etkisinden olanaklar elverdiğince kaçınmak için, ana elemanların serbest olan levha veya flenç kenarlarına diğer alt elemanların kaynak edilmesi sırasında da uygulanacaktır. Şiyer levhasının üst kenarında kaynaklı birleştirmeye izin verilmemesi konusunda Bölüm 7, C.4'e bakınız. Bu husus, benzer şekilde, devamlı ambar ağzı yan mezarnalarının üst kenarlarında yapılacak kaynaklı birleştirmeler için de geçerlidir.

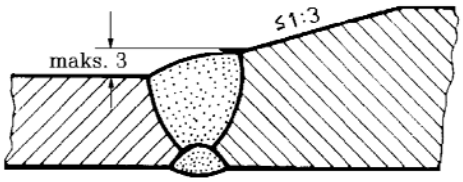
2.1.3 Ana taşıyıcı elemanlara eklenmiş olan etek sacları, usturmaçalar, yalpa omurgaları, vs. gibi uzun veya devamlı yapı elemanlarının alın birleştirmeleri, kesitleri boyunca devamlı kaynak ile yapılacaktır.

2.1.4 Kirişlerin ve profillerin, özellikle saha montajı sırasında olmak üzere, birleştirilmeleri, olanaklar ölçüsünde yüksek eğilme gerilmelerinin etki ettiği

bölgelere rastlatılmamalıdır. Alın lamalarının kırıklığının olduğu yerde kaynaklı birleştirme olmamalıdır.

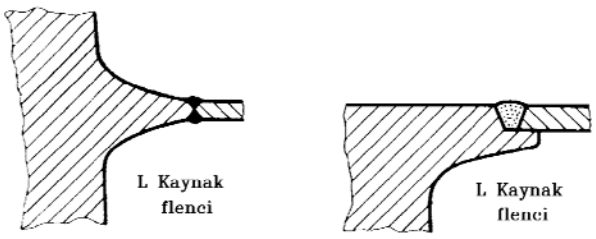
2.1.5 Boyutları farklı olan elemanların birbirleri ile birleştirilmelerinde bir boyuttan diğerine geçiş düzgün ve tedricen olacaktır. Kirişlerin yahut profillerin gövde yükseklikleri arasındaki fark; gövdelerini yarmak, açmak, birlikte imal etmek suretiyle giderilecektir. Bunların flençlerinin, alın lamalarının veya balblarının ölçü farkları, pahlandırmak sureti ile giderilecektir. Böylece sağlanmış olan bir boyuttan diğer bir boyuta geçiş işlemi, yükseklikler arasındaki farkın iki katından küçük olmayan bir geçiş boyu içinde gerçekleştirilmiş olacaktır.

2.1.6 Asal gerilme doğrultusuna dik olan kaynak dikişlerinde sac kalınlıkları farkının 3 mm. den büyük olması halinde, kalın olan sacın kenarı, Şekil 20.1'de görüldüğü gibi, en az 1:3 oranında veya çentik sınıfına uygun olarak, pahlandırılacaktır. Sözü edilen sac kalınlıkları farkı 3 mm yahut daha az ise, pah kaynak içinde yer alacağı için bu işleme gerek yoktur.



Şekil 20.1 Kalınlıkları farklı elemanların kaynağı

2.1.7 Çelik döküm veya dövülerek elde edilen elemanların, sac veya oldukça küçük et kalınlıklı diğer elemanlara kaynatılması için, dövme veya çelik döküm elemanlar uygun şekilde inceltilecek veya imal edilmeleri esnasında Şekil 20.2'de görüldüğü gibi, kaynak flençleriyle bütünleştirilmiş olacaktır.



Şekil 20.2 Dövme yahut çelik döküm elemanlarda kaynak flenci

2.1.8 Şaft braketi kollarının bosaya ve tekne kaplama levhasına birleştirilmesi için 4.3 ve Bölüm 10, C.2'ye, yatay kaplin flencinin dümen yelpazesine birleştirilmesi için 4.4'e, dümen rodunun dolgu kaynağı ile kalınlaştırılması ve kaplin flencine birleştirilmesi için 2.7'ye ve Bölüm 18, D.2.4'e bakılmalıdır. Dümen rodu ile kaplin flenci arasındaki birleştirme, tüm enine kesit boyunca devamlı kaynak ile yapılmalıdır.

2.2 Kaynak dikişlerinde yerel yığılmalar ve en küçük aralık

2.2.1 Kaynak dikişlerinin yığılma oluşturmasından ve aralarında kısa mesafenin bırakılmasından kaçınılmalıdır. Yan yana olan alın kaynaklarının arasında en az aşağıda verilen formül kadar aralık bulunmalıdır:

50 mm. + 4 x sac kalınlığı, [mm]

Köşe kaynakları birbirlerinden ve alın kaynaklarından en az aşağıda verilen formül kadar uzaklıkta olmalıdır:

30 mm. + 2 x sac kalınlığı, [mm]

Yenilenen veya eklenen levha parçalarının (şeritlerin) genişlikleri en az; 300 mm. veya kalınlıklarının 10 katı olacaktır. Bu değerlerden büyük olanı alınır.

2.2.2 Sac levhaya geçme olarak kaynatılan zıvana levhaları, kaynak flençleri, montaj ve benzeri elemanlar aşağıda verilen en küçük ölçüde olmalıdır:

$$D_{min} = 170 + 3 \cdot (t - 10) \geq 170 \quad [mm]$$

D = Geçme elemanının, dairesel ise çapı, köşeli ise kenar uzunluğu, [mm]

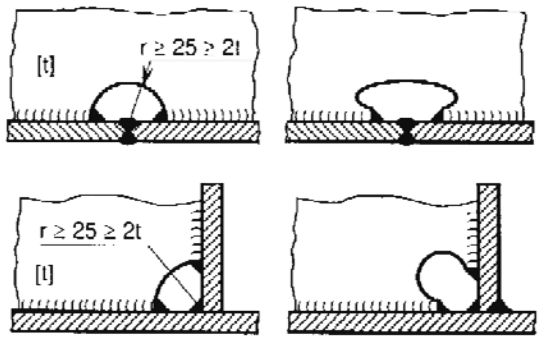
t = Geçme elemanının monte edildiği levhanın kalınlığı, [mm].

Köşeli geçme elemanlarında, köşe yarıçapı 5 t [mm] olmalıdır. Bu değer en az 50 mm. olacaktır. Seçenek olarak, "boyuna dikiş", “enine dikiş"in dışında devam edecektir. Geçmeli elemanlar, monte edildiği kaplamalara tam olarak kaynatılacaktır.

Levhalardaki kalınlık farklarından oluşan gerilme artışı ile ilgili olarak, Bölüm 3, D.5'e de bakınız.

2.3 Kaynak geçiş delikleri

2.3.1 Dikişlere açılı olarak gelen elemanların yerleştirilmesi sonrası alın veya köşe kaynaklarının yapılması için, açılı olarak konulan elemanlarda açılan delikler yuvarlatılmalı, bunların yarıçapları kalınlıklarının iki katından veya 25 mm. den küçük olmamalıdır. Bu değerlerden büyük olanı alınır. Bu delikler Şekil 20.3'te görüldüğü gibi, alın veya iç köşe kaynağını içeren elemanların satıhlarında düzgün bir geçiş sağlayacak şekilde olacaktır. Özellikle dinamik zorlanmaların olduğu yerlerde bu şekildeki kaynak geçiş delikleri gereklidir.



Şekil 20.3 Kaynak geçiş delikleri

2.3.2 Kaynak dikişi, kendisine göre açılı olarak konulacak elemanların yerleştirilmesinden evvel tamamlanıyorsa, kaynak geçiş deliklerinin açılmasına gerek yoktur. Mevcut dikişlerdeki kaynak yükseklikleri, üzerine oturacak elemanın yerleştirilmesinden evvel taşlanacak ya da bu elemanlara uygun geçiş delikleri açılacaktır.

2.4 Lokal takviyeler, dablinler

2.4.1 Kiriş levhaları ve boru cidarları da dahil olmak üzere lokal olarak gerilme artışına maruz kalacak levhalarda, mümkün olduğunca, dablin kullanılarak takviye yerine, daha kalın saclar kullanılmalıdır. Yatak burçları ve gövdeleri vs. gibi elemanlar, sac levhaya geçme olarak kaynatılmış daha kalın takviye elemanları ile (2.2.2'ye bakınız), esas olarak aynı anlamda düşünülmelidir.

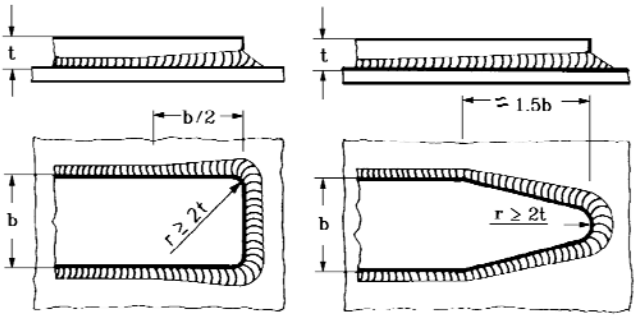
2.4.2 Dablin saclarından kaçınılamadığı hallerde, dablin sacı kalınlığı, takviye edilen levha kalınlığının 2 katını geçmemelidir. Kalınlığının takriben 30 katından daha büyük genişlikteki dablin sacları, kalınlığının 30 katından daha büyük olmayan aralıklarla 3.3.11'e uygun olarak altında kalan levhaya cogul kaynak metoduyla kaynatılmalıdır.

2.4.3 Dablin sacları; uzun kenarları boyunca kalınlıklarının 0.3 katı olan "a" dikiş kalınlığındaki iç köşe kaynağı ile, takviye edilen levhaya devamlı olarak kaynatılmalıdır. Dablin sacı nihayetlerinde "a" dikiş kalınlığı, Şekil 20.4'e uygun olarak, dablin sacı alınlarında kalınlığının yarısına eşit olacak şekilde arttırılır, fakat takviye edilen levhanın kalınlığından fazla olamaz.

Dablin sacı nihayetlerinde, kaynak dikişinin takviye edilen levhaya geçişi 45° veya daha az açılı olacak şekilde, düzenlenecektir.

2.4.4 Yorulma mukavemeti kontrolünün istenmesi halinde (Bölüm 3, D'ye bakınız) dablin sacı nihayetleri seçilmiş olan ayrıntı sınıfına uygun olmalıdır.

2.4.5 Tutuşabilir sıvıların bulunduğu tanklarda, dablin sacına izin verilmez.



Şekil 20.4 Dablin saclarının uçları

2.5 Kesişen elemanlar, kalınlık doğrultusunda gerilme

2.5.1 Birbirleri ile kesişen sac levhaların veya diğer haddeden geçmiş elemanların taşıdıkları kuvvet ve/veya kaynak çekmesi nedeniyle kalınlık doğrultusunda büzülme gerilmelerine maruz kalması halinde, yapıyı oluşturan elemanların haddelenmeleri esnasında bünyesel homojenlikleri bozularak tabaka oluşumunun ortaya çıkması nedeniyle, yırtılmalardan kaçınmak için dizayn ve yapım aşamasında gerekli önlemler alınmalıdır.

2.5.2 Bu gibi önlemler, en az dolgu malzemesi hacmi içerecek uygun kaynak ağzı şekillerinin kullanılmasını ve kaynak dikişine dik doğrultudaki büzülmeleri azaltacak kaynak sırasının tespitini kapsar. Şekil 20.12'de görülen güverte stringeri, şiyer sırası bağlantısı örneğinde olduğu gibi, kalınlık doğrultusunda yüklenen elemanların çok sayıda tabakalarla birleştirilmesi veya dolgu kaynak kullanılmasıyla, gerilmelerin geniş bir sac yüzeyi alanına dağıtılması da diğer önlemlerdir.

2.5.3 Kalınlık doğrultusunda çok şiddetli gerilmelerin (örneğin; oldukça büyük hacimli dolgu maddesini içeren tek veya çift "V" şekilli alın kaynağında büzülme gerilmelerine, kaynakla birleştirilmiş elemanlara uygulanan aşırı yüklemelerden meydana gelen gerilmelerin eklenmesi gibi) mevcut olması halinde, kalınlık doğrultusundaki özellikleri (ekstra yüksek saflıktaki malzeme ve kalınlık doğrultusunda alınmış çekme test parçası için garanti edilmiş minimum kesit daralması) garanti edilmiş olan levhaların kullanılması tavsiye edilebilir.

2.6 Soğuk şekillendirilmiş elemanların kaynağı, eğrilik yarıçapları

2.6.1 Uzama yorulması olasılığı olan çelik yapı elemanlarının, %5'den fazla kalıcı uzama hasıl olacak kadar soğuk halde eğim verilen kısımlarında ve civarında, mümkün olduğu kadar kaynaktan kaçınılmalıdır.

Eğim verilen elemanın dış çekme gerilmesine maruz kısımlarındaki uzama,

$$\varepsilon = \frac{100}{1 + 2 \cdot r/t} \quad [\%] \qquad \text{dir.}$$

r = İç kısım eğrilik yarıçapı, [mm].

t = Sac kalınlığı, [mm].

2.6.2 En küçük eğrilik yarıçapı Tablo 20.1'de verilenlerden küçük olmamak kaydıyla, tekne yapım çeliğinin ve eşdeğer yapı çeliğinin (örneğin; DIN-EN 10025 kalite grup No.su S...J... ve S...K...) soğuk halde eğim verilmiş kısımları ve civarında kaynak işlemi yapılabilir.

Tablo 20.1 En küçük iç eğrilik yarıçapı, r

Sac kalınlığı, t	En küçük iç eğrilik yarıçapı, r
4 mm. ye kadar	1xt
8 mm. ye kadar	1.5xt
12 mm. ye kadar	2xt
24 mm. ye kadar	3xt
24 mm. den büyük	5xt

Not:

Malzemenin eğilme yeteneği, daha büyük eğrilik yarıçapını gerektirebilir.

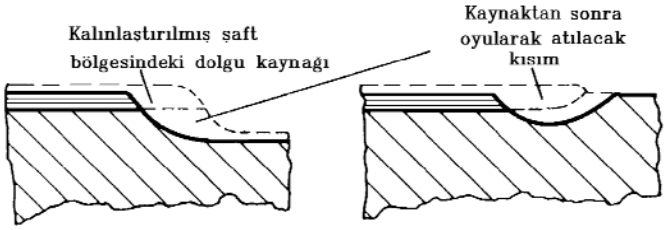
2.6.3 Şüphe halinde ve uygulanması mümkün olduğu takdirde, diğer çelikler ve malzemelerin en küçük eğrilik yarıçapları deney ile tespit edilir. Minimum akma sınırı üst anma değeri 355 N/mm^2 'den büyük olan çelikler ile, soğuk şekillendirme sonunda %2 yahut daha fazla kalıcı uzamaya maruz 30 mm. ve daha büyük kalınlıktaki saclar için, kaynak sonrası yeterli mukavemetin kanıtlanması istenebilir.

2.7 Dümen şaftlarında ve iğneciklerinde dolgu kaynağı

2.7.1 Dümen şaftlarının, iğneciklerin ve benzerlerinin, yatak bölgelerine rastlayan ve çapları, bitişik şaft bölgelerindeki çapa göre en az 20 mm. daha büyük olan kısımlarında, aşınmaya ve/veya korozyona dayanıklı dolgu kaynağı uygulanacaktır.

2.7.2 Dizayna bağlı nedenlerle şaftın yatak içinde kalan kısımlarında şaft çapını arttırmak mümkün olmuyorsa, geriye yeterli şaft çapının kalacağı şekilde 2.7.3'te açıklanan oyma işlemine olanak bulunması durumunda, düz şaftların üzerine de dolgu kaynağı uygulanabilir.

2.7.3 Dolgu kaynağından sonra, şaftın kaynak yapılmış kısmı ile kaynak yapılmamış kısmı arasında, Şekil 20.5'te gösterildiği gibi, büyük eğrilik yarıçapındaki çevresel oyuntu ile geçiş bölgesi sağlanmalıdır. Böylece konkav geçiş bölgelerinde dolgu kaynağı işlemi sırasında ana malzemenin terkibinin değişmiş olduğu kısımlar atılır, metalurjik ve geometrik çentik etkilerini önleyici fiziksel ayırım sağlanır.



Şekil 20.5 Dümen şaftlarına ve iğneciklere uygulanan dolgu kaynağı

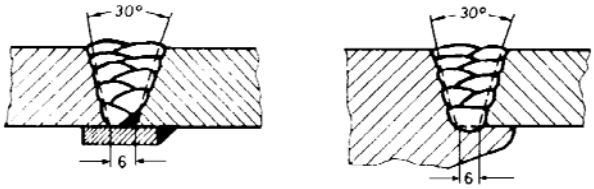
3. Kaynak Şekilleri ve Boyutları

3.1 Alın kaynağı birleştirmeleri

3.1.1 Alın kaynaklarında; sac kalınlığına, kaynak yöntemi ve pozisyonuna bağlı olarak, ilgili standartlara uygun (örneğin; ISO 2553, ISO 9692-1, -2, -3 veya -4) küt alın, "V" veya "X" kaynak ağzı şekilleri uygulanır. Diğer kaynak şekilleri uygulanması halinde bunlar, resimlerde özellikle gösterilmelidir. Tek taraflı veya elektroslag kaynağı gibi özel işlemlerin uygulanmasındaki kaynak şekilleri; kaynak yöntemi testi kapsamına göre, test ve kabul edilmiş olmak zorundadır.

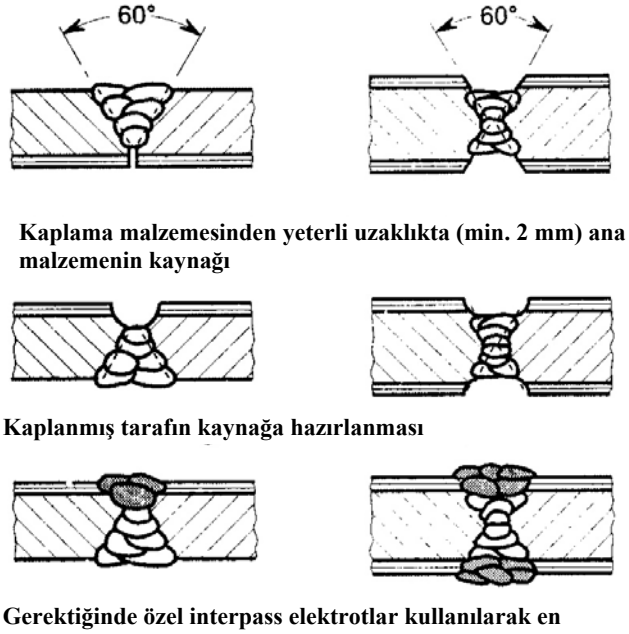
3.1.2 Prensip olarak, alın kaynağında kök ters tarafından oyularak bir ek kapak pasosu çekilir. 3.1.1'de bahsedilen kaynak uygulamaları veya toz altı otomatik kaynağı gibi bu kurala istisna teşkil eden haller, kaynak yöntemi testine göre test ve kabul edilmiş olmalıdır. Kaynak dikiş etkin kalınlığı hesabında, birleştirilen sacların kalınlığı veya sac kalınlıkları farklı olduğu hallerde daha ince olan sacın kalınlığı esas alınır. Yorulma mukavemetinin kanıtlanması istendiği durumlarda (Bölüm 3 D'ye bakınız) ayrıntı sınıfı kaynak dikişinin yapılışına (dikişin kalitesine) bağlı olarak belirlenir.

3.1.3 Yukarıda bahsedilen hususların gerçekleşmemesi halinde, örneğin kaynak yerlerine sadece bir taraftan ulaşılabilen kaynaklı birleştirmelerde; Şekil 20.6'da görüldüğü üzere, çok az açılı "V" kökü aralıklı kaynak ağzı ile ve döküm veya talaşlı işleme yoluyla birleştirilen elemanların bünyesinde oluşturulmuş veya bunlara kaynakla sonradan eklenmiş sırt lamaları kullanarak, kaynak havuzu meydana getirmek suretiyle yapılırlar.



Şekil 20.6 Kaynak havuzunu emniyete alan sabit altlıklı tek taraflı kaynaklar

3.1.4 Kaplanmış sacların kaynağında Şekil 20.7'de gösterilen kaynak dikiş şekilleri kullanılır. Bunlar, aynı yöntemle, kaplanmış sacların, alaşımsız veya düşük alaşımlı tekne yapım çeliği ile birleştirilmesinde uygulanır.



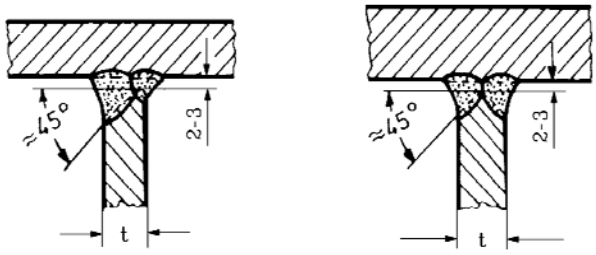
Şekil 20.7 Kaplanmış sacların kaynak ağızları

3.2 Köşe, T ve çift T (+ şeklinde) kaynak birleştirmeleri

3.2.1 Birleşen saclar ile tam nüfuziyetli, köşe, T ve çift T (+ şeklinde) kaynakları, en az kök alınlı ve yeterli hava aralıklı, tek veya çift tarafta pahlı olarak yapılırlar. Kök alınlarına ters taraftan ağız açılarak kapak pasosu çekilir. (Şekil 20.8'e bakınız).

Kaynak dikişi etkin kalınlığı birleştirilen sacların kalınlığına göre hesaplanmalıdır. Yorulma mukavemetinin kanıtlanması istendiğinde, (Bölüm 3

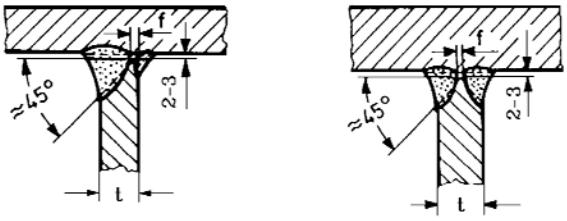
D'ye bakınız) ayrıntı sınıfı, kaynağın yapılışına (kalitesine) bağlıdır.



Şekil 20.8 Kök nüfuziyeti tam, tek ve çift taraflı T kaynak

3.2.2 Köşe, T ve çift T kaynakları, belirlenmiş değerlerdeki kök aralıklı olarak Şekil 20.9'da görüldüğü gibi, tek veya çift tarafta pahlı olarak yapılır. 3.2.1' de tariflendiği üzere, tek tarafta pahlı birleştirmede ters tarafa kapak pasosu çekilir, ancak tam paso için ağız açılmaz.

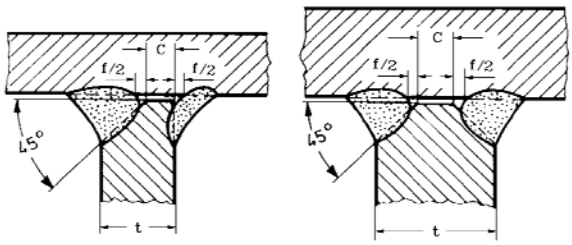
Kaynak dikişinin etkin kalınlığı, birleştirilen sacın kalınlığı t den kök aralığı f nin çıkartılması ile bulunan değerdir. Kök aralığı f değeri 0,2 · t olup, en büyük değeri 3 mm. dir. Yorulma mukavemetinin kanıtlanması istendiğinde (Bölüm 3 D'ye bakınız) bu çeşit kaynaklar için, tip numarası 21 alınır.



Şekil 20.9 Belirlenmiş değerlerdeki kök aralıklı tek ve çift pahlı kaynaklar

3.2.3 c genişliğinde kaynatılmayan kök alınlı ve f değeri ile tanımlanmış tamamlanmamış kök nüfuziyetli köşe, T ve çift T kaynakları, Şekil 20.10'a uygun olarak yapılırlar.

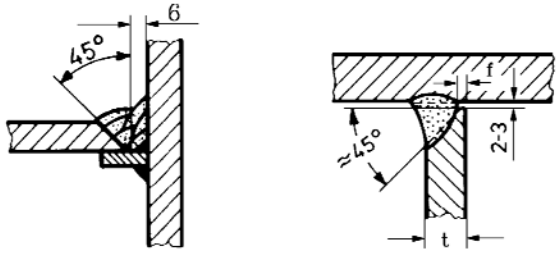
Kaynak dikişi etkin kalınlığı, birleştirilen sacın kalınlığı (t)'den (f + c)'nin çıkarılması ile belirlenir ve f değeri 0.2 · t olup, en fazla 3 mm. alınır. Yorulma mukavemetinin kanıtlanması istendiği hallerde (Bölüm 3 D'ye bakınız) bu kaynaklar için tip numarası 22 veya 23 alınır.



Şekil 20.10 Tek ve çift taraf pahlı, kaynatılmamış kök alınlı, kök nüfuziyeti tam olmayan T kaynağı

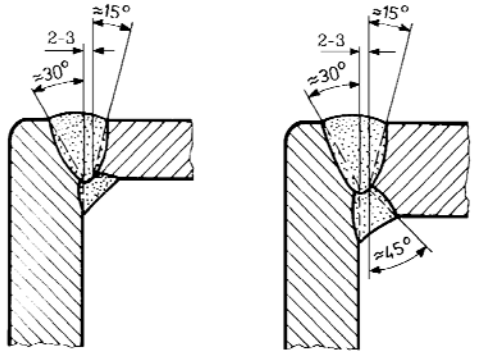
3.2.4 Sadece bir tarafına ulaşılabilen köşe, T ve çift T kaynakları; 3.2.2'de belirtilene benzer tarzda tek taraf ve pahlı veya 3.1.3'de belirtilen kaynak havuzu kullanılarak yapılan alın kaynağına benzer uygulama ile, Şekil 20.11 deki gibi yapılırlar.

Kaynak dikişi etkin kalınlığı, 3.1.3 veya 3.2.2'deki gibi hesaplanır. Yorulma mukavemetinin kanıtlanması istenilen yerlerde bu şekilde birleştirmeler mümkün olduğunca uygulanmaz (Bölüm 3 D'ye bakınız).



Şekil 20.11 Tek taraf kaynaklı T bağlantısı

3.2.5 Sacların herhangi birinde etek parçası bırakılmaksızın, düz köşe halinde birleştirmelerinde kaynak; 2.5'te açıklanan tabakaların ayrışması (kademeli kırılma) tehlikesinden kaçınmak için, düşey olarak sıralanmış saclara Şekil 20.12'de görüldüğü gibi en az 30°'lik pah verilerek yapılmalıdır. Benzer işlem, üç sacın "T" birleştirmesinde dik konulan sac araya girdiği zaman da uygulanır.

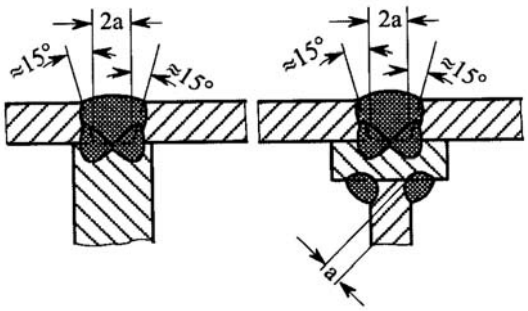


Şekil 20.12 Düz köşe kaynağı

3.2.6 Önemli dinamik yüklere maruz kalmayan "T" birleştirmelerde, ana gerilme doğrultusunun yatay sacların düzleminde olması ve bu saclara dik üçüncü sacın ikinci derecede öneme sahip bulunması durumunda, üç sacın birleştirilmesinde kaynak Şekil 20.13'e uygun olarak yapılabilir.

Üç sacın kaynağının kök pasolarında yeterli nüfuziyet sağlanacaktır. Yeterli nüfuziyet, kaynak prosedür testi ile doğrulanmalıdır.

Yatay sacların birleşim kaynağının etkin kalınlığı, 3.2.2'ye uygun olarak belirlenecektir. "a" ölçüsü; düşey sacın birleşimine göre ve gerektiğince, Tablo 20.3'e uygun olarak veya köşe kaynaklar için yapılacak hesaplama ile belirlenecektir.



Şekil 20.13 Üç sacın birlikte kaynağı

3.3 İç köşe kaynak birleştirmeleri

3.3.1 İç köşe kaynakları, esas olarak, çift taraflı yapılır. Buna karşılık (kapalı kutu kirişler ile başlıca kesme gerilmelerinin kaynak dikişine paralel olması gibi) bu kaideye uymayan iç köşe kaynaklarında, her durum için, onay alınması gereklidir. Kaynak kesitinin oluşturduğu ikizkenar üçgenin taban yüksekliği olan ve kaynak dikişi kalınlığı olarak tanımlanan "a" değeri, Tablo 20.3'ten belirlenir veya "C" ye uygun olarak hesapla bulunur. Bir iç köşe kaynağının kenar uzunluğu, dikiş kalınlığı "a" değerinin 1,4 katından az olamaz. Dablin saclarında iç köşe kaynağı için 2.4.3'e, güverte stringerlerinin şiyer sırasına kaynağı için Bölüm 13'e ve braketli birleştirmeler için de, C.2.7'ye bakınız.

3.3.2 Tablo 20.3'te belirtilen iç köşe kaynağı izafi dikiş kalınlıkları, normal ve daha yüksek mukavemetli tekne yapım çelikleri ile, bunlara eşdeğer yapı çelikleri içindir. Genellikle izafi dikiş kalınlıkları, dikişi meydana getiren kaynak metalinin çekmedeki kesme mukavemetinin, ana malzemenin çekme mukavemetinden küçük olmaması şartıyla, yüksek mukavemetli yapı çelikleri ve çelik dışındaki metaller için de kullanılabilir. Aksi takdirde "a" boyutu, uygun olarak arttırılmalı ve gerekli arttırma miktarı, uygulanacak kaynak yöntemi testi ile tespit edilmelidir (Kısım 3, Tekne Yapımında Kaynak Kuralları'na bakınız). Alternatif olarak "a" boyutu, kaynak metali özellikleri dikkate alınarak, yapılan hesapla da belirlenebilir.

Not :

Yüksek mukavemetli alüminyum alaşımlarında (örneğin; AlMg 4,5 Mn), kaynak prosedür testlerinde, tecrübelerin, iç köşe kaynaklarının (uygun dolgu metali kullanılarak yapılan) çekme-kesme mukavemetinin, ana malzemenin çekme mukavemetine ulaşamadığını göstermiş olması nedeniyle, çekme gerilmelerine maruz çift T kaynaklarında bu arttırma gerekli olabilir.

3.3.3 İç köşe kaynakları dikiş kalınlıkları, kaynak edilen parçaların ince olanının kalınlığının (genellikle gövde kalınlığı) 0,7 katını geçmeyecektir. Minimum dikiş kalınlığı aşağıdaki formülle belirlenir:

$$a_{min} = \sqrt{\frac{t_1 + t_2}{3}} \quad [mm]$$, 3 mm. den küçük olmaz.

Burada;

t_1 = İnce olan sacın kalınlığı (Örneğin; T birleştirmede gövde kalınlığı), [mm].

t_2 = Kalın olan sacın kalınlığı (Örneğin; T birleştirmede alın laması kalınlığı), [mm].

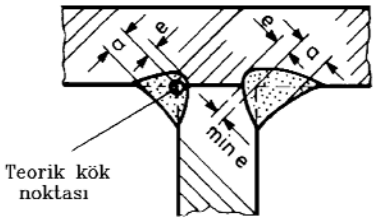
3.3.4 İç köşe kaynağı kesitinin ana malzemeye yumuşak geçişli ve düz yüzeyli olması istenir. Yorulma mukavemetinin kanıtlanması istendiğinde (Bölüm 3, D'ye bakınız) kaynağın çentikleri yok etmek için taşlanması, ayrıntı sınıfına bağlı olarak, talep edilecektir. Kaynak, en az teorik kök noktasına kadar nüfuz etmelidir.

3.3.5 Derin nüfuziyetin teorik kök noktası arkasına kadar iyice yapılmasını temin eden otomatik kaynak yöntemlerinin kullanılması ve bu gibi derin nüfuziyetin homojen olması ile imalat şartlarında güvenilirliğini muhafaza etmesi hallerinde, bu derin nüfuziyet için kaynak dikiş kalınlığının belirlenmesine müsaade edilebilir.

Hesap boyutu;

$$a_{derin} = a + \frac{2 \cdot e_{min}}{3} \quad [mm]$$

Şekil 20.14'e uygun olarak ve her kaynak işlemi için bir kaynak yöntemi testi ile tespit edilecek "min e" değerinin formülde kullanılmasıyla belirlenir. Dikiş kalınlığı, teorik kök noktası ile ilgili olan en küçük dikiş kalınlığından küçük olamaz.



Şekil 20.14 Arttırılmış nüfuziyetli iç köşe kaynağı

3.3.6 Özellikle gözeneklenmeye sebep olabilecek; astar boya üzerine kaynak yapılması halinde, uygulanacak kaynak yöntemine bağlı olarak, "a" ölçüsünde 1 mm. ye kadar arttırma öngörülebilir. Bu arttırma, özellikle en az dikiş kalınlıklı iç köşe kaynaklarının kullanılması halinde istenir. Yapılacak arttırmanın miktarı, astar boyanın *Tekne Yapımında Kaynak Kuralları*'na göre yapılacak deney sonuçlarına göre, kaynak dikişinin maruz kalacağı yükün şiddeti ve özelliği de dikkate alınarak, her durum için ayrı ayrı belirlenir. Bu, benzer şekilde, yetersiz kök nüfuziyeti için önlem alınmış kaynak işlemlerine de uygulanır.

3.3.7 Kalınlaştırılmış çift taraf devamlı iç köşe kaynakları, şiddetli dinamik yüklere maruz yerlerde (örneğin: makina temeli boyuna ve enine kirişlerinin temel üst levhası ile makina bağlantı cıvataları civarındaki birleştirme yerlerinde; Tablo 20.3 ve Bölüm 8, B.4.3.2.5'e bakınız) tek veya çift tarafa kaynak ağzı açılarak kaynak yapılacağı öngörülmedikçe, uygulanır. Şiddetli dinamik yüklere maruz yerlerde "a" ölçüsü, kaynatılan elemanlardan daha ince olanın kalınlığının 0,7 katına eşit olmalıdır.

3.3.8 Aralıklı iç köşe kaynakları Tablo 20.3'e uygun olarak, tam karşılıklı çift taraflı (zincir kaynak, mümkün olduğunda kaynak oyuklu) veya Şekil 20.15'te görüldüğü gibi zikzak olarak çift taraflı yapılır. Su ve kargo tanklarında, yakıt tankları diplerinde, yoğuşum veya sıçrantı sularının toplandığı yerlerde ve korozyona uğrayabilecek dümen yelpazeleri gibi içi boş elemanlarda, sadece devamlı veya oyuklu aralıklı iç köşe kaynağı kullanılacaktır. Bu uygulama, aşırı ortam koşullarına veya korozif etkisi olan kargoya açık alanlar, yapılar veya mahaller için de geçerlidir.

Sac kaplamanın şiddetli lokal gerilmelere maruz kalacağı yerlerde (örneğin; geminin baş taraf dip yapısında) kaynakların oyuklu yapılmaması ve bilhassa etkili dinamik yüklerin varlığı halinde devamlı olması tercih edilecektir.

3.3.9 Aralıklı iç köşe kaynaklarında dikiş kalınlığı, a_u, seçilen adımla köşe kaynak boyunun oranına (b/ℓ) bağlı olarak aşağıdaki formülden hesaplanır:

$$a_u = 1{,}1 \cdot a \cdot b/\ell \quad [mm]$$

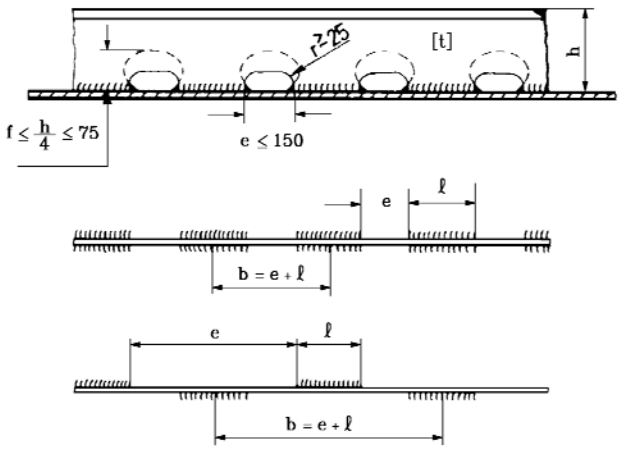
a = Devamlı kaynak için Tablo 20.3'e göre veya hesap yoluyla belirlenen gerekli dikiş kalınlığı, [mm].

b = Adım = e + ℓ , [mm].

e = Kaynaklar arasındaki mesafe, [mm].

ℓ = Köşe kaynağı boyu, [mm].

Adım oranı b/ℓ ≤ 5 olmalıdır. En büyük kaynatılmamış uzunluk (oyuklu ve zincir kaynak için : b - ℓ, zikzak kaynak için b/2 - ℓ) birleştirilen elemanların ince olanının kalınlığının 25 katından daha büyük olamaz. Oyuk boyu, e, hiç bir şekilde 150 mm. den fazla olmamalıdır.



Şekil 20.15 Oyuk, zincir ve zikzak kaynaklar

3.3.10 Bindirme iç köşe kaynak birleştirmelerinden mümkün olduğunca kaçınılmalı ve şiddetli zorlamalara maruz elemanların birleştirilmesinde kullanılmamalıdır.

Birleştirilen elemanların düşük zorlamalara maruz olmaları halinde, bindirme iç köşe kaynak birleştirmeleri, kaynak dikişinin mümkün olduğunca ana gerilme doğrultusuna paralel olacak şekilde tertiplenmesi şartı ile, kabul edilebilir.

Bindirme genişliği, 1,5 · t + 15 mm. (t : birleştirilen saclardan ince olanının kalınlığı) olacaktır. Hesap yoluyla başka bir değerin belirlenmemesi halinde iç köşe kaynağı dikiş kalınlığı "a", birleştirilen saclardan ince olanının kalınlığının 0,4 katına eşit olacaktır. Ancak bu şekilde belirlenecek "a" değeri, 3.3.3'te belirlenen en küçük dikiş kalınlığından az olmayacaktır. İç köşe kaynağı her iki tarafta devamlı olacak ve nihayetlerde birbirleriyle birleşeceklerdir.

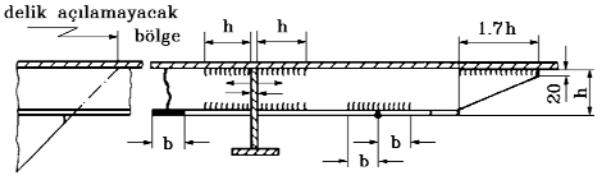
3.3.11 Cogul kaynağı uygulamasında kaynak için açılan delikler, mümkün olduğunca, ana gerilme doğrultusunda uzatılmış delikler şeklinde olacaktır. Deliklerin boyu ve aralarındaki mesafe, 3.3.8'de aralıklı kaynak için adım "b" ve iç köşe kaynağı boyu "ℓ" ile kıyaslanarak belirlenebilir. İç köşe kaynağı dikiş kalınlığı "a_u" 3.3.9'a uygun olarak tespit edilebilir. Cogul kaynağı deliğinin genişliği, sac kalınlığının en az iki katına eşit olacak ve 15 mm. den küçük olmayacaktır. Deliklerin nihayetleri yarım daire şeklinde olacaktır. Alttaki sac veya profil, delik açılan sac ile en azından aynı kalınlıkta ve her iki tarafta 20 mm. yi geçmemek şartıyla kalınlığın 1,5 katı kadar daha geniş olacaktır. Mümkün olduğunca cogul kaynağı deliğinde sadece gerekli olan köşe kaynağı yapılmalı, geri kalan boşluk uygun bir dolgu malzemesi ile kapatılmalıdır. Geçme göbekli kaynak birleştirmesine müsaade edilmez.

4. Özel Elemanların Kaynaklı Birleştirmeleri

4.1 Kiriş ve stifner sonlarındaki kaynak

4.1.1 Şekil 20.16'da görüldüğü gibi, aralıklı kaynakla imal edilmiş kiriş veya stifnerlerin nihayetlerinde gövde, kaplama levhasına veya alın levhasına, en az kiriş veya stifner yüksekliği "h" ya eşit (en fazla 300 mm.) bir mesafe boyunca devamlı olarak kaynatılmalıdır. Uç taraftaki takviye edilmiş devamlı kaynak boyu, normalde, desteklenmeyen aralığın 0,15'ine eşit olmalı dır (Tablo 20.3'e bakınız).

4.1.2 Braket hizalarında stifner veya kiriş gövdeleri, kaplamaya ve alın levhasına en az braket boyu kadar devamlı olarak kaynatılmalıdır. Kaynak oyukları, sadece, braket serbest kenarının hayali olarak uzatılması ile meydana getirilen doğrunun ayırdığı kısmın dışına yerleştirilmelidir.



Şekil 20.16 Stifner ve kiriş sonundaki kaynaklar

4.1.3 Stifnerlerin serbest olan uçları kaplamadaki gerilme yığılmalarından kaçınılması için, karşıt geldikleri kaplamaya veya kiriş ve profillerin gövdelerine mümkünse birleştirilmelidir. Bu yapılmadığı taktirde, stifnerlerin nihayetlerinde gövde yüksekliği en fazla 300 mm. lik ve en az 1,7 · h kadar uzunlukta meyilli olarak kesilmek suretiyle azaltılır ve bu kısımda gövde çift tarafta devamlı olarak kaynatılır.

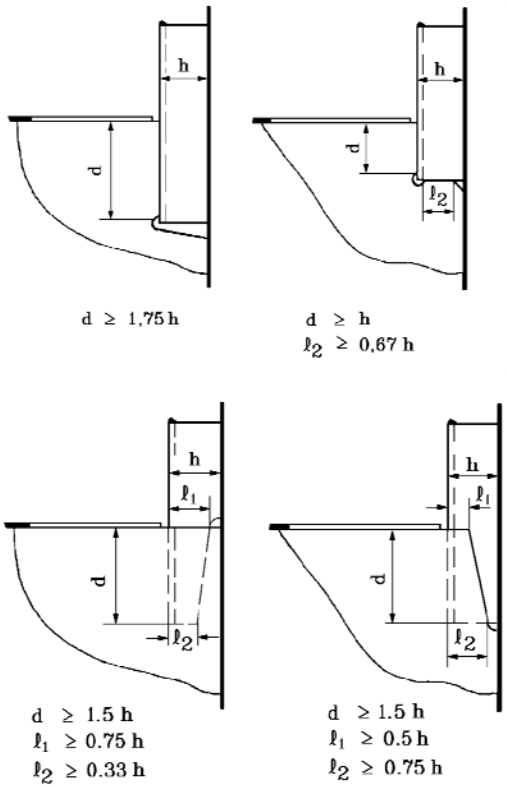
4.1.4 Alın levhalarındaki alın birleştirmelerinde, alın levhası gövdeye, ek yerinin her bir tarafında en az kendi genişliğine eşit uzunlukta olmak üzere, her iki tarafta devamlı olarak kaynatılmalıdır.

4.2 Profil sonları ile saclar arasındaki birleştirmeler

4.2.1 Profil sonları ile sacların kaynaklı birleştirmeleri (örneğin; postaların alt uçları) aynı düzlemde veya birinin diğerine bindirilmesi şeklinde yapılabilir. Kaynaklı birleştirmeler için boyutlandırma hesaplarının yapılmadığı veya şart koşulmadığı hallerde birleştirmeler, Şekil 20.17'de gösterilenlere uygun olarak yapılabilir.

4.2.2 Birleştirmenin levha düzlemi içinde bulunması halinde tek tarafı kaynak ağızlı alın - köşe kaynağının uygun olan bir şekli uygulanır. Sac levha ile profil nihayeti arasındaki birleşmenin bindirme olması halinde köşe kaynağı her iki yüzde devamlı olmalı ve nihayetlerde iki yüzdeki kaynak birbiriyle birleşmelidir.

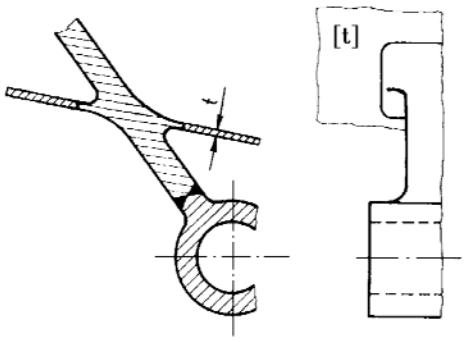
Gereken "a" boyutu C.2.6'ya uygun olarak hesaplanmalıdır. Köşe kaynağı dikiş kalınlığı, 3.3.3'te belirtilen en az değerden küçük olamaz.



Şekil 20.17 Levhaların ve profil sonlarının birbirleri ile birleştirilmesi

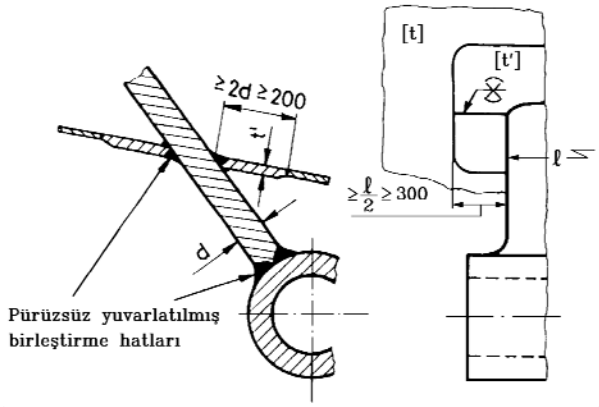
4.3 Şaft braketlerinde kaynaklı birleştirmeler

4.3.1 Tek bir parça olarak veya 2.1.7'de belirtilenlere (Şekil 20.18'e bakınız) benzer şekilde kaynak flençleri ile birlikte dökülmemiş kollar, birbirleriyle ve dış kaplamayla, Şekil 20.19'da gösterilen tarzda birleştirilir.



Şekil 20.18 Kaynak flenci ile birlikte dökülen şaft braketi

4.3.2 Şaft braketlerinin tek kollu olması halinde, kol üzerindeki ankastre bağ civarında kaynak yapılmamalıdır. Bu husus birlikte dökülmüş veya dövülmüş kaynak flençleriyle sağlanmalıdır.



t = Bölüm 7, C.8'e göre sac kalınlığı

t' = d/3 + 5 [mm] , d < 50 mm.

$t' = 3 \cdot \sqrt{d}$ [mm] , d ≥ 50 mm.

Eliptik kesitli şaft braketlerinde, yukarıdaki formüllerde d yerine 2/3 d konulabilir.

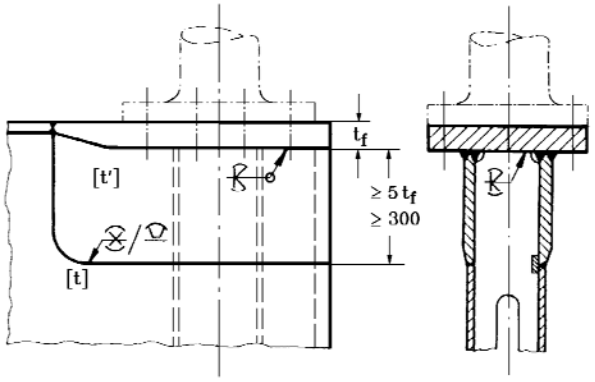
Şekil 20.19 Birlikte dökülmüş kaynak flenci olmayan şaft braketi

4.4 Dümen kaplin flençleri

4.4.1 2.1.7'ye uygun olarak birlikte dövülmüş veya dökülmüş kaynak flençli dövme veya çelik döküm flençlerin kullanılmaması halinde, dümenlerin yatay kaplin flençleri, kalınlığı kademeli arttırılmış levhalar ve 3.2.1'de belirtilen (Şekil 20.20'ye bakınız) tek veya çift taraf pahlı (kaynak ağızlı) tam nüfuziyetli kaynak ile, dümen yelpazesine birleştirilir. Bölüm 18, D.1.4 ve D.2.4'e de bakınız.

4.4.2 Kaplin flencinin kalınlık doğrultusunda mukavemet azalması göz önüne alınmalıdır (1.5 ve 2.5'e bakınız). Şüphe halinde, yapılacak kaynaklı birleştirmenin yeterliliği hesap yoluyla kanıtlanmalıdır.

4.4.3 Dümen rodu (kalınlığı arttırılmış rod, 2.1.8'e bakınız) ile kaplin flenci arasındaki kaynaklı birleştirme, Şekil 20.21'e göre yapılacaktır.



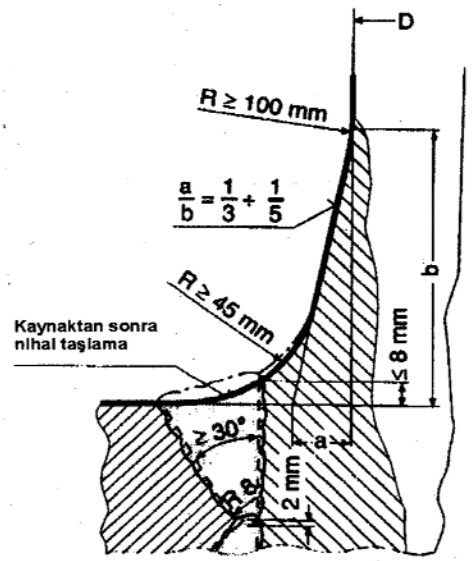
t = Bölüm 18, E.3.1'e göre belirlenen sac kalınlığı, [mm]

t_f = Fiili flenç kalınlığı [mm]

t' = $t_f/3 + 5$ [mm] , $t_f < 50$ mm.

$t' = 3 \cdot \sqrt{t_f}$ [mm] , $t_f \geq 50$ mm.

Şekil 20.20 Yatay dümen kaplin flençleri



Şekil 20.21 Dümen rodu ile kaplin flenci arasındaki kaynaklı birleştirme

C. Gerilme Analizi

1. İç Köşe Kaynağı Gerilmelerinin Genel Analizi

1.1 Gerilmelerin tanımı

Hesaplarda kullanılmak üzere bir iç köşe kaynağı için, aşağıdaki gerilmeler tanımlanmıştır (Ayrıca Şekil 20.22'ye bakınız):

$\sigma_\perp$ = Kaynak dikişi doğrultusuna dik olarak etkiyen normal gerilmeler.

$\tau_\perp$ = Kaynak dikişi doğrultusuna dik olarak etkiyen kayma gerilmesi.

$\tau_\parallel$ = Kaynak dikişinin doğrultusunda etkiyen kayma gerilmesi.

Kaynak dikişinin doğrultusunda etkiyen normal gerilmeler dikkate alınmaz.

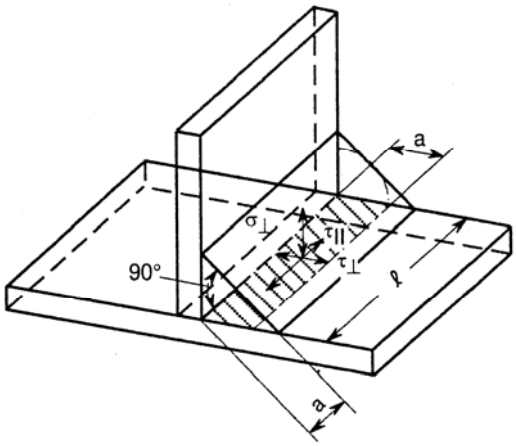
Hesaplar için kaynak dikişi alanı ($a \cdot \ell$) dir.

Taralı kısmın alanının dik yanal alana eşitliği nedeniyle:

$$\tau_\perp = \sigma_\perp$$

Eşdeğer gerilme aşağıdaki formülden hesaplanır:

$$\sigma_v = \sqrt{\sigma_\perp^2 + \tau_\perp^2 + \tau_\parallel^2}$$



Şekil 20.22 İç köşe kaynağındaki gerilmeler

1.2 Tanımlar

a = Dikiş kalınlığı, [mm]

ℓ = İç köşe kaynak boyu, [mm]

P = Tekil kuvvet, [N]

M = Söz konusu olan durumdaki eğilme momenti, [Nm]

Q = Söz konusu olan durumdaki kesme kuvveti, [N]

S = Gövdeye kaynaklı olarak bağlanan alın lamasının kesit alanının, kirişin tarafsız eksenine göre alınmış alan momenti, [cm^3]

I = Kiriş kesitinin atalet momenti, [cm^4]

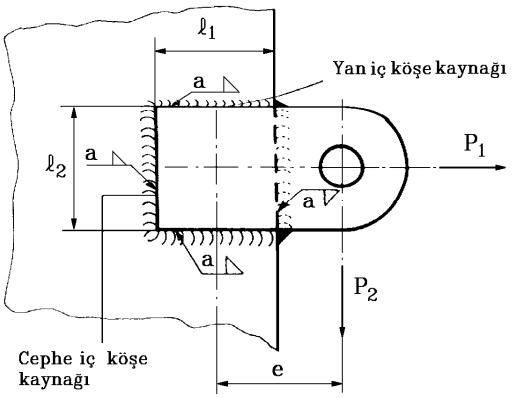
W = Birleştirilen profilin kesit modülü, [cm^3]

2. Gerilmelerin Belirlenmesi

2.1 Normal ve kesme kuvvetleri ile zorlanan iç köşe kaynakları

Yan (kaynak dikişi ekseni, elemanın boyuna doğrultusuna paralel) ve cephe (kaynak dikişi ekseni elemanın boyuna doğrultusuna dik) kaynaklarının, gerilme analizi bakımından birbirleriyle aynı özellikte oldukları kabul edilir. Bundan dolayı, normal ve kayma gerilmeleri aşağıdaki gibi hesaplanır:

$$\sigma = \tau = \frac{P}{\Sigma\, a \cdot \ell} \quad [N/mm^2]$$



Şekil 20.23 Bindirme kaldırma mapası kaynak birleştirmesi

Şekil 20.23'de gösterilen bir kaynak birleştirmesinde;

- Cephe iç köşe kaynağındaki gerilmeler:

$$\tau_{\perp} = \frac{P_1}{2 \cdot a \cdot (\ell_1 + \ell_2)} \quad [N/mm^2]$$

$$\tau_{II} = \frac{P_2}{2 \cdot a \cdot (\ell_1 + \ell_2)} \mp \frac{P_2 \cdot e}{2 \cdot a \cdot F_t} \quad [N/mm^2]$$

$F_t = (\ell_1+a)\cdot(\ell_2+a)$ [mm^2]

- Yan iç köşe kaynağındaki gerilmeler:

$$\tau_{\perp} = \frac{P_2}{2 \cdot a \cdot (\ell_1 + \ell_2)} \quad [N/mm^2]$$

$$\tau_{II} = \frac{P_1}{2 \cdot a \cdot (\ell_1 + \ell_2)} \mp \frac{P_2 \cdot e}{2 \cdot a \cdot F_t} \quad [N/mm^2]$$

ℓ_1 , ℓ_2 , e [mm]

- Yan ve cephe iç köşe kaynakları için eşdeğer gerilme:

$$\sigma_v = \sqrt{\tau_{\perp}^2 + \tau_{II}^2}$$

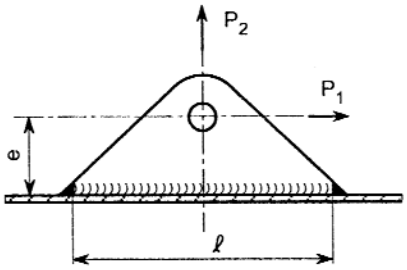
Şekil 20.24'te gösterilen bir kaynaklı birleştirme için:

$$\tau_{\perp} = \frac{P_2}{2 \cdot \ell \cdot a} + \frac{3 \cdot P_1 \cdot e}{\ell^2 \cdot a} \quad [N/mm^2]$$

$$\tau_{II} = \frac{P_1}{2 \cdot \ell \cdot a} \quad [N/mm^2]$$

Eşdeğer gerilme,

$$\sigma_v = \sqrt{\tau_{\perp}^2 + \tau_{II}^2}$$



Şekil 20.24 Dikey monte edilmiş kaldırma mapasının kaynak birleştirmesi

2.2 Eğilme momenti ve kesme kuvveti ile zorlanan iç köşe kaynak birleştirmeleri

Bir kirişin ankastre bağlandığı yerdeki gerilmeler (Şekil 20.25'de bir konsol kemere örnek verilmiştir) aşağıdaki gibi hesaplanmalıdır:

- Eğilme momentinden dolayı normal gerilme

$$\sigma_{\perp(z)} = \frac{M}{I_s} \cdot z \quad [N/mm^2]$$

$$\sigma_{\perp maks} = \frac{M}{I_s} \cdot e_u \quad [N/mm^2] \qquad , \; e_u > e_0$$

$$\sigma_{\perp maks} = \frac{M}{I_s} \cdot e_0 \quad [N/mm^2] \qquad , \; e_u < e_0$$

- Kesme kuvvetinden dolayı kayma gerilmesi

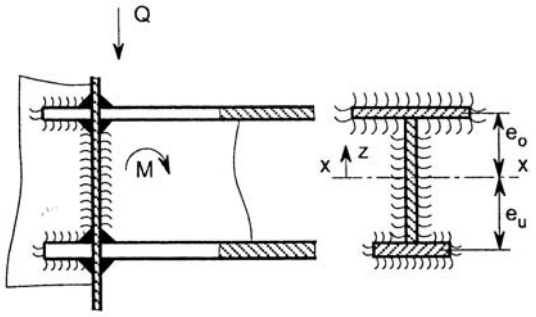
$$\tau_{ll(z)} = \frac{Q \cdot S_s(z)}{10 \cdot I_s \cdot \Sigma a} \quad [N/mm^2]$$

$$\tau_{llmaks} = \frac{Q \cdot S_{smaks}}{20 \cdot I_s \cdot a} \quad [N/mm^2]$$

I_s = Kaynaklı birleştirmenin x- eksenine göre atalet momenti, [cm^4]

$S_s(z)$ = İncelenen yerdeki bağlantılı kaynak kesitinin x- eksenine göre alan momenti, [cm^3]

z = Tarafsız eksenden itibaren uzaklık, [cm]



Şekil 20.25 Bir konsol kemerenin bağlantı yeri

- Eşdeğer gerilme

Herhangi bir noktada; ne $\sigma_{\perp maks}$ un alın lamaları bölgesinde, ne τ_{llmaks} un tarafsız eksen bölgesinde, ne de eşdeğer gerilme

$$\sigma_v = \sqrt{\sigma_\perp^2 + \tau_{ll}^2}$$

nin 2.8'de verilen müsaade edilebilen sınırları geçmediği kanıtlanmalıdır. Eşdeğer gerilme σ_v daima gövde ve alın lamasının birleşme noktasında hesaplanmalıdır.

2.3 Eğilme ve burulma momentleri ve kesme kuvvetleriyle zorlanan iç köşe kaynaklı birleştirmeler

Eğilmeden kaynaklanan "Kayma" ve "Normal" gerilmeler için 2.2'ye bakınız. Burulma momenti, M_T'den hasıl olan burulma gerilmeleri, aşağıdaki gibi hesaplanmalıdır:

$$\tau_T = \frac{M_T \cdot 10^3}{2 \cdot a \cdot A_m} \quad [N/mm^2]$$

Burada:

M_T = Burulma momenti, [Nm]

A_m = Kaynak dikişi ile kapatılan kesit alanı, [mm^2]

Üç bileşenin hepsi (eğilme, kesme ve burulma) için eşdeğer gerilme aşağıdaki formül yardımıyla hesaplanır:

τ_{ll} ve τ_T aynı doğrultuda değilse;

$$\sigma_v = \sqrt{\sigma_\perp^2 + \tau_{ll}^2 + \tau_T^2} \quad [N/mm^2]$$

τ_{ll} ve τ_T aynı doğrultuda ise;

$$\sigma_v = \sqrt{\sigma_\perp^2 + (\tau_{ll} + \tau_T)^2} \quad [N/mm^2]$$

2.4 Eğilmeye zorlanan kirişlerin gövde ve alın lamalarının devamlı iç köşe kaynağı ile birleştirilmesi

Gerilmelerin incelenmesi kesme kuvvetlerinin en büyük olduğu yerde yapılmalıdır. Kaynağın boyuna doğrultusundaki gerilmelerin dikkate alınmasına gerek yoktur. Çift taraflı devamlı iç köşe kaynaklı birleştirmelerde, kayma gerilmeleri aşağıdaki gibi hesaplanmalıdır:

$$\tau_{ll} = \frac{Q \cdot S}{20 \cdot I \cdot a} \quad [N/mm^2]$$

Gerekli iç köşe kaynağı dikiş kalınlığı:

$$a_{req} = \frac{Q \cdot S}{20 \cdot I \cdot \tau_{perm}} \quad [mm] \qquad \text{dir.}$$

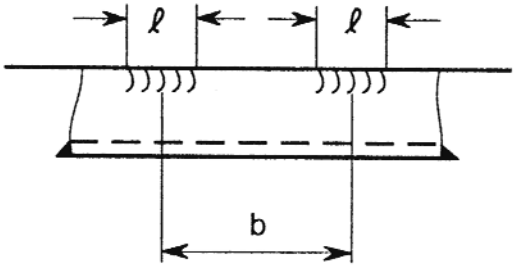
2.5 Eğilmeye zorlanan kirişlerin gövde ve alın lamalarının aralıklı iç köşe kaynağı ile birleştirilmeleri

Kayma gerilmesi:

$$\tau_{ll} = \frac{Q \cdot S \cdot \alpha}{20 \cdot I \cdot a} \cdot (b/\ell) \quad [N/mm^2]$$

b = Adım

α = 1,1 İç köşe kaynak dikişi "ℓ" sonunda kayma gerilmesi artışında dikkate alınan gerilme yığılması faktörü.



Şekil 20.26 Aralıklı iç köşe kaynağı

Gerekli köşe kaynağı dikiş kalınlığı:

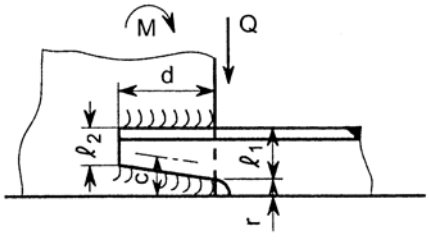
$$a_{req} = \frac{Q \cdot S \cdot 1{,}1}{20 \cdot I \cdot \tau_{perm}} \cdot (b/\ell) \quad [mm]$$

2.6 Profillerin bindirme eklerinde iç köşe kaynağı ile birleştirmeler

- İki yanı iç köşe kaynağı ile birleştirilen profiller (Şekil 20.27'ye bakınız).

$$\tau_{\perp} = \frac{Q}{2 \cdot a \cdot d} \quad [N/mm^2]$$

$$\tau_{II} = \frac{M \cdot 10^3}{2 \cdot a \cdot c \cdot d} \quad [N/mm^2]$$



Şekil 20.27 İki yanı iç köşe kaynağı ile birleştirilen profil

Eşdeğer gerilme:

$$\sigma_v = \sqrt{\tau_{\perp}^2 + \tau_{II}^2} \quad [N/mm^2]$$

c, d, ℓ_1, ℓ_2, r : [mm] Şekil 20.27'ye bakınız.

$$c = r + \frac{3\,\ell_1 - \ell_2}{4} \quad [mm]$$

Genellikle kesme kuvveti etkisi ihmal edilir. Buna göre gerekli iç köşe kaynak dikiş kalınlığı:

$$a_{req} = \frac{W \cdot 10^3}{1{,}5 \cdot c \cdot d} \quad [mm]$$ dir.

- İki yanı ve iki cephesi iç köşe kaynağı ile birleştirilen profiller (Şekil 20.28'de gösterildiği gibi çepeçevre kaynaklı birleştirme):

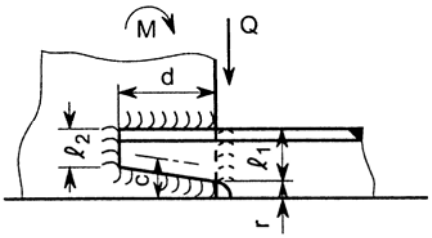
$$\tau_{\perp} = \frac{Q}{a \cdot (2 \cdot d + \ell_1 + \ell_2)} \quad [N/mm^2]$$

$$\tau_{II} = \frac{M \cdot 10^3}{a \cdot c \cdot (2 \cdot d + \ell_1 + \ell_2)} \quad [N/mm^2]$$

Eşdeğer gerilme,

$$\sigma_v = \sqrt{\tau_{\perp}^2 + \tau_{II}^2}$$

$$a_{req} = \frac{W \cdot 10^3}{1{,}5 \cdot c \cdot d \cdot \left(1 + \frac{\ell_1 + \ell_2}{2 \cdot d}\right)} \quad [mm]$$



Şekil 20.28 İki yanı ve iki cephesi iç köşe kaynağı ile birleştirilen profil (çepeçevre kaynak)

2.7 Braket birleştirmeleri

Profillerin, Şekil 20.29'da gösterildiği gibi, braketlere birleştirilmeleri durumunda, ortalama kayma gerilmesi:

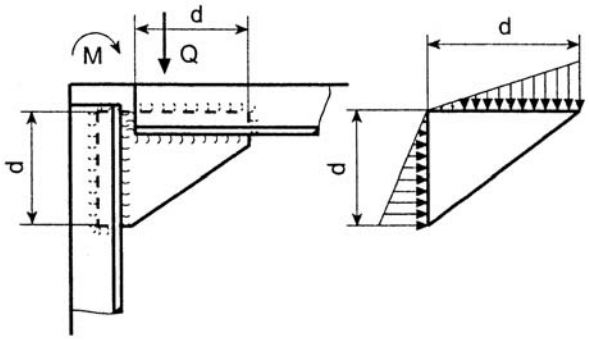
$$\tau = \frac{3 \cdot M \cdot 10^3}{4 \cdot a \cdot d^2} + \frac{Q}{2 \cdot a \cdot d} \quad [N/mm^2]$$

d = Bindirme boyu, [mm]

İç köşe kaynağının gerekli dikiş kalınlığı, profilin kesit modülüne göre aşağıdaki gibi hesaplanır:

$$a_{req} = \frac{1000 \cdot W}{d^2} \quad [mm]$$

Q kesme kuvveti ihmal edilmiştir.



Şekil 20.29 Eğilme momenti M ve kesme kuvveti Q'dan meydana gelen idealleştirilmiş gerilme dağılımlı braket birleştirmesi

2.8 Müsaade edilebilen gerilmeler

Statik yük şartlarına maruz çeşitli malzemeler için müsaade edilebilen gerilmeler aşağıdaki Tablo 20.2'de verilmiştir. Yüksek mukavemetli çelikler, östenitik paslanmaz çelikler ve alüminyum alaşımları için listede belirtilen değerler, kullanılan kaynak dolgu malzemesinin mukavemet değerlerinin en az ana malzemeninkiler kadar yüksek olduğu kabulüne dayanmaktadır. Şayet bu kabul esas alınmamışsa, hesaplanan "a" değeri, buna göre attırılmalıdır (Ayrıca B.3.3.2'ye bakınız).

Tablo 20.2 İç köşe kaynak dikişlerinde izin verilen gerilmeler

Malzeme		**R_{eH} veya $R_{p0,2}$ [N/mm^2]**	**Müsaade edilebilir gerilmeler [N/mm^2] eşdeğer gerilme, kayma gerilmesi $\sigma_{v\ perm}$, τ_{perm}**
Normal tekne yapım çeliği	TL-A/B/D/E **(1)**	235	115
Daha yüksek mukavemetli tekne yapım çelikleri	TL-A/D/E/F 32	315	145
	TL-A/D/E/F 36	355	160
	TL-A/D/E/F 40	390	175
Yüksek mukavemetli çelikler	S 460	460	200
	S 690	685	290
Östenitik ve östenitik-ferritik paslanmaz çelikler	1,4306/304 L	180	110
	1,4404/316 L	190	
	1,4435/316 L	190	
	1,4438/317 L	195	
	1,4541/321	205	
	1,4571/316 Ti	215	
	1,4406/316 LN	280	130
	1,4429/316 LN	295	
	1,4439/317 LN	285	
	1,4462/318 LN	480	205
Alüminyum alaşımları	Al Mg 3 / 5754	80 **(1)**	35
	Al Mg 4,5 Mn0.7/5083	125 **(1)**	56
	Al Mg Si / 6060	65 **(2)**	30
	Al Si 1 Mg Mn / 6082	110 **(2)**	45

(1) *Levhalar, yumuşak durum.*

(2) *Profiller, soğuk sertleştirilmiş.*

Tablo 20.3 İç Köşe Kaynak Birleştirmeleri

Birleştirilecek yapı elemanları	Çift taraftan devamlı iç köşe kaynakları (2) için iç köşe kaynağı kalınlık oranı, a/t_0 (1)	Müsaade edilebilen, aralıklı iç köşe kaynakları (3)
Dip yapıları		
Enine ve boyuna kirişlerin birbirlerine	0,35	x
Dış kaplamaya ve iç dibe	0,20	x
Orta iç omurganın levha omurgaya ve iç dibe	0,40	
Baş taraf dip takviye bölgesinde dış kaplama dahil , enine ve boyuna kirişler ve stifnerler	0,30	
Makina mahalli		
Enine ve boyuna kirişlerin birbirlerine	0,35	
- Dış kaplamaya ve iç dibe	0,30	
İç dibin dış kaplamaya	0,40	
Deniz sandıkları, su tarafı	0,50	
iç taraf	0,30	
Makina temeli		
Boyuna ve enine kirişlerin birbirlerine ve dış kaplamaya	0,40	
- İç dibe ve alın lamalarına	0,40	
- Üst levhalara	0,50 **(4)**	
- Temel cıvatalarının olduğu bölgede	0,70 **(4)**	
- Braketlere ve stifnerlere	0,30	
Srast yatağı boyuna kirişleri iç dibe	0,40	
Güverteler		
- Genel olarak dış kaplamaya	0,40	
Güverte stringer levhasının şiyer levhasına (Bölüm 7'ye de bakınız)	0,50	
Postalar, stifnerler, kemereler, vb.		
Genel olarak	0,15	x
Pik tanklarında	0,30	x
Yalpa omurganın dış kaplamaya	0,15	
Enine çerçeveler, boyuna ve enine kirişler		
Genel olarak	0,15	x
Mesnetlerden olan uzaklığı, aralığın 0.15'i olan bölge içinde	0,25	
Konsol kemereler	0,40	
Güverte puntelleri	0,40	
Perdeler, tank cidarları, üst yapıların ve güverte evlerinin duvarları		
Güverteye, dış kaplamaya ve duvarlara	0,40	
Ambar ağzı mezarnaları		
- Güverteye	0,40	
- Boyuna stifnerlere	0,30	
Ambar kapakları		
Genel olarak	0,15	x**(5)**
Su ve petrol geçirmez iç köşe kaynakları	0,30	
Dümen yelpazesi kaplamasının federlere	0,25	x
Baş bodoslama kaplamasının federlere	0,25	x

(1) *t_0 = Daha ince olan levhanın kalınlığı*

(2) *Büyük kesme kuvvetlerinin etki ettiği bölgede, C'ye göre yapılmış hesaplara dayanarak, daha büyük dikiş kalınlıkları istenebilir.*

(3) *Korozyon tehlikesi olan yerlerde yapılacak aralıklı iç köşe kaynağı için B.3.3.8 dikkate alınmalıdır.*

(4) *Kalınlığı 15 mm. yi geçen saclarda, tek veya çift taraflı pah açılmış alın kaynağı uygulanacaktır.*

(5) *Balast alınan ambarların kapakları hariç.*

BÖLÜM 21

YANGINDAN YAPISAL KORUNMA

Sayfa

A. GENEL **21-** 3

1. Uygulama

B. YOLCU GEMİLERİNİN YANGINDAN KORUNMA KURALLARI **21-** 3

1. Yapım Malzemeleri

2. Düşey ve Yatay Ana Yangın Bölgeleri

3. Ana Düşey Bölgeler İçindeki Perdeler

4. Perdelerin ve Güvertelerin Yangına Karşı Bütünlüğü

5. Yaşama Alanındaki Merdivenlerin ve Asansörlerin Korunması

6. Kamara Balkonlarının Düzenlenmesi

7. Atriumların Korunması

8. Yangına Dayanıklı Bölmelerdeki Geçişler ve Isı İletiminin Önlenmesi

9. "A" Sınıfı Bölmelerdeki Açıklıklar

10. "B" Sınıfı Bölmelerdeki Açıklıklar

11. Pencereler ve Lumbuzlar

12. Havalandırma Sistemleri

13. Yangından Koruyucu Malzemeler

14. Yapısal Ayrıntılar

15. Helikopter Düzenleri

16. Saunaların Yapısı ve Yerleştirmesi

17. Kaçış Yolları

18. Yangın Algılama ve Yangın Alarmı

19. Araç, Özel Kategori ve Ro-Ro Mahallerinin Korunması

20. Makina Mahalleri Cidarlarındaki Açıklıkların Korunması

21. Tehlikeli Madde Taşıyan Gemiler İçin Özel İstekler

C. 500 GT VE DAHA BÜYÜK OLAN YÜK GEMİLERİNİN YANGINDAN KORUNMA KURALLARI **21-**38

1. Yapım Malzemeleri

2. Yaşama Alanındaki Korunma Yöntemleri

3. Yaşama Alanı İçindeki Perdeler

4. Perdelerin ve Güvertelerin Yangına Karşı Bütünlüğü

5. Yaşama Mahalleri, Hizmet Mahalleri ve Kontrol İstasyonlarındaki Merdivenlerin ve Asansör Boşluklarının Korunması

6. Yangına Dayanıklı Bölmelerdeki Geçişler ve Isı İletiminin Önlenmesi

7. Yangına Dayanıklı Bölmelerdeki Kapılar

8. Havalandırma Sistemleri

9. Yangından Koruyucu Malzemeler

10. Yapısal Ayrıntılar

11. Kaçış Yolları

12. Çeşitli Ayrıntılar

13. Kargo Mahallerinin Korunması

14. Ro-Ro Kargo Mahallerinin Korunması

15. Tehlikeli Madde Taşıyan Gemiler İçin Özel İstekler

D. 500 GT'DAN DAHA KÜÇÜK OLAN YÜK GEMİLERİNİN YANGINDAN KORUNMA KURALLARI..... **21-**54

E. 500 GT VE DAHA BÜYÜK OLAN PETROL TANKERLERİNİN VE KOMBİNE TAŞIYICILARIN YANGINDAN KORUNMA KURALLARI **21-**54

1. Tankerlerle İlgili İsteklerin Uygulanması

2. Kargo Alanları

A. Genel

1. Uygulama

1.1 Bu Bölüm; sınırsız ve **Y-K50** sınırlı seferlerde çalışması öngörülen, 500 GT ve daha büyük olan yolcu gemilerine ve yük gemilerine uygulanır.

Yukarıda belirtilenler dışındaki gemiler, D. alt bölümünde belirtilen özel kurallara ve/veya isteklere uygun olacaktır.

1.2 Bayrak devleti kuralları

Bayrak Devleti İdaresinin, yangından yapısal korunma ile ilgili olarak özel kurallar oluşturması halinde, **TL** bu kuralları, bu bölümde belirtilen kurallara ilave olarak ve/veya bu kurallar yerine kullanımını kabul edebilir.

1.3 Tanımlar

Değişimleri ile birlikte, SOLAS 1974, Kısım II-2, Kural 3'e bakınız. Ayrıca "A" Sınıfı Bölmeler için UI SC239'a bakınız.

1.4 Onay için verilecek dokümanlar

Aşağıda belirtilen resimler ve dokümanlar onaylanmak üzere verilecektir:

- Yangından yapısal korunma planı
- Yangın izolasyonu planı
- Ahşabiye planı
- Havalandırma ve klima planları
- Yangın kontrol planı
- Kaçış yolları planı ve kaçış yolu hesapları
- Tahliye analizi (sadece Ro-Ro yolcu gemileri için)

1.5 Malzeme ve ürünlerin onayı

Yangından korunmada kullanılan aşağıdaki malzemeler ve ürünler onaylı tipte olacaktır:

- Düşük alev yayma özelliğine sahip malzemeler
- 0,8 kg/m^2 yoğunlukta yüne eşdeğer malzemeler
- Yanmaz malzemeler
- İlk kat güverte kaplamaları için kolay tutuşmayan malzemeler
- Yangın kapıları
- Sprinkler başlıkları
- Basınçlı su püskürtme sistemleri için nozullar
- Hareketli ve taşınabilir köpüklü yangın söndürme sistemleri
- Otomatik veya el kumandalı yangın algılama sistemleri
- Sabit yangın söndürme sistemleri

B. Yolcu Gemilerinin Yangından Korunma Kuralları

1. Yapım Malzemeleri

1.1 Tekne, güverteler, bünye perdeleri, üst yapılar ve güverte evleri çelik veya eşdeğeri malzemelerden yapılacaktır.

Çelik ve diğer eşdeğer malzeme, kendi yapısından ya da kullanılan yalıtımdan ötürü, standart yangın testine uygun maruz kalma sonunda çeliğe yapısal ve bütünlük açısından denk özelliklere sahip herhangi bir yanmaz malzeme anlamına gelir (örneğin uygun yalıtımlı aluminyum alaşımı).

Çelik veya diğer denk malzeme tanımının uygulanmasında, "uygulanabilir yangına maruz kalma" terimi Tablo 21.1 ve 21.4'te verilen bütünlük ve yalıtım standartlarına göre olacaktır. Örneğin güverte ya da bordalar ya da güverte evlerinin nihayetleri B-0 yangın bütünlüğüne sahip ise "uygulanabilir yangına maruz kalma" yarım saat olacaktır.

1.2 Eğer, geminin belirli kısımlarında alüminyum alaşımları kullanılırsa, yük taşımayan yapılar hariç, "A" ve "B" sınıfı bölmelerin alüminyum alaşımlı bileşenlerinin izolasyonu bölmenin her iki tarafından, standart yangın testi sırasındaki yangın ortamında, yapısal eleman bünyesindeki sıcaklık; ortam sıcaklığından 200 ºC fazla olmayacak şekilde yapılacaktır. Bünyeyi yangına karşı korumak için alüminyum alaşım kısımlarının her iki tarafına da yalıtım uygulanacaktır.

Filika ve can sallarının muhafaza edildiği, denize indirildiği ve gemiye alındığı yerleri ve "A" ve "B" sınıfı bölmeleri destekleyen alüminyum alaşımlı parçalardan oluşan dikmelerin, puntellerin ve diğer yapı elemanla

rının izole edilmesine aşağıdaki hususlar sağlanmak üzere özel dikkat gösterilecektir:

1.2.1 Filika ve can salı mahallerini ve "A" sınıfı bölmelerini destekleyen bu tip elemanlarda 1.2'de belirtilen sıcaklık artışı sınırlaması, bir saatin sonunda uygulanacaktır; ve,

1.2.2 "B" sınıfı bölümleri destekleyen bu tip elemanlar için, 1.2'de belirtilen sıcaklık artışı sınırlaması, yarım saatin sonunda uygulanacaktır.

1.3 "A" kategorisindeki makina mahallerinin kaporta ve kaporta üstü yapıları, çelikten yapılmış ve yeterli şekilde izole edilmiş olacak (Tablo 21.5 ve 21.8'de gerekli görüldüğü gibi) ve varsa buradaki açıklıklar yangının yayılmasını önlemek üzere korunacak ve uygun şekilde düzenlenecektir.

1.4 A kategori makine mahallerinin normal geçiş yollarındaki panyol sacları çelikten yapılacaktır.

1.5 Isıdan kolaylıkla etkilenen malzemeler su hattına yakın olan ve malzemedeki arızanın yangın durumunda su basması tehlikesini arttıracağı durumlarda; frengilerde, sıhhi disçarjlarda ve diğer çıkışlarda kullanılmayacaktır.

2. Düşey ve Yatay Ana Yangın Bölgeleri

2.1 36'dan fazla yolcu taşıyan gemiler

36'dan fazla yolcu taşıyan gemilerde, tekne, üst yapı ve güverte evleri "A-60" sınıfı bölmelerle ana düşey bölgelere ayrılacaktır. Kademe ve çıkıntılar en az sayıda tutulacak, ancak gerekli olduğu hallerde bunlar da "A-60" sınıfı bölmelerden yapılacaktır. Yangın bölmesinin bir tarafında 4.2.2'de belirtilen [5], [9] ya da [10] kategori mahalleri veya her iki tarafında yakıt tankı yer alıyorsa, bu standart A-0'a düşürülebilir.

2.2 36'dan az yolcu taşıyan gemiler

36'dan az yolcu taşıyan gemilerde, yaşama ve hizmet mahalleri bölgesindeki tekne, üst yapı ve güverte evleri "A" sınıfı bölmelerle ana düşey bölgelere ayrılacaktır. Bu bölmeler, Tablo 21.3 ve 21.4'e uygun olarak izole edilecektir.

2.3 Ana düşey bölgelerin sınırını oluşturan perdelerin yerleşimi

Mümkünse, perde güvertesi üstündeki ana düşey bölgelerin sınırını oluşturan perdelerin, perde güvertesinin hemen altındaki su geçirmez bölme perdeleri ile aynı düşey hat üzerinde olması sağlanacaktır

2.4 Ana düşey bölgelerin eni ve boyu

2.4.1 Genel olarak, herhangi bir güverte üzerindeki ana düşey bölgenin ortalama eni ve boyu 40 m'yi aşmayacaktır.

2.4.2 Herhangi bir güverte üzerinde ana düşey bölgenin toplam alanının 1600 m^2'yi aşmaması koşuluyla, ana düşey bölgenin nihayetlerinin su geçirmez bölme perdeleriyle çakıştırılması veya tüm ana düşey bölge boyunca devam eden geniş bir alan düzenlenebilmesi bakımından, ana düşey bölgenin eni ve boyu maksimum 48 m.'ye kadar arttırılabilir. Bir ana düşey bölgenin eni veya boyu, bu bölgeyi çevreleyen perdelerin en dış noktaları arasındaki maksimum mesafedir.

2.5 Ana düşey bölge ve yatay bölgenin uzanımı

Ana düşey bölgenin cidar perdeleri güverteden güverteye ve bordaya veya diğer cidarlara kadar devam edecektir.

Bir ana düşey bölgenin, geminin sprinklerli ve sprinklersiz bölgeleri arasında uygun bir engel oluşturulması amacıyla, "A" sınıfı yatay bölmelerle, yatay bölgelere bölünmesi durumunda, bölmeler bitişik ana düşey bölge perdeleri arasında ve bordaya veya geminin dış cidarlarına kadar devam edecek ve Tablo 21.4'de verilen yangın izolasyonu ve bütünlüğü değerlerine göre izole edilecektir.

Eğer bir merdiven iki düşey ana bölgeye hizmet veriyorsa; bir ana düşey bölgenin maksimum boyu, düşey ana bölge merdiven muhafazasının uzak tarafından ölçülür. Bu durumda merdiven muhafazasının tüm cidarları ana düşey bölge perdeleri gibi yalıtılacaktır ve merdivene giriş kapıları bölgelerden sağlanacaktır (2.1÷2.4'e bakınız). Bununla beraber eğer merdivenin kendisi bir düşey ana bölge sayılıyorsa ana düşey bölge hesabına katılmayacaktır. 48 m boyundaki ana düşey bölgelerin sayısı tüm gereklilikleri karşıladıkları sürece sınırlanmamıştır. Ayrıca bakınız MSC1. Sirküler 1436 kararıyla revize edilen MSC Sirküler 1120.

2.6 Özel amaçlar için dizayn edilen gemiler

Özel amaçlar (otomobil veya tren ferileri) için dizayn edilmiş gemilerde, ana düşey bölge perdeleri oluşturmak geminin çalışma amacına ters düşerse, bu gemilerde eşdeğer nitelikte ve özel olarak onaylanmış yangın sınırlayıcı ve kontrol edici düzenlemeler yapılacaktır. İlgili kurallara göre korunmadığı taktirde, hizmet mahalleri ve mağazalar Ro-Ro güvertelerinde yer almayacaktır.

3. Ana Düşey Bölgeler İçindeki Perdeler

3.1 36'dan fazla yolcu taşıyan gemiler

36'dan fazla yolcu taşıyan gemilerde, "A" sınıfı zorunluluğu olmayan tüm perdeler, en az Tablo 21.1'de tanımlandığı gibi "B" veya "C" sınıfı perdeler olacaktır.

3.2 36'dan az yolcu taşıyan gemiler

36'dan az yolcu taşıyan gemilerde, yaşama ve hizmet mahalleri içindeki "A" sınıfı zorunluluğu olmayan tüm perdeler, en az Tablo 21.3 'de tanımlandığı gibi "B" veya "C" sınıfı perdeler olacaktır.

3.3 Ana düşey bölgeler içindeki "B" veya "C" sınıfı bölmelerdeki kaplamalar

Ana düşey bölgeler içindeki "B" veya "C" sınıfı bölmeler, yanabilir malzemelerle kaplanabilir.

3.4 36'dan az yolcu taşıyan gemilerdeki koridor perdeleri

36'dan az yolcu taşıyan gemilerde, aşağıda belirtilenler hariç, "A" sınıfı zorunluluğu olmayan tüm koridor perdeleri, güverteden güverteye devam eden "B" sınıfı bölmeler olacaktır:

3.4.1 Perdenin her iki tarafında sürekli tavanlar veya kaplamalar varsa, devamlı tavanın veya kaplamanın arkasındaki perde kısmı, kalınlık ve bileşim yönlerinden, "B" sınıfı yapıya sahip, ancak **TL**'nun uygulanabilir gördüğü ölçüde "B" sınıfı bütünlük standardına uygun malzemeden olacaktır.

3.4.2 IMO International Fire Safety System Code (FSS Code)'un şartlarına uygun olan bir otomatik sprinkler sistemi ile korunan gemilerde, perdelerin ve tavanların "B" sınıfı standartta olması koşuluyla, koridor perdeleri koridordaki tavanda sona erebilir. Bu perdelerdeki tüm kapılar ve çerçeveler yanmaz malzemelerden olacak yerleştirildikleri perde ile aynı yangın bütünlüğüne sahip olacaktır.

3.5 "B" sınıfı bölmelerin uzanımı

Madde 3.4'de belirtilen koridor perdeleri hariç, "B" sınıfı olması gereken perdeler, güverteden güverteye ve bordaya veya diğer cidarlara kadar devam edecektir. Ancak, en az bitişik perde ile aynı yangın sınıfında olan "B" sınıfı devamlı tavanlar veya kaplamalar, perdenin her iki tarafında bulunuyorsa, perde devamlı tavanda veya kaplamada son bulabilir.

Eğer kamaralar arasında bir hava boşluğu, sürekli B-15 sınıfı tavanda açıklığa sebep oluyorsa hava boşluğunun her iki tarafındaki perdeler B-15 sınıfı olacaktır.

4. Perdelerin ve Güvertelerin Yangına Karşı Bütünlüğü

4.1 Genel

Yolcu gemilerinin perdelerinin ve güvertelerinin yangın

bütünlüğü ile ilgili özel hükümlere uyulmakla birlikte, tüm perdelerin ve güvertelerin minimum yangın bütünlüğü, 36'dan fazla yolcu taşıyan gemiler için Tablo 21.1 ÷ 21.2'de, 36'dan az yolcu taşıyan gemiler için Tablo 21.3 ÷ 21.4'de belirtilen şekilde olacaktır. Gemideki özel bir yapısal düzenlemeden dolayı, herhangi bir bölmenin yangın bütünlüğü değerinin belirlenmesinde zorluk varsa, bu değerler **TL**'nun uygun bulacağı şekilde belirlenecektir.

4.2 36'dan fazla yolcu taşıyan gemiler

4.2.1 Tablo 21.1 ana düşey bölgeleri veya yatay bölgeleri sınırlamayan perdelere uygulanacaktır.

Tablo 21.2 ana düşey bölgelerde kademeler meydana getirmeyen veya yatay bölgeleri sınırlamayan güvertelere uygulanacaktır.

4.2.2 Birbirine bitişik mahaller arasındaki sınırlara uygulanacak uygun yangın bütünlüğünü tespit etmek amacıyla, bu mahaller yangın risklerine göre [1]'den [14]'e kadar aşağıda gösterilen kategorilere ayrılmıştır.

Bir mahallin içeriği ve kullanımı konusunda, buradaki kurallar bakımından sınıflandırılma yönünden tereddüt varsa veya bir mahalli iki veya daha fazla sınıflandırmaya tabi tutmak mümkün oluyorsa, bu mahal daha katı sınır isteklerine sahip bir mahal olarak alınacaktır.

Ortak perdelerinin toplam yüzey alanının %30'undan az iletişim açıklıkları olan küçük kapalı odalar, ayrı mahaller olarak değerlendirileceklerdir. Bu küçük odaların cidar perdelerinin yangın bütünlüğü Tablo 21.1 ve 21.2'de belirtildiği şekilde olacaktır. Her kategorinin başlığının, sınırlayıcı olmaktan ziyade tipik olması amaçlanmıştır. Her kategorinin başında bulunan parantez içindeki sayı, tablolardaki uygulanabilir sütun veya satırı gösterir.

[1] Kontrol istasyonları

- Emercensi güç ve aydınlatma kaynaklarını içeren mahaller.
- Kaptan köşkü ve harita odası.
- Geminin telsiz cihazlarının bulunduğu mahaller.
- Yangın kontrol istasyonları.
- Makina dairesi dışındaki makina kontrol odası.
- Merkezi yangın alarm tertibatının bulunduğu mahaller.
- Merkezi emercensi hoparlör sistemi istasyonlarını bulunduğu mahaller.

[2] Merdivenler

- Yolcu ve mürettebatın kullandığı (tamamıyla makina dairesi içinde yer alanların dışındaki) dahili merdivenler, asansörler, tamamen kapalı emercensi kaçış trankları, yürüyen merdivenler ve muhafazaları.
- Buna bağlı olarak sadece bir taraftan sınırlanan merdiven, yangın kapısıyla ayrılmamış olduğu bölmenin bir parçası gibi kabul edilecektir.

[3] Koridorlar

- Yolcu ve mürettebat koridorları ve lobiler

[4] Tahliye istasyonları ve harici kaçış yolları

- Can kurtarma botu yerleşim alanı.
- Can filikasına ve can salına binmek ve bunları indirmek için kullanılan açık güverte mahalleri ve kapalı gezinti mahalleri.
- İç ve dış toplanma istasyonları.
- Kaçış yolları olarak kullanılan harici merdivenler ve açık güverteler.
- En hafif seyir koşulunda su hattına kadar geminin bordaları, can sallarına ve tahliye kızaklarına binme alanlarının altında ve yanında yer alan üst yapı ve güverte evlerinin yan duvarları.

[5] Açık güverte mahalleri

- Can filika ve can salına binme ve filika indirme istasyonlarının bulunmadığı açık güverte mahalleri ve kapalı gezinti yerleri. Bu kategorideki kapalı gezinti yerleri donatımın güverte mobilyasıyla sınırlandırması koşuluyla yangın riski taşımayacağı durumu dikkate alınacaktır. Ayrıca, bu tür mahaller, sabit açıklıklarla doğal olarak havalandırılacaktır.

- Açık alan (üst yapıların ve güverte evlerinin dış tarafındaki yer).

Not: Domestik amaçlarla kullanılan gaz tüplerinin açık güvertede istiflenmesi için Kısım 4 Makina Bölüm 16 V.6'ya bakınız.

[6] Yangın tehlikesi az olan yaşama mahalleri

- Yangın tehlikesi sınırlı olan mobilya ve döşenmiş eşyaları içeren kamaralar.

- Yangın tehlikesi sınırlı olan mobilya ve döşenmiş eşyaları içeren ofisler ve revirler.

- Yangın tehlikesi sınırlı olan mobilya ve döşenmiş eşyaları içeren ve 50 m^2 ' den daha az bir güverte alanına sahip umumi mahaller.

[7] Yangın tehlikesi orta derecede olan yaşama mahalleri

- Yangın tehlikesi sınırlı olan dışındaki mobilya ve döşenmiş eşyaları içeren, yukarıdaki kategori [6] içine giren mahaller.

- Yangın tehlikesi sınırlı olan mobilya ve döşenmiş eşyaları içeren ve 50 m^2 'den ve daha fazla bir güverte alanına sahip umumi mahaller.

- Yaşama mahallerindeki ve güverte alanı 4 m^2 den az olan izole edilmiş dolaplar ve küçük depolar (alevlenebilir sıvıların depolanmadığı).

- Sinema film projeksiyon odası ve film saklama odaları.

- Diyet mutfakları (açık alev içermeyen).

- Temizlik aletleri depoları (parlayıcı sıvıların depolanmadığı).

- Laboratuvarlar (parlayıcı sıvıların depolanmadığı).

- Eczaneler.

- Küçük kurutma odaları (4 m^2 veya daha az güverte alanına sahip).

- Kıymetli eşyaları saklama odaları.

- Ameliyathaneler.

- Dağıtım tabloları; yerleştirme için hüküm mevcut değilse, merdiven muhafazaları dahil olmak üzere yaşama mahalleri içindeki panel/kaplamalar arkasına, mahali kategorilendirme gereği olmadan konumlandırılabilir. Dağıtım panolarının konulduğu 4 m^2'den az güverte alanı olan tanımlanabilir mahaller bu kategoride değerlendirileceklerdir.

[8] Yangın riski büyük olan yaşama mahalleri

- Yangın riski sınırlı olanlar dışında mobilya ve döşenmiş eşyaları içeren ve 50 m^2 veya daha fazla bir güverte alanına sahip umumi mahaller.

- Berber dükkanları ve güzellik salonları.

- Saunalar.

- Satış mağazaları.

[9] Sıhhi tesisler ve benzeri mahaller

- Umumi sıhhi tesisler, banyolar, tuvaletler, duşlar, vs.

- Küçük çamaşırhaneler.

- Kapalı yüzme havuzları.

- Yaşama mahallerinde yemek pişirme cihazları

bulunmayan izole edilmiş büfeler.

- Özel sıhhi tesisler, içinde bulundukları mahallerin bir parçası olarak kabul edilecektir.

[10] Yangın tehlikesi az olan veya hiç olmayan tanklar, kullanılmayan boş alanlar ve yardımcı makina mahalleri

- Gemi yapısının bir parçası olan su tankları.
- Kullanılmayan boş alanlar ve koferdamlar.
- Basınçlı yağlama sistemli bir makinanın bulunmadığı ve yanıcı maddelerin depolanmadığı yardımcı makina mahalleri, örneğin:
- Havalandırma ve klima tesisatı odaları, ırgat odası, dümen makina dairesi, yalpa söndürücüsü odası, elektrikli sevk motoru odası, yağlı tip elektrik transformatörleri (10 kVA'in üzerinde) dışında tali dağıtım tablolarının ve tamamen elektrik teçhizatının bulunduğu odalar, şaft tüneli ve boru tünelleri, pompalar ve (parlayıcı sıvı kullanılmayan) soğutma makinaları mahalleri.
- Yukarda sıralanan mahallere hizmet veren kapalı geçitler.
- Boru ve kablo geçitleri gibi diğer kapalı geçitler.

[11] Yangın tehlikesi orta derecede olan yardımcı makina mahalleri, kargo mahalleri, kargo ve diğer petrol tankları ve diğer benzer mahaller

- Petrol yükü (cargo oil) tankları.
- Kargo ambarları, tranklar ve ambar ağızları.
- Soğutulmuş odalar
- Yakıt tankları (makina bulunmayan ayrı bir mahalde).
- Yanıcı maddelerin depolanmasına müsaade edilen şaft ve boru tünelleri.
- Basınçlı bir yağlama sistemli makinaların bulun duğu veya yanabilir maddelerin bulundurulmasına müsaade edilen kategori [10]'daki gibi yardımcı makina mahalleri.
- Akaryakıt doldurma istasyonları.
- Yağlı tip transformatörlerin (10 kVA'in üzerinde) bulunduğu mahaller.
- Türbin ve pistonlu buhar makinası tahrikli yardımcı jeneratörün bulunduğu mahaller ile jeneratörleri, yağmurlama, su basma veya yangın pompalarını, sintine pompalarını, vs. çalıştıran 110 kW gücüne kadar olan küçük içten yanmalı motorların bulunduğu mahaller.
- Yukarıda sıralanan mahallere hizmet veren kapalı geçitler.

[12] Makina mahalleri ve ana kuzineler

- Ana makina daireleri (elektrikli sevk motoru daireleri dışında) ve kazan daireleri.
- [10] ve [11]'deki kategoriler dışında kalan ve içten yanmalı motorları veya diğer yakıt yakma, ısıtma veya pompalama birimlerini içeren yardımcı makina mahalleri.
- Ana kuzineler ve ekleri.
- Yukarda sıralanan mahallere ait geçitler ve kaportalar.

[13] Depolar, atölyeler, büfeler, vs.

- Kuzineye bağlantısı olmayan ana büfeler
- Ana çamaşırhane.
- Büyük kurutma odaları (4 m^2 'den daha büyük güverte alanına sahip).
- Çeşitli depolar.
- Posta ve bagaj odaları.
- Çöp odaları.

- Makine mahali, kuzine vb.'nin bölümü olmayan çalışma mahalleri

- Alevlenebilir sıvıların depolanmasına ilişkin donanımı bulunan mahaller hariç olmak üzere, güverte alanı 4 m^2 'den büyük olan dolaplar ve kilerler.

[14] Parlayıcı sıvıların depolandığı diğer mahaller

- Boya odaları.

- Parlayıcı sıvılar içeren depolar (boya, ilaç, vs. dahil olmak üzere).

- Laboratuvarlar (Parlayıcı sıvıların muhafaza edildiği).

4.2.3 İki mahal arasındaki cidarın yangın bütünlüğü için tek bir değer görünüyorsa, her durumda bu değer uygulanacaktır.

4.2.4 Madde 3'de belirtilenlere bağlı olmaksızın, tablolarda sadece (-) işareti bulunan cidarların malzemesi veya bütünlüğü için herhangi bir özel istek bulunmamaktadır.

4.2.5 Kategori [5]'de yer alan mahaller ile ilgili olarak, Tablo 21.1'deki izolasyon değerlerinin güverte evleri ve üst yapıların nihayetlerine ve Tablo 21.2'deki izolasyon değerlerinin açık güvertelere uygulanıp uygulanmayacağını **TL** belirleyecektir. Hiçbir durumda, **TL**'nun kapatılmasına gerek görmediği mahallerin, Tablo 21.1 veya 21.2'deki kategori [5]'in gereksinimlerinden dolayı kapatılması zorunluluğu olmayacaktır.

4.2.6 İlgili güverte ya da perdelerle bağlantılı olarak, sürekli B klas tavanlar ya da kaplamalar, tamamen ya da kısmen, gerekli yalıtıma ya da bölme bütünlüğüne katkı sağladığı kabul edilebilir.

4.2.7 Saunaların Yapımı ve Düzenlenmesi

4.2.7.1 Saunanın çeperleri "A" klas perdelerden oluşacaktır ve kıyafet değişim odaları, duşlar ve tuvaletleri içerebilmektedir. Sauna; çeper içindeki mahaller ve (5), (9) ve (10) kategorilerindeki mahaller hariç diğer mahallere karşı "A-60" standardında izole edilecektir.

4.2.7.2 Saunalara doğrudan girişleri olan banyolar, bunların kısımları olarak kabul edilebilir. Böyle durumlarda sauna ve banyo arasındaki kapının yangın güvenlik gerekliliklerine uyması gerekli değildir.

4.2.7.3 Perdeler ve tavan üzerindeki geleneksel ahşap kaplamaya saunada izin verilir. Fırın üzerindeki tavan en az 30 mm'lik hava boşluklu yanmaz bir levha ile kaplanacaktır. Sıcak yüzeylerden yanıcı malzemelere mesafe en az 500 mm olacak ya da yanıcı malzemeler korunacaktır (örneğin en az 30 mm'lik yanmaz levha).

4.2.7.4 Geleneksel ahşap bankların kullanımına saunada izin verilir.

4.2.7.5 Sauna kapıları dışa doğru itilerek açılacaklardır.

4.2.7.6 Elektrikle ısıtılan fırınlara zamanlayıcı konulacaktır.

4.3 36'dan az yolcu taşıyan gemiler

4.3.1 Tablo 21.3 ve 21.4 bitişik mahalleri ayıran sırasıyla perdelere ve güvertelere uygulanır.

4.3.2 Birbirine bitişik mahaller arasındaki bölmelere uygulanacak uygun yangın bütünlüğünü tespit etmek amacıyla, bu mahaller yangın risklerine göre [1]'den [11]'e kadar aşağıda gösterilen kategorilere ayrılmıştır.

Bir mahallin içeriği ve kullanımı konusunda, buradaki kurallar bakımından sınıflandırılma yönünden tereddüt varsa veya bir mahalli iki veya daha fazla sınıflandırmaya tabi tutmak mümkün oluyorsa, bu mahal daha katı sınır isteklerine sahip bir mahal olarak alınacaktır. Bir mahal içinde, bu mahalle %30'dan daha az ulaşım açıklığı bulunan daha küçük kapalı odalar, ayrı mahaller olarak kabul edilecektir. Bu küçük odaların cidar perdelerinin yangın bütünlüğü Tablo 21.3 ve 21.4'de belirtildiği şekilde olacaktır. Her kategorinin başlığının, sınırlayıcı olmaktan ziyade tipik olması amaçlanmıştır.

Her kategorinin başında bulunan parantez içindeki sayı, tablolardaki uygulanabilir sütun veya satırı gösterir.

[1] Kontrol istasyonları

- Emercensi güç ve aydınlatma kaynaklarını içeren mahaller.
- Kaptan köşkü ve harita odası.
- Geminin telsiz cihazlarının bulunduğu mahaller
- Yangın kontrol istasyonları.
- Makina dairesi dışındaki makina kontrol odası
- Merkezi yangın alarm tertibatının bulunduğu mahaller.

[2] Koridorlar

- Yolcu ve mürettebat koridorları ve lobileri.

[3] Yaşama mahalleri

- Umumi mahal olarak kullanılan yerler, tuvaletler, kamaralar, bürolar, hastaneler, sinemalar, oyun ve eğlence odaları, berber dükkanları, yemek pişirme tertibatı bulunmayan büfeler ve benzeri mahaller.

[4] Merdivenler

- Tamamıyla makina dairesi içinde yer alanların hariç olmak üzere dahili merdivenler, asansörler, tamamen kapalı emercensi kaçış trankları, yürüyen merdivenler ve muhafazaları.
- Buna bağlı olarak sadece bir tarafından sınırlanan merdiven, yangın kapısıyla ayrılmamış olduğu bölmenin bir parçası gibi kabul edilecektir.

[5] Hizmet mahalleri (Yangın tehlikesi az)

- Alevlenebilir sıvıların bulunmadığı ve güverte alanları 4 m^2 'den az olan dolaplar ve depolar, kurutma odaları ve çamaşırhaneler.
- Dağıtım tabloları; yerleştirme için hüküm mevcut değilse, merdiven muhafazaları dahil olmak üzere yaşama mahalleri içindeki panel/kaplamalar arkasına, mahali kategorilendirme gereği olmadan konumlandırılabilir. Dağıtım panolarının konulduğu 4 m^2,'den az güverte alanı olan tanımlanabilir mahaller bu kategoride değerlendirileceklerdir.

[6] A Kategorisindeki makina daireleri

- Aşağıdakileri içeren mahaller ve bu mahallere giden geçitler:
- Ana sevk için kullanılan içten yanmalı motorlar veya,
- Toplam çıkış güçleri 375 KW'tan az değilse, ana sevk dışındaki amaçlar için kullanılan içten yanmalı motorlar veya,
- Herhangi bir akaryakıtla ısıtılan kazan veya akaryakıt ünitesi ya da inert gas üreticileri, çöp yakma fırını, vb. gibi, kazanlar dışındaki akaryakıtla çalışan donanım.

[7] Diğer makina daireleri

- A tipindeki makina daireleri dışında kalan ve sevk makinaları, kazanlar, akaryakıt üniteleri, buharlı ve içten yanmalı motorlar, jeneratörler, ana elektrik teçhizatı, akaryakıt dolum istasyonları, soğutma, yalpa, havalandırma ve hava soğutma makinalarını içeren mahaller ve benzeri mahaller, ve bu mahallere açılan geçitler.
- Elektrik donanımı odaları (otomatik telefon santralı, klima kanalı mahalleri).

[8] Kargo mahalleri

- Özel kategori mahalleri dışında kalan ve kargo için kullanılan bütün mahaller (kargo yakıt tankları da dahil) ve bu mahallere açılan tranklar ve ambar ağızları.

[9] Hizmet mahalleri (Yangın tehlikesi yüksek)

- Kuzineler, yemek pişirme teçhizatı içeren büfeler, boya ve fenerlikler, güverte alanı 4 m^2 veya daha

fazla olan dolaplar ve depolar, alevlenebilir sıvıların depolandığı bölümler saunalar ve makina mahallerine bağlantısı olmayan atölyeler.

[10] Açık güverteler

- Yangın tehlikesi olmayan veya az olan açık güverte mahalleri ve kapalı gezinti güverteleri. Kapalı gezinti güvertelerinde, önemli yangın riski olmayacaktır, yani güvertede, sadece güverte mobilyaları bulunacaktır. Ayrıca, bu mahaller sabit açıklıklarla doğal olarak havalandırılacaktır.

- Havaya açık mahaller (üst yapılar ve güverte evlerinin dışında kalanlar).

Not: Domestik amaçlarla kullanılan gaz tüplerinin açık güvertede istiflenmesi için Kısım 4 Makina Bölüm 16 V.6'ya bakınız.

[11] Özel kategori mahaller ve Ro-Ro mahalleri

- Ro-Ro mahalleri; genellikle herhangi bir şekilde alt bölmelere ayrılmamıştır ve önemli bir boyda ya da motorlu taşıtların kendi sevkleri için yakıt tanklarında taşıdıkları yakıtla ve/ya da yükleriyle(paketlenmiş ya da dökme olarak, ray ya da yol araçlarının, taşıtların (yol ya da ray tankerleri dahil), treylerlerin, konteynerlerin, paletlerin, demonte edilebilir tankların ya da benzer istifleme birimleri ya da diğer muhafazaların içinde ya da üzerinde) normal olarak yatay doğrultuda yüklenebildikleri ve boşaltılabildikleri tüm gemi boyunca devam ederler.

- Özel kategori mahaller; araçların sokulduğu ya da çıkarıldığı, yolcuların girebildiği perde güvertesinin üzerinde ve altında bulunan kapalı araç mahalleridir. Özel kategori mahaller, araçlar için ayrılan toplam açıklıık 10 m'yi geçemez ve birden fazla güverteye uzanabilir.

4.3.3 IMO International Fire Safety Systems Code (FSS Code)'un hükümlerine uygun olan bir otomatik sprinkler sistemi ile korunmayan bir ana düşey veya yatay bölge içindeki iki mahal arasındaki ya da yukarıda belirtilen şekilde korunmayan bölgeler arasındaki cidara uygulanacak yangın bütünlüğü standardını belirlerken, tablolarda verilen değerlerden büyük olanı uygulanacaktır.

4.3.4 IMO International Fire Safety Systems Code (FSS Code)'un hükümlerine uygun olan bir otomatik sprinkler sistemi ile korunan bir ana düşey veya yatay bölge içindeki iki mahal arasındaki ya da yukarıda belirtilen şekilde korunan bölgeler arasındaki cidara uygulanacak yangın bütünlüğü standardını belirlerken, tablolarda verilen değerlerden küçük olanı uygulanacaktır. Yaşama ve hizmet mahalleri içinde, sprinklerli bir bölge ile sprinklersiz bir bölgenin karşılıklı gelmesi halinde, bölgeler arasındaki bölmeye, tablolarda verilen iki değerden büyük olanı uygulanacaktır.

4.3.5 Devamlı "B" sınıfı tavanlar veya kaplamalar

İlgili güverte ve perdelerle birlikte, devamlı olan "B" sınıfı tavan ve kaplamalar, gerekli olan yalıtım ve yangın bütünlüğüne kısmen veya tamamen katılıyor kabul edilebilir.

4.3.6 Dış cidarlar

Madde 1,1'de çelik veya eşdeğeri malzemeden olması istenilen dış cidarlarda, pencere veya lumbuzların yerleştirilmesi için açıklıklar bulunabilir, ancak yolcu gemileri için bu cidarlarla ilgili olarak "A" sınıfı bütünlük isteklerinin olmaması gereklidir. Benzer şekilde, "A" sınıfı bütünlük gerektirmeyen cidarlardaki kapılar, **TL**'nun uygun göreceği malzemelerden yapılabilir.

4.3.7 Saunalar

Saunalar, 4.2.7'ye uygun olacaktır.

5. Yaşama Alanındaki Merdivenlerin ve Asansörlerin Korunması

5.1 Merdivenlerin korunması

Merdivenler, aşağıda belirtilenler hariç, tüm açıklıklarında etkin kapama düzenleri bulunan, "A" sınıfı bölmelerle korunmuş mahal içinde yer alacaktır:

5.1.1 Merdiven açıklığının bulunduğu güvertenin yangın bütünlüğü bir ara güverte katında perdeler veya

kendinden kapanır kapılarla korunması şartıyla sadece iki güverteyi bağlayan merdivenin kapalı bir merdiven olmasına gerek yoktur. Merdivenin bir ucunun bir ara güverte mahallinde kapalı olması halinde, merdiven güverte için verilen tablolara uygun olarak korunacaktır.

5.1.2 Tamamen umumi mahaller içinde yer alması koşuluyla, merdivenler bir umumi mahalde muhafazasız olarak düzenlenebilir.

5.2 Merdiven bölmelerine doğrudan ulaşım

Yaşama ve hizmet mahallerindeki merdiven bölmelerine koridorlardan doğrudan ulaşılabilmeli ve acil durumda bu alanı kullanacak kişilerin sayısını göz önüne alarak, izdihamı önleyecek büyüklükte olmalıdır. Bu tip merdiven bölmelerinin çevresinde, sadece genel tuvaletlerin, güvenlik teçhizatının depolandığı yanmaz malzemeden yapılmış dolapların ve danışma mahallerinin bulunmasına izin verilir. Sadece koridorların, asansörlerin, umumi tuvaletlerin, özel kategorideki mahallerin ve taşınan yocuların girebileceği açık ro-ro mahallerinin, 12.3.3'de istenilen diğer kaçış merdivenlerinin ve harici alanların bu merdiven bölmelerine doğrudan bağlantısına izin verilir.

Tiyatro kulisleri hariç olmak üzere, umumi mahallerden merdiven bölmelerine doğrudan ulaşılabilir.

Kapalı bir merdiveni, kuzinelerden veya ana çamaşırhanelerden ayırmak için kullanılan küçük koridorlar veya lobilerin, minimum güverte alanının 4,5 m^2, genişliğin en az 900 mm. olması ve bir yangın hortum istasyonu içermesi koşuluyla, merdivene doğrudan girişi olabilir.

5.3 Asansör boşluklarının korunması

Asansör boşlukları duman ve alevin ara güverteler arasındaki geçişini önleyecek ve hava akımı ve dumanın kontrolünü sağlayacak kapama donanımı ile donatılacaktır.

Merdiven bölmeleri içinde yer alan asansörlerin makinaları, ayrı bir odaya konulacak, çelik cidarlarla çevrelenecektir. Asansör kabloları için küçük geçişlere izin verilir.

Koridorlar, umumi mahaller, özel kategori mahaller, merdivenler ve dış alanlar haricindeki mahallere açılan asansörler, kaçış yolları içinde yer alan merdivenlere açılmayacaktır.

6. Kamara balkonlarının yerleşimi

Bitişik kamara balkonlarını ayıran yük taşımayan perdeler, yangınla mücadele amacıyla, mürettebat tarafından her iki taraftan da açılabilir olacaktır.

7. Atriumların korunması

7.1 Atriumlar, Tablo 21.2 ve 21.4'e göre belirlenen yangın kategorisindeki "A" sınıfı bölmelerden oluşan yapı içinde yer alacaktır.

7.2 Atriumlar içindeki mahalleri ayıran güverteler Tablo 21.2 ve 21.4 'e göre belirlenen yangın kategorisine sahip olacaktır.

8. Yangına Dayanıklı Bölmelerdeki Geçişler ve Isı İletiminin Önlenmesi

8.1 "A" sınıfı bölmelerdeki geçişler

"A" sınıfı bölmelerin delinerek geçilmesi durumunda, bu geçişler IMO Fire Test Procedure Code (FTP Code 2010)'a göre 12.7'ye bağlı kalacak şekilde test edilecektir. Havalandırma kanalları bulunması durumunda madde 12.3 ve 12.10.1.2 uygulanır. Ancak, boru geçişlerinin, et kalınlığı en az 3 mm, boyu en az 900 mm (tercihen bölmenin her iki tarafında 450'şer mm) olan çelik veya eşdeğeri malzemeden yapılması ve hiçbir açıklık bulunmaması halinde, testlere gerek yoktur. Bu geçişler, izolasyonu bölme ile aynı düzeyde devam ettirerek uygun şekilde izole edilecektir.

8.2 "B" sınıfı bölmelerdeki geçişler

"B" sınıfı bölmelerin; elektrik kablolarının, boruların, kanalların, geçitlerin, vs. nin geçmesi veya havalandırma terminallerinin teçhizatı, ışıklandırma teçhizatı ve benzeri tesislerin yapılması için delinmeleri halinde, madde 12.3.1.3'de belirtilenlere bağlı olarak, yangına karşı dayanıklılığın azalmaması için gerekli düzenlemeler yapılacaktır.

"B" sınıfı bölmelerden geçen, çelik veya bakır dışındaki borular, aşağıda belirtilenlerden birisi ile korunacaktır:

8.2.1 Geçilen bölmenin yangın direncine ve kullanılan borunun tipine uygun, yangın testli bir geçiş düzeni veya,

8.2.2 Kalınlığı en az 1,8 mm. ve boyu, tercihan bölmenin her iki tarafına eşit olarak uzanacak şekilde, çapı 150 mm. veya daha fazla olan borular için en az 900 mm., çapı 150 mm.'den az olan borular için en az 600 mm. olan çelik bir zıvana.

Boru zıvananın uçlarına flençler veya kaplinlerle bağlanacak veya zıvana ile boru arasındaki açıklık 2,5 mm.'yi geçmeyecek veya boru ile zıvana arasındaki aralık, yanmaz veya diğer uygun malzeme ile sızdırmaz hale getirilecektir.

8.3 "A" veya "B" sınıfı bölmelerden geçen borular

"A" veya "B" sınıfı bölmelerden geçen izolasyonsuz metal borular, erime sıcaklığı "A-0" sınıfı bölmeler için 950 Cº'ı ve "B-0" sınıfı bölmeler için 850 ºC'ı geçen malzemelerden yapılmış olacaktır.

8.4 Isı iletiminin önlenmesi

Yapısal yangından koruma ayrıntılarını onaylarken, **TL** gerekli ısıl bariyerlerin, kesişmeler ve uç noktalarındaki ısı iletimi riskine dikkat edecektir. Çelik ve alüminyum yapılardaki güvertenin veya perdenin izolasyonu; geçişi, kesişmeyi veya uç noktayı en az 450 mm geçecek şekilde yapılacaktır. Eğer bir mahal, farklı değerlerdeki izolasyona sahip "A" sınıfı bir güverte veya perde ile bölünürse, daha yüksek değerdeki izolasyon, daha düşük değerdeki izolasyonla izole edilen güvertede veya perdede en az 450 mm devam edecektir.

9. "A" Sınıfı Bölmelerdeki Açıklıklar

9.1 Genel istekler

9.1.1 Kargo, özel kategori, depo, bagaj mahalleri arasındaki ve bu mahaller ile havaya açık güverteler arasındaki ambar ve kaporta ağızları hariç, açıklıklar, yangına karşı en az yer aldıkları bölmeler kadar dayanıklı olan, sabitleştirilmiş kapama donanımları ile donatılacaktır.

9.1.2 "A" sınıfı bölmelerdeki, kapalı durumdayken emniyetli olmasını sağlayacak düzeneği olan kapılar ve kapı kasaları, duman ve alevin geçişine ve ayrıca, yangına karşı da üzerinde bulundukları perdelerinkine eşdeğer dayanıklılıkta olacaktır (bu husus FTP Code 2010'a göre belirlenecektir).

1 Temmuz 2010'da ya da daha sonra gemiye monte edilen ve kapı kasasının parçası olan eşik olmadan onaylanmış kapılar; kapı altındaki boşluk 12 mm'yi aşmayacak şekilde konulmalıdır. Yanmaz bir eşik, zemin kaplamasının kapalı kapı altından devam etmeyeceği şekilde kapının altına konulacaktır.

Bu kapılar ve kapı çerçeveleri, çelik veya diğer eşdeğer malzemelerden yapılacaktır. Su geçirmez kapıların izole edilmesi gerekli değildir.

9.1.3 Her bir kapının, perdenin her iki yönünden de sadece bir kişi tarafından açılıp kapatılabilmesi mümkün olacaktır.

9.1.4 Ana düşey bölge perdelerindeki; kuzine cidarlarındaki ve merdiven bölmelerindeki güç tahrikli su geçirmez kapılar ile normalde kilitli olanlar dışındaki yangın kapıları aşağıda belirtilen gereksinimleri sağlayacaktır:

9.1.4.1 Bu kapılar kendinden kapanır olacak 3,5° lik kapanma yönüne ters meyil açısında kapanabilecektir.

9.1.4.2 Gemi meyilsiz ve trimsiz durumda iken menteşeli yangın kapılarının yaklaşık kapanma süresi, harekete başladıktan sonra 40 sn.den fazla, 10 sn.den az olmayacaktır. Sürgülü kapılar için yaklaşık sabit hız (gemi meyilsiz ve trimsiz durumda iken) 0,2 m/sn.den fazla, 0,1 m/sn.den az olmayacaktır.

9.1.4.3 Emercensi kaçış tranklarındakiler hariç kapılar; içinde devamlı insan bulunan bir merkezi kontrol istasyonundan, birlikte veya gruplar halinde uzaktan kumandalı olarak ve ayrıca kapının her iki tarafından da serbest bırakılabileceklerdir. Sistemin otomatik olarak yeniden çalışmasını önlemek üzere açma anahtarında on-off fonksiyonu bulunacaktır.

9.1.4.4 Merkezi kontrol istasyonundan çalıştırılamayan kapı arkası kancalarına izin verilmez.

9.1.4.5 Merkezi kontrol odasından uzaktan kumanda ile kapatılan bir kapı, lokal kontrol vasıtasıyla kapının

her iki tarafından da tekrar açılabilecek ve bu tür bir açılıştan sonra kapı otomatik olarak tekrar kapanacaktır.

9.1.4.6 Uzaktan kumandalı her kapının kapalı olup olmadığının izlenmesi için, içinde devamlı insan bulunan merkezi kontrol istasyonundaki yangın kapıları gösterge panelinde her bir kapı için ayrı bir gösterge bulunacaktır.

9.1.4.7 Bırakma mekanizması; kontrol sisteminde veya ana elektrik güç kaynağında bir arıza olması durumunda, kapı otomatik olarak kapanacak şekilde dizayn edilecektir.

9.1.4.8 Güçle çalıştırılan kapıların yakınında, kontrol sisteminde veya ana elektrik güç kaynağında bir arıza olması sonrasında, lokal kumandaları kullanarak kapıların en az 10 kez çalıştırılmasını (tamamen açılmasını ve kapanmasını) sağlamaya yetecek kapasitede lokal güç üniteleri bulunacaktır.

9.1.4.9 Bir kapıya ait kontrol sistemi veya ana elektrik güç kaynağının arızası diğer kapıların çalışma güvenliğini etkilemeyecektir.

9.1.4.10 Uzaktan kumandalı sürgülü veya güçle çalışan kapılar, kapının merkezi kontrol istasyonundan serbest bırakılmasından sonra ve harekete başlamadan önce 5 sn.den az 10 sn.den çok olmamak üzere sesli ikaz veren ve kapı tamamen kapanana kadar sesli ikaza devam eden bir alarm düzeni ile donatılacaktır.

9.1.4.11 Hareket yolu üzerinde bir cisme temas ettiğinde tekrar açılmak üzere dizayn edilen bir kapı, çarpma noktasından itibaren en çok 1 m. açılacaktır.

9.1.4.12 Yangın bütünlüğü açısından sürgü düzeni ile teçhiz edilen çift kanatlı kapılarda, kontrol sistemi tarafından serbest bırakıldıklarında, kapıların harekete geçmesi ile otomatik olarak çalışan bir sürgü düzeni bulunacaktır.

9.1.4.13 Özel kategori mahallere doğrudan geçiş sağlayan, güçle çalışan ve otomatik olarak kapanan kapıların, 9.1.4.3 ve 9.1.4.10 no.lu maddelerde istenilen alarm ve uzaktan açma düzeni ile teçhizine gerek yoktur.

9.1.4.14 Lokal kontrol sistemlerinin parçalarına, bakım ve ayar için ulaşılabilmelidir.

9.1.4.15 Güçle çalıştırılan kapılar, yangın çıktığında da çalışmasına olanak verecek onaylı bir kontrol sistemine sahip olacaktır (FTP Code 2010'a uygun). Bu sistem aşağıdaki belirtilenleri sağlayacaktır:

9.1.4.15.1 Kontrol sistemi güç kaynağından beslenerek, en az 200°C sıcaklıkta, en az 60 dk. süreyle kapıyı çalıştırabilmelidir.

9.1.4.15.2 Yangına maruz kalmayan diğer kapıların güç beslemesi zarar görmemelidir.

9.1.4.15.3 200°C'ı aşan sıcaklıklarda, kontrol sistemi güç beslemesinden otomatik olarak yalıtılmalı ve en az 945°C'a kadar kapıyı kapalı tutabilmelidir.

9.2 Cam bölmeler, pencereler ve lumbuzlarla ilgili istekler

Bir geminin dış sınırlarının "A" sınıfı bütünlük gereksinimleri; bu sınırlar için 11.3'de "A" sınıfı bütünlük istenmemesi koşuluyla, cam bölmelere, pencerelere ve lumbuzlara uygulanmayacaktır. Geminin dış sınırlarının "A" sınıfı bütünlüğü ile ilgili istekler, üst yapı ve güverte evlerinde yer alan ve can kurtarma donanımlarına, binme ve toplanma istasyonlarına, harici merdivenlere ve kaçış yolu olarak kullanılan açık güvertelere açılanlar hariç, dış kapılara uygulanmayacaktır. Merdiven bölmeleri kapılarının bu istekleri sağlamasına gerek yoktur.

9.3 Kendinden kapanır hortum kapağı

Su geçirmez, su geçmez (yarı su geçirmez) kapılar, açık güverteye açılan kapılar ve uygun şekilde gaz geçirmez olması gereken kapılar hariç, kaçış yollarındaki merdivenlerde, umumi mahallerde ve ana düşey bölge perdelerinde yer alan tüm "A" sınıfı kapılarda kendinden kapanır bir hortum kapağı bulunacaktır. Hortum kapağının malzemesi, yapısı ve yangına dayanımı monte edildiği kapınınki ile eşdeğer olacak ve kapı kapalı iken 150 mm. net kare açıklıklı olacak, kapının alt kısmına, menteşelerin ters tarafına veya sürgülü kapılarda açıklığın yakınına yerleştirilecektir.

Tablo 21.1 Ana düşey bölgeleri veya yatay bölgeleri sınırlamayan perdeler

Mahaller		**[1]**	**[2]**	**[3]**	**[4]**	**[5]**	**[6]**	**[7]**	**[8]**	**[9]**	**[10]**	**[11]**	**[12]**	**[13]**	**[14]**
Kontrol istasyonları	[1]	B-0 **(1)**	A-0	A-0	A-0	A-0	A-60	A-60	A-60	A-0	A-0	A-60	A-60	A-60	A-60
Merdivenler	[2]		A-0 **(1)**	A-0	A-0	A-0	A-0	A-15	A-15	A-0 **(3)**	A-0	A-15	A-30	A-15	A-30
Koridorlar	[3]			B-15	A-60	A-0	B-15	B-15	B-15	B-15	A-0	A-15	A-30	A-0	A-30
Tahliye istasyonları ve harici kaçış yolları	[4]					A-0	A-60 **(2)(4)**	A-60 **(2)(4)**	A-60 **(2)(4)**	A-0 **(4)**	A-0	A-60 **(2)**	A-60 **(2)**	A-60 **(2)**	A-60 **(2)**
Açık güverte mahalleri	[5]						A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0
Yangın tehlikesi az olan yaşama mahalleri	[6]						B-0	B-0	B-0	C	A-0	A-0	A-30	A-0	A-30
Yangın yehlikesi orta derecede olan yaşama mahalleri	[7]							B-0	B-0	C	A-0	A-15	A-60	A-15	A-60
Yangın tehlikesi büyük olan yaşama mahalleri	[8]								B-0	C	A-0	A-30	A-60	A-15	A-60
Sıhhi tesisler ve benzeri mahaller	[9]									C	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0
Yangın tehlikesi az olan veya hiç olmayan tanklar, boş mahaller ve yardımcı makina mahalleri	[10]										A-0 **(1)**	A-0	A-0	A-0	A-0
Yangın tehlikesi orta derecede olan yardımcı makina mahalleri, kargo mahalleri, kargo ve diğer petrol tankları ve benzeri diğer mahaller	[11]											A-0 **(1)**	A-0	A-0	A-15
Makina daireleri ve ana kuzineler	[12]												A-0 **(1)**	A-0	A-60
Depolar, atölyeler, büfeler, vb.	[13]													A-0 **(1)**	A-0
Yanıcı sıvıların depolandığı diğer mahaller	[14]														A-30

Uygun olarak Tablo 21.1 ve 21.2'ye uygulanacak olan notlar:

(1) *Bitişik olan mahallerin aynı sayısal kategoride olması durumunda **(1)** indisi varsa, bu mahaller arasına bir perde veya güverte konulmasına gerek yoktur.*
Örneğin, kategori [12]'de büfe perdeleri ve güvertelerinin, kuzine sınırlarının bütünlüğünü koruması şartı ile, kuzine ve ona bağlantılı olan büfe arasında bir perde gerekmez. Ancak, bir kuzine ve makina mahalli arasında, bunlar aynı kategori [12]'de yer almalarına rağmen, bir perde gereklidir.

(2) *Gemi boş durumdayken su hattına kadar gemi bordaları, can sallarına ve tahliye kızaklarının altında ve yanında yer alan üst yapı ve güverte evlerinin yan duvarları A-30'a indirilebilir.*

(3) *Umumi tuvaletlerin bütünüyle merdiven bölmesinde yer alması durumunda, merdiven bölmesi içindeki umumi tuvalet perdeleri "B" sınıfı bölme olabilir.*

(4) *[6], [7], [8] ve [9] kategorisindeki mahaller, toplanma istasyonu bölgesi içinde yer alıyorsa, bu mahallerin perdelerinin B- 0 olmasına müsaade edilebilir. Ses, görüntü ve aydınlatma tesislerinin kumanda mahalleri toplanma istasyonunun bir parçası olarak kabul edilebilir.*

Tablo 21.2 Ana düşey bölgelerde kademeler oluşturmayan veya yatay bölgeleri sınırlamayan güverteler

Üst mahal → / **Alt mahal ↓**		**[1]**	**[2]**	**[3]**	**[4]**	**[5]**	**[6]**	**[7]**	**[8]**	**[9]**	**[10]**	**[11]**	**[12]**	**[13]**	**[14]**
Kontrol istasyonları	[1]	A-30	A-30	A-15	A-0	A-0	A-0	A-15	A-30	A-0	A-0	A-0	A-60	A-0	A-60
Merdivenler	[2]	A-0	A-0	-	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-30	A-0	A-30
Koridorlar	[3]	A-15	A-0	A-0 **(1)**	A-60	A-0	A-0	A-15	A-15	A-0	A-0	A-0	A-30	A-0	A-30
Tahliye istasyonları ve harici kaçış yolları	[4]	A-0	A-0	A-0	A-0	-	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0
Açık güverte mahalleri	[5]	A-0	A-0	A-0	A-0	-	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0
Yangın tehlikesi az olan yaşama mahalleri	[6]	A-60	A-15	A-0	A-60	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0
Yangın tehlikesi orta derecede olan yaşama mahalleri	[7]	A-60	A-15	A-15	A-60	A-0	A-0	A-15	A-15	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0
Yangın tehlikesi büyük olan yaşama mahalleri	[8]	A-60	A-15	A-15	A-60	A-0	A-15	A-15	A-30	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0
Sıhhı tesisler ve benzeri mahaller	[9]	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0
Yangın tehlikesi az olan veya hiç olmayan tanklar, boş mahaller ve yardımcı makina mahalleri	[10]	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0 **(1)**	A-0	A-0	A-0	A-0
Yangın tehlikesi orta derecede olan yardımcı makina mahalleri, kargo mahalleri, kargo ve diğer petrol tankları ve benzeri diğer mahaller	[11]	A-60	A-60	A-60	A-60	A-0	A-0	A-15	A-30	A-0	A-0	A-0 **(1)**	A-0	A-0	A-30
Makina daireleri ve ana kuzineler	[12]	A-60	A-60	A-60	A-60	A-0	A-60	A-60	A-60	A-0	A-0	A-30	A-30 **(1)**	A-0	A-60
Depoları, atölyeler, büfeler, vb.	[13]	A-60	A-30	A-15	A-60	A-0	A-15	A-30	A-30	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0
Yanıcı sıvıların depolandığı diğer mahaller	[14]	A-60	A-60	A-60	A-60	A-0	A-30	A-60	A-60	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0

Tablo 21.1'in altındaki notlara bakınız.

Tablo 21.3 Bitişik mahalleri ayıran perdelerin yangın bütünlüğü

Mahaller		**[1]**	**[2]**	**[3]**	**[4]**	**[5]**	**[6]**	**[7]**	**[8]**	**[9]**	**[10]**	**[11]**
Kontrol istasyonları	[1]	A-0 **(3)**	A-0	A-60	A-0	A-15	A-60	A-15	A-60	A-60	**(7)**	A-60
Koridorlar	[2]		C **(5)**	B-0 **(5)**	A-0 **(1)** B-0 **(5)**	B-0 **(5)**	A-60	A-0	A-0	A-15 A-0 **(4)**	**(7)**	A-30 **(8)**
Yaşama mahalleri	[3]			C **(5)**	A-0 **(1)** B-0 **(5)**	B-0 **(5)**	A-60	A-0	A-0	A-15 A-0 **(4)**	**(7)**	A-30 A-0 **(4)**
Merdivenler	[4]				A-0 **(1)** B-0 **(5)**	A-0 **(1)** B-0 **(5)**	A-60	A-0	A-0	A-15 A-0 **(4)**	**(7)**	A-30 **(8)**
Hizmet mahalleri (Yangın tehlikesi az)	[5]					C **(5)**	A-60	A-0	A-0	A-0	**(7)**	A-0
A Kategorisi makina daireleri	[6]						**(7)**	A-0	A-0	A-60	**(7)**	A-60
Diğer makina daireleri	[7]							A-0 **(2)**	A-0	A-0	**(7)**	A-0
Kargo mahalleri	[8]								**(7)**	A-0	**(7)**	A-0
Hizmet mahalleri (Yangın tehlikesi yüksek)	[9]									A-0 **(2)**	**(7)**	A-30
Açık güverteler	[10]										-	A-0
Özel kategori mahaller ve Ro-Ro kargo mahalleri	[11]											A-30 **(8)**

Aşağıdaki notlar Tablo 21.3 ve 21.4'e uygulanacaktır:

(1) *Uygulamayı açık hale getirmek için 3 ve 5'e bakınız.*

(2) *Aynı sayısal kategoriye sahip olan ve* ***(2)*** *görüldüğü bölümlerde, tabloda gösterilen bütünlük değerine sahip bir perde veya güverte,bitişik mahallerin farklı amaçlar için kullanılması halinde gereklidir,*

Örneğin, her ikisi de kategori [9] olan iki bitişik kuzine arasında perde gerekmez, ancak, yine her ikisi de kategori [9] olan bir kuzine ile boya odası arasına "A-0" bütünlük değerine sahip perde gereklidir.

(3) *Kaptan köşkü ve harita odasını birbirinden ayıran perdeler, "B-0" değerine sahip olabilir. Emniyet merkezinin kaptan köşkü içinde yer aldığı hallerde, kaptan köşkü ile emniyet merkezi arasındaki bölmeler için yangın bütünlüğüne gerek yoktur.*

(4) *FSS kodun hükümlerine uyan bir otomatik yağmurlama sistemi ile korunmayan bir ana düşey ya da yatay bölgenin içindeki iki mahalin arasındaki ya da hiç biri bu şekilde korunmayan bölgeler içindeki iki mahalin arasındaki bir sınırın uygulanabilir yangın bütünlük standardının belirlenmesinde; tablolarda verilen iki değerin en büyüğü kullanılacaktır.*

FSS kodun hükümlerine uyan bir otomatik yağmurlama sistemi ile korunan bir ana düşey ya da yatay bölgenin içindeki iki mahalin arasındaki ya da her ikisi de bu şekilde korunan bölgeler içindeki iki mahalin arasındaki bir sınırın uygulanabilir yangın bütünlük standardının belirlenmesinde; tablolarda verilen iki değerin en küçüğü kullanılacaktır. Yağmurlama sistemi olan bir bölge ile olmayan bölgenin yaşam ve servis mahallerinde karşılaşması durumunda, bölgeler arasındaki bölmeye tablolarda verilen değerlerin en büyüğü uygulanacaktır.

(5) *Madde 2.2'in uygulanması için, Tablo 21.3'de "B-0" ve "C" olarak görünen değerler "A-0" olarak alınacaktır.*

(6) *Eğer kategori [7] makina dairesinin; İdarenin görüşüne göre yangın tehlikesi yoksa veya azsa, yangına karşı izolasyonuna gerek yoktur.*

(7) *Tablolarda* ***(7)*** *görülen yerlerde, bölüm, çelik veya eşdeğer malzemeden yapılmış olacaktır, fakat "A" sınıfı standardına uyması gerekli değildir.*

Bununla beraber, kategori [10] mahaldekiler hariç; elektrik kablolarının, boruların ve havalandırma borularının güverte ve perde geçişi alev ve dumanın geçişini engellemeyecek şekilde yapılmalıdır. Kontrol istasyonları (emercensi jeneratörleri) ve açık güverteler arasındaki bölmeler, sabit gazlı yangın söndürme sistemi ile teçhiz edilmedikçe, kapama düzeneği olmaksızın hava giriş açıklıklarına sahip olabilir. Madde 2.2'in uygulanmasında, Tablo 21.4'de görülen ***(7)*** *indisi, [8] ve [10] kategorileri dışında "A-0" olarak alınacaktır.*

(8) *1 Temmuz 2014 tarihinden önce inşa edilmiş gemiler SOLAS Kısım II-2, Kural 1.2'de belirtildiği üzere, minimum olarak geminin inşa edildiği tarihteki kuralları karşılamalıdır.*

Tablo 21.4 Bitişik mahalleri ayıran güvertelerin yangın bütünlüğü

Üst mahal → / **Alt mahal ↓**		**[1]**	**[2]**	**[3]**	**[4]**	**[5]**	**[6]**	**[7]**	**[8]**	**[9]**	**[10]**	**[11]**
Kontrol istasyonları	[1]	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-60	A-0	A-0	A-0	**(7)**	A-60 **(8)**
Koridorlar	[2]	A-0	**(7)**	**(7)**	A-0	**(7)**	A-60	A-0	A-0	A-0	**(7)**	A-30 **(8)**
Yaşama mahalleri	[3]	A-60	A-0	**(7)**	A-0	**(7)**	A-60	A-0	A-0	A-0	**(7)**	A-30 A-0 **(4)**
Merdivenler	[4]	A-0	A-0	A-0	**(7)**	A-0	A-60	A-0	A-0	A-0	**(7)**	A-30 **(8)**
Hizmet mahalleri (Yangın tehlikesi az)	[5]	A-15	A-0	A-0	A-0	**(7)**	A-60	A-0	A-0	A-0	**(7)**	A-0
A Kategorisi makina daireleri	[6]	A-60	A-60	A-60	A-60	A-60	**(7)**	A-60 **(6)**	A-30	A-60	**(7)**	A-60
Diğer makina daireleri	[7]	A-15	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	**(7)**	A-0	A-0	**(7)**	A-0
Kargo mahalleri	[8]	A-60	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	**(7)**	A-0	**(7)**	A-0
Hizmet mahalleri (Yangın tehlikesi yüksek)	[9]	A-60	A-30 A-0 **(4)**	A-30 A-0 **(4)**	A-30 A-0 **(4)**	A-0	A-60	A-0	A-0	A-0	**(7)**	A-30
Açık güverteler	[10]	**(7)**	**(7)**	**(7)**	**(7)**	**(7)**	**(7)**	**(7)**	**(7)**	**(7)**	-	A-0
Özel kategori mahaller	[11]	A-60	A-30 **(8)**	A-30 A-0 **(4)**	A-30 **(8)**	A-0	A-60 **(8)**	A-0	A-0	A-30	A-0	A-30 **(8)**

Tablo 21.3'ün altındaki notlara bakınız.

9.4 36'dan az yolcu taşıyan gemilerle ilgili istekler

36'dan az yolcu taşıyan gemilerde, FSS Code'a uygun otomatik bir sprinkler, yangın algılama ve yangın alarm sistemi ile korunan veya devamlı "B" sınıfı bir tavana sahip bölmelerde, ana düşey bölgelerde kademeler oluşturmayan ve yatay bölgeleri sınırlamayan güverteler üzerindeki açıklıklar, açıklıkların duman ve alev sızdırmazlığı yeterli ölçüde sağlanacak ve bu güverteler, **TL**'nin kanaatine göre, uygun ve pratik olduğu müddetçe "A" sınıfı bütünlük isteklerini sağlayacaktır.

10. "B" Sınıfı Bölmelerdeki Açıklıklar

İki kapalı mahal arasındaki hava dengeleyici açıklıklara ya da hava kanallarına, 10.1 ÷10.3'te izin verilen açıklıklar hariç izin verilmez.

10.1 Kapılar ve kapı kasaları

10.1.1 Alt taraflarında havalandırma açıklıklarına müsaade edilmesi dışında, "B" tipi bölmelerdeki kapılar ve kapı kasaları ve bunların emniyete alma düzenleri, bölmelerdekine eşdeğer olacak şekilde yangına dayanıklı (bu husus FTP Code 2010'a göre belirlenecektir) bir kapama yöntemi sağlayacaktır. Havalandırma açıklıklarının bir kapıda veya kapı altında olması durumunda, böyle bir açıklığın veya açıklıkların toplam net alanı 0,05 m^2'yi aşmayacaktır. Alternatif olarak, kanalın kesiti 0,05 m^2'yi geçmiyorsa, tuvalet ünitesinin altında yer alan ve kamara ile koridor arasında yanmaz bir hava dengeleme kanalına izin verilir. Tüm havalandırma ağızlarına yanmaz malzemeden yapılan ızgaralar konulacaktır. Kapılar yanmaz olacaktır.

1 Temmuz 2010'da ya da daha sonra gemiye monte edilen ve kapı kasasının parçası olan eşik olmadan onaylanmış kapılar; kapı altındaki boşluk 25 mm'yi aşmayacak şekilde konulmalıdır.

10.1.2 "B" sınıfı bölmelerdeki kamara kapıları kendinden kapanır tip olacaktır. Kapı arkası kancalarına izin verilmez.

10.2 Cam bölmeler, pencereler ve lumbuzlarla ilgili istekler

Geminin dış sınırlarının "B" sınıfı bütünlük gereksinimleri, cam bölmelere, pencerelere ve lumbuzlara uygulanmayacaktır. Benzer şekilde, "B" sınıfı bütünlük koşulları, üst yapı ve güverte evlerindeki dış kapılara da uygulanmayacaktır.

10.3 36'dan az yolcu taşıyan gemilerle ilgili istekler

10.3.1 36'dan az yolcu taşıyan gemilerde, kamaraları, duş mahalleri gibi tekil sıhhi tesislerden ayıran kapılarda **TL**, yanabilir malzeme kullanımına izin verebilir.

10.3.2 36'dan az yolcu taşıyan gemilerde, FSS Code'a uygun otomatik bir yağmurlama sisteminin bulunduğu hallerde:

10.3.2.1 Ana düşey bölgelerde kademeler oluşturmayan ve yatay bölgeleri sınırlamayan güverteler üzerindeki açıklıklar sızdırmaz şekilde kapatılmış olacak ve bu güverteler, **TL**'nun kanaatine göre, uygun ve pratik olduğu müddetçe "B" sınıfı bütünlük koşullarını sağlayacak ve;

10.3.2.2 "B" sınıfı malzemelerden yapılan koridor perdelerindeki açıklıklar 3.'deki isteklere uygun olarak korunacaktır.

11. Pencereler ve Lumbuzlar

11.1 Yapım

Madde 9.2 ve 10.2'nin hükümlerine tabi olanlar haricindeki yaşam ve hizmet mahalleri ve kontrol istasyonlarının içinde perdeler üzerinde bulunan bütün pencere ve lumbuzlar bulundukları perdenin bütünlük koşullarını koruyacak şekilde (bu husus FTP Code 2010'a göre belirlenecektir) inşa edileceklerdir.

11.2 Pencere ve lumbuzların çerçeveleri

Tablo 21.1 ÷ 21.4 'de verilen koşulların yanısıra, yaşama ve hizmet mahalleri ve kontrol istasyonlarını açık havadan ayıran perdeler üzerindeki bütün pencere ve lumbuzlarının çerçeveleri, çelik veya eşdeğer malzemeden yapılacaktır. Cam, çerçeveye madeni kelebek mandal veya köşebent ile bağlanacaktır.

11.3 Can kurtarma donanımlarına, binme ve toplanma istasyonlarına ve kaçış yolu olarak kullanılan açık güvertelere bakan pencereler

Can kurtarma donanımlarına, binme ve toplanmaistasyonlarına, kaçış yolu olarak kullanılan harici merdivenlere ve açık güvertelere bakan pencereler ile cansalı ve kaçış kızağına binme alanlarının altında yer alan gemi bordasındaki pencerelerin yangın bütünlüğü Tablo 21.1 ve 21.2' ye göre olacaktır. Pencereler için otomatik özel sprinkler başlıkları bulunuyorsa (ayrıca bakınız Kısım 4 Makine Kuralları Bölüm 18), "A-0" pencereler de eşdeğer olarak kabul edilebilir. Bu maddede adı geçen sprinkler başlıkları aşağıda belirtilenler şeklinde olabilir:

- Pencerelerin üzerinde bulunan ve konvansiyonel sprinklerlere ilave olarak konulan özel sprinklerler, veya
- Pencerenin, asgari olarak 5 l/dk/m^2 'lik ortalama uygulama oranı ile korunacağı şekilde düzenlenen ve etki alanının hesabında ilave pencere alanı da dikkate alınan konvansiyonel tavan sprinkler başlıkları veya
- IMO'nun kılavuz dokümanına **(1)** göre test edilmiş ve onaylanmış olan su sisi nozulları.

Can filikasına binme alanı altında yer alan gemi bordasındaki pencereler, en az "A-0" sınıfı yangın bütünlüğüne sahip olacaktır.

---

(1) *SOLAS Kural II-2/12 (Res. A.800 (19))'da belirtilene eşdeğer sprinkler sistemlerinin onayı ile ilgili revize kılavuza bakınız.*

12. Havalandırma Sistemleri

12.1 Hava kanalları, genel (2)

12.1.1 Tüm yolcu gemilerinde havalandırma kanalları; tek ve çift cidarlı kanallar dahil olmak üzere, çelik veya denk malzemeden olacaktır. Ancak boyu 600 mm'yi aşmayan, iklimlendirme odalarında fanların kanallara bağlanması için kullanılan kısa esnek körükler bu gerekliliğin haricindedir.

Not: Eğer aksi madde 12.1.6'da açıkça belirtilmemişse hava kanallarının yapımında kullanılan diğer tüm malzemeler (yalıtım da dahil olmak üzere) yanmaz malzeme olacaktır.

Boyları 2 m'yi ve serbest kesit alanları **(3)** 0,02 m^2 'yi geçmeyen kısa boydaki kanalların, aşağıdaki koşullara uyulması şartıyla çelik veya denk malzemeden olmasına gerek yoktur:

12.1.1.1 Kanallar; tip onaylı, düşük alev yayma özellikli **(4)** çeperler ile içten ve dıştan kaplanabilecek, yanmaz malzemeden yapılacaktır ve bu çeperler her durumda kullanılan kalınlık için yüzey alanlarının 45 MJ/m^2 'yi geçmeyen ısıl değere **(5)** sahip olacaktır;

12.1.1.2 Kanallar, sadece havalandırma aletinin nihayetinde kullanılacaktır; ve

12.1.1.3 Kanallar, "B" sınıfı sürekli tavanlar da dahil, "A" veya "B" sınıfı bölmeden geçiş bölgesinin, kanal boyunca ölçülmek üzere, 600 mm'den daha yakınına yerleştirilmeyecektir.

12.1.2 Aşağıdaki düzenlemeler Fire Test Procedures Code'a göre test edileceklerdir:

12.1.2.1 Operasyonal vasıtaları dahil yangın damperleri. Fakat kuzinelerden çıkan egzost kanallarındaki kanal alt nihayetinde bulunan, çelikten yapılması ve kanaldaki hava akımını durdurabilecek yeteliliklte olması gereken yangın damperleri için test gerekli değildir; ve

12.1.2.2 A sınıf bölmelerden geçen kanal geçişleri. Ancak çelik zıvanaların Doğrudan kanallara civata ya da vida bağlantısıyla ya da kaynakla Doğrudan bağlandığı durumlarda test gerekli değildir.

12.1.3 Yangın damperleri kolaylıkla ulaşılabilir olacaklardır. Eğer bunlar tavan ve kaplamaların arkasında bulunuyorsa bu tavan ve kaplamalara yangın damperinin tanım numarasının işlendiği bir muayene kapağı konulacaktır. Yangın damper tanım numarası ayrıca her türlü uzaktan kontrolün üzerine işlenecektir.

12.1.4 Havalandırma kanallarına muayene ve temizleme amacıyla kapılar konulacaktır. Bu kapılar yangın damperlerinin yakınlarına konulacaktır.

12.1.5 Havalandırma sistemleri giriş ve çıkışlarının, havalandırılan mahalin dışından kapatılması mümkün olacaktır. Bu kapama düzenekleri; kolaylıkla ulaşılabilir olacak ve aynı zamanda açıkça görülebilir olacak ve kalıcı şekilde markalanacaktır ayrıca kapama düzeneğinin konumunu belirteceklerdir.

12.1.6 Flençli havalandırma kanal bağlantılarında yanabilir contaların; A ya da B sınıfı bölmedeki geçiş bölgesinin 600 mm içinde ve A sınıfı konstruksiyon olması gereken kanallarda kullanılmasına izin verilmez.

12.1.7 Kapalı iki mahal arasına, madde B.10.1'de izin verildiği durum hariç, havalandırma açıklıkları ve hava denge kanalları konulmayacaktır.

12.2 Kanalların düzenlenmesi

12.2.1 A kategorisi makina dairelerinin, kuzinelerin, araç mahallerinin, Ro-Ro mahallerinin, özel kategori mahallerin ve kargo mahallerinin havalandırma sistemleri, genelde birbirinden ve diğer mahallere hizmet veren havalandırma sisteminden ayrılacaktır. Ancak, 36'dan az yolcu taşıyan gemilerde, kuzinenin havalandırma

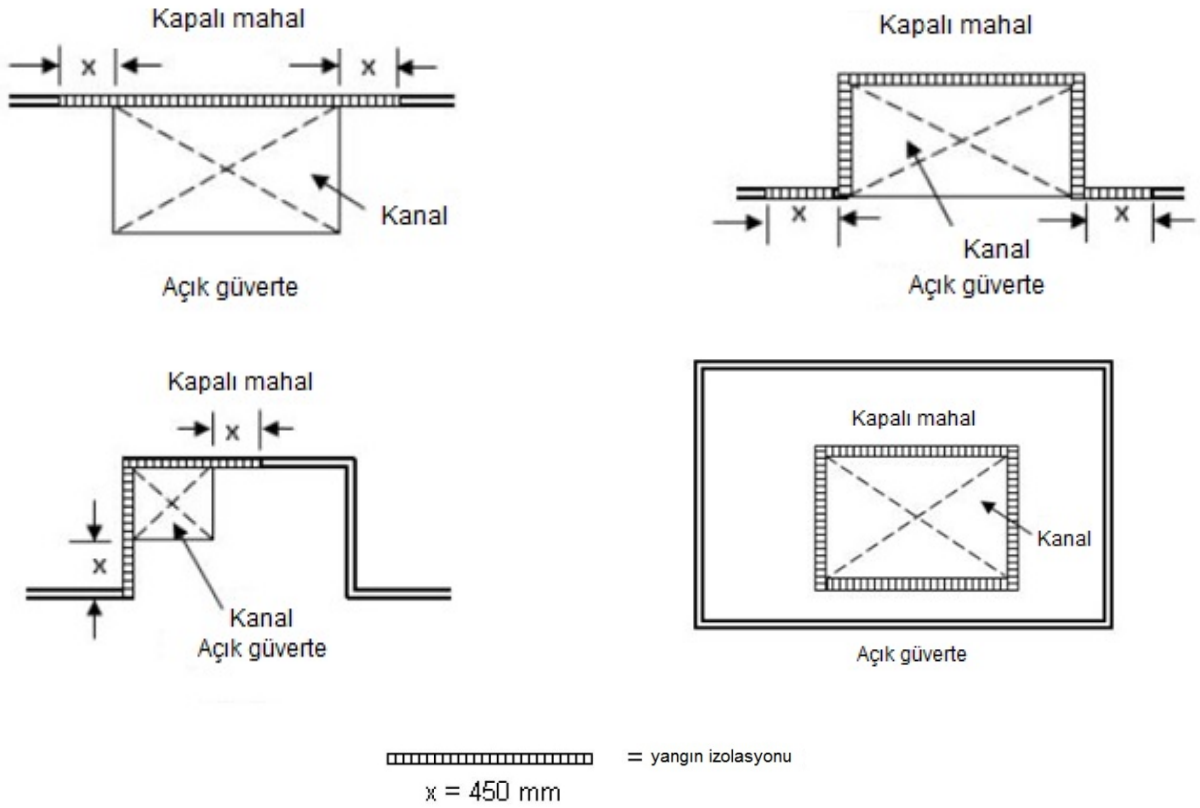
---

(2) *Sadece 12.1 ile ilgili olarak, çelik dışında bir malzemeden yapılmış bir havalandırma kanalı, malzemenin yanmaz olması ve FTP Code Ek 1 Kısım 3'e göre yük taşımayan bir yapı olarak B sınıfı bölmeler için test gereklilikleri baz alınarak 30 dakikalık bir standart yangın testini geçmesi şartıyla kabul edilebilir.*

(3) *Serbest kesit alanı terimi önceden yalıtılmış bir kanal olması durumunda dahi, kanalın iç çapı bazında hesaplanan alan anlamına gelir ve yalıtımı kapsamaz.*

(4) *IMO tarafından MSC. 61(67) ile kabul edilen FTP Code, Ek 1, Kısım 5'e bakınız. 1 Temmuz 2012 ve sonrasında inşa edilen gemiler için IMO tarafından MSC.307(88) ile kabul edilen yeni FTP Code uygulanacaktır.*

(5) *ISO tarafından yayınlanan kılavuzlara, (özellikle ISO 1716:2002, Reaction to the fire tests for building products – Determination of the heat of combustion) bakınız*



Şekil 21.1 Kapalı mahale bitişik kuzine kanal örnekleri

sisteminin tamamen ayrılmasına gerek olmayıp, diğer mahallere hizmet veren havalandırma ünitesinden alınacak ayrı bir kanalla hizmet verilebilir. 36'dan fazla yolcu taşımayan gemiler için her durumda (her kanal kesiti için), havalandırma ünitesi yanındaki kuzine hava kanalına otomatik bir yangın damperi konulacaktır. Bakınız Şekil 21.1.

12.2.2 A kategori makine mahallerinin, kuzineleri, araç mahallerinin, ro-ro mahallerinin ya da özel kategori mahallerin havalandırması için konulan kanallar; -madde 12.2.4'e uygun değillerse- yaşam mahalleri, hizmet mahalleri ya da kontrol istasyonlarından geçmeyeceklerdir.

12.2.3 Yaşam mahallerinin, hizmet mahallerinin ya da kontrol istasyonlarının havalandırması için konulan kanallar; -madde 12.2.4'e uygun değillerse- A kategori makine mahallerinden, kuzinelerden, araç mahallerinden, ro-ro mahallerinden ya da özel kategori mahallerden geçmeyeceklerdir.

Not: Bir kapalı mahalden geçen tranklar ve kanallar için yangın izolasyonunun belirlenmesinde, 12.2.2, 12.2.3 ve 12.2.5 maddelerinde kullanılan "geçmek" terimi bu kapalı mahale bitişik olan trank/kanal kısmı için kullanılır. Bakınız Şekil 21.1.

12.2.4 Madde 12.2.2 ve 12.2.3'de izin verildiği üzere kanallar;

12.2.4.1.1 Serbest kesit alanı 0.075 m^2'den az olan kanallar için en az 3 mm, serbest kesit alanı 0.075 m^2 ve 0.45 m^2 arasında olan kanallar için en az 4 mm, serbest kesit alanı 0.45 m^2'den büyük olan kanallar için en az 5 mm kalınlıkta çelikten imal edileceklerdir;

12.2.4.1.2 Uygun şekilde desteklenecek ve takviye edilecektir;

12.2.4.1.3 Kanallar geçilen cidarların yakınında otomatik yangın damperleri ile donatılacaktır; ve

12.2.4.1.4 Hizmet verdikleri mahallerin cidarlarından en az 5 m. ötesine kadar "A-60" standartlarına uygun şekilde izole edilecektir, veya

12.2.4.2.1 Madde 12.2.4.1.1 and 12.2.4.1.2'ye uygun şekilde çelikten yapılacaktır; ve

12.2.4.2.2 Madde B.4.2.2'de belirtildiği şekilde kategori (9) ya da (10) mahallerden geçen kanallar hariç, geçtikleri mahal boyunca A-60 standardında izole edileceklerdir.

12.2.5 12.2.4.1.4 ve 12.2.4.2.2 maddelerinin uygulanmasında kanallar tüm kesit alanında dış yüzeyden yalıtılacaklardır. Belirtilen mahalin dışında fakat bitişik olan, bu mahale bir ya da daha fazla yüzeyi paylaşan kanallar, bu mahali "geçiyor" kabul edilecek ve paylaştıkları yüzeyde kanal boyunca 450 mm mesafede yalıtılacaklardır **(6)**.

12.2.6 Havalandırma kanalının, ana düşey bölge bölmesinden geçmesi gerekli ise, bölgenin bitişiğine otomatik kapanan bir yangın damperi yerleştirilecektir. Damper, bölmenin her iki tarafından elle de kapatılabilecektir. Kontrol tertibatı kolayca ulaşılabilir bir yerde olacak ve göze çarpıcı şekilde işaretlenecektir. Bölme ile damper arasındaki kanal, madde 12.2.4.1.1 ve 12.2.4.1.2'ye göre çelik veya eşdeğer malzemeden olacak ve en az delinen bölmenin yangın bütünlüğüne denk olacak şekilde izole edilecektir. Bölmenin en az bir tarafına, damperin açık olup olmadığını gösteren görülebilir bir gösterge yerleştirilecektir.

12.3 Yangın damper ve kanal geçiş ayrıntıları

12.3.1 A sınıf bölmeleri geçen kanallar aşağıdaki gerekliliklere uygun olacaklardır:

12.3.1.1 Serbest kesit alanı 0,02 m^2'ye eşit veya daha küçük olan, ince sactan yapılmış hava kanalının, "A" sınıfı perde veya güvertelerden geçtiği yerdeki açıklık, kalınlığı en az 3 mm. ve tercihen perdenin her iki yanında 100'er mm. olmak üzere en az 200 mm. boyundaki veya güverteden geçişte, tamamı geçilen güvertenin alt kısmında yer almak üzere, ince sactan yapılmış bir zıvana ile kaplanacaktır.

12.3.1.2 Serbest kesit alanı 0,02 m^2'den büyük ancak 0,075 m^2'den az olan hava kanalının, "A" sınıfı perde veya güvertelerden geçtiği yerdeki açıklık, sactan yapılmış bir zıvana ile kaplanacaktır. Kanallar ve zıvanalar en az 3 mm olacak ve en az 900 mm boyunca olacaklardır. Perdelerden geçişte bu uzunluk tercihen perdenin her iki yanında 450 mm olacaktır. Bu kanallara ya da kanalları kaplayan zıvanalara yangın izolasyonu yapılacaktır. Bu izolasyon; en az, kanalın geçtiği bölmenin yangın bütünlüğü ile aynı olacak şekilde uygulanacaktır.

12.3.1.3 A sınıfı bölmeleri geçen, serbest kesit alanı 0,075 m^2 'den büyük olan tüm kanallar, otomatik yangın damperleri ile donatılacaktır. Her damper, geçilen bölmeye yakın konulacak ve damper ile geçilen bölme arasındaki kanal, madde 12.2.4.2.1 ve 12.2.4.2.2'ye göre çelik malzemeden yapılacaktır. Yangın damperleri otomatik olarak çalışacak, fakat güverte veya perdenin her iki tarafından elle de kapatılabilecektir. Damper, açık veya kapalı olduğunu gösteren bir gösterge ile donatılacaktır. Kanalların "A" sınıfı bölmelerle çevrili bir mahali, bu mahalde hizmet vermeksizin geçmeleri durumunda yangın damperleri gerekli değildir, fakat, bu kanallar geçtikleri bölmelerin aynı yangın dayanıklılığına sahip olacaklardır. 0,075 m^2 'den büyük kesit alanına sahip bir kanalın; bu maddenin belirttiği damper gerekliliğinden kaçınmak için, A sınıf bir bölmeyi geçtiği yerde daha küçük kanallara bölünmesine ve bölmeyi geçtikten birleştirilerek sonra orijinal kanal kalınlığına dönülmesine izin verilmeyecektir.

Not: Serbest kesit alanı 0,075m^2 ya da daha az olan kanal ve borulara; Madde 12.2.2, 12.2.3, 9.3, 8.3 ve 12.7.2'nin gerekliliklerine uyulduğu müddetçe, A sınıf bölmeleri geçişlerinde yangın damper konulmasına gerek yoktur.

12.3.2 Serbest kesit alanı 0,02 m^2'yi aşan ve "B" sınıfı bir perdeden geçen havalandırma kanalları, kanalların bu bölgede çelikten yapılmamış olmaları halinde, tercihen perdenin her iki tarafında 450 mm kalacak şekilde, 900 mm çelik levha zıvana kaplanacaktır.

12.3.3 Tüm yangın damperleri elle çalıştırılmaya uygun olacaklardır. Bu damperler, açılma için bir doğrudan mekanik düzeneğe sahip olacak ya da alternatif olarak elektriksel, hidroilk ya da pnomatik olarak kapatılacaklardır. Tüm damperler, bölmenin her iki tarafından elle çalıştırılabiliyor olacaklardır. Otomatik yangın damperleri (uzaktan işletime uygun olanlar dahil); elektrik güç ya da hidroilk ya da pnömatik basınç kaybı durumunda damperlerin kapatılmasını sağlayacak failsafe mekanizmasına sahip olacaklardır. Uzaktan işletmeli yangın damperleri, damperde elle tekrar açılabilmeye uygun olacaklardır.

12.4 36'dan fazla yolcu taşıyan gemilerdeki hava kanalları

12.4.1 Madde 12.1, 12.2 ve 12.3'te belirtilen gerekliliklere ek olarak, 36'dan fazla yolcu taşıyan yolcu gemilerine ait havalandırma sistemleri ayrıca aşağıdaki gereklilikleri de karşılayacaklardır:

---

(6) *Ayrıca madde 12.2.2 ve 12.2.3'ün altında verilen nota ve Şekil 21.1'e bakınız.*

12.4.2 Genel olarak havalandırma fanları; farklı mahallere ulaşan kanallarının, aynı düşey bölgede kalacakları şekilde düzenleneceklerdir.

12.4.3 Merdiven muhafazaları; havalandırma sistemlerindeki herhangi diğer bir mahal için kullanılmayan, bağımsız bir havalandırma fanı ve kanal sistemi (egzost ve hava tedariği) ile havalandırılacaklardır.

12.4.4 Kesit alanına bağlı olmaksızın, birden fazla ikiz güverte yaşam mahali, servis mahali ya da kontrol istasyonuna hizmet eden bir kanala, böyle mahallerin her güvertesinin delindiği yere yakın otomatik duman damper konulacaktır. Bu damperin, damperin üzerindeki korunan güverteden manuel olarak kapatılması mümkün olacaktır. Eğer bir fan; bir ana düşey bölme içinde birden fazla ikiz güverte mahaline, her biri bir adet ikiz güverte mahaline bağlanmış ayrı kanallardan hizmet sağlıyorsa, fanın kapatılabilmesi amacıyla her bir kanal manuel olarak kontrol edilen duman damperi konulacaktır.

12.4.5 Düşey kanallar, eğer gerekli görülürse, Tablo 21.1 ve 21.2'e uygun şekilde yalıtılacaklardır. Kanallar, hizmet ettikleri mahal ve ele alınan mahal arasındaki güverteler için gerekli görüldüğü şekilde yalıtılacaklardır.

12.5 Kuzine egzost kanalları (7)

12.5.1 36'dan fazla yolcu taşıyan yolcu gemileri ile ilgili istekler

12.5.1.1 Madde 12.1, 12.2 ve 12.3'te belirtilen gerekliliklere ek olarak kuzinelerden çıkan egzost kanalları; madde 12.2.4.2.1 ve 12.2.4.2.2'e göre imal edilecek ve geçtikleri yaşam mahalleri, hizmet mahalleri ya da kontrol istasyonlarında A-60 sınıf standarda göre yalıtılacaklardır. Bu kanallar ayrıca aşağıda verilen düzenekler ile donatılacaklardır:

12.5.1.1.1 Alternatif onaylı bir yağ giderici sistem konulmadıkça, temizlik için kolaylıkla çıkarılabilen bir yağ tutucusu;

12.5.1.1.2 Otomatik olarak ve uzaktan kumanda edilebilen, kanalın alt ucuna yerleştirilmiş bir yangın damperi ile, ilaveten kanalın üst ucuna kanalın çıkışına yakın yerleştirilmiş uzaktan kumanda edilebilen bir yangın damperi;

12.5.1.1.3 Kanaldaki yangını söndürmek için, kuzinenin dışında kuzine girişine yakın konumlandırılmış sabit bir yangın söndürme düzeneği **(8)**. Çok kollu system konulduysa, yangın söndürücüsü sisteme basılmadan önce aynı ana kanaldan egzost veren tüm kolları kapatmak için yukarıdaki kontrollerle konumlandırılmış uzaktan komuta düzenekleri konulacaktır; ve

12.5.1.1.4 Madde 12.5.1.1.2'de belirtilen yangın damperlerinin ve kuzinenin dışında ve kuzine girişine yakın bir konumda bulunan yangın söndürme sistemlerinin çalıştırılması için egzost ve tedarik fanlarının kapatılması amacıyla uzaktan kontrol düzenlemeleri. Çok kollu system konulduysa, yangın söndürücüsü sisteme basılmadan önce aynı ana kanaldan egzost veren tüm kolları kapatmak için yukarıdaki kontrollerle konumlandırılmış uzaktan komuta düzenekleri konulacaktır; ve

12.5.1.1.5 Bir tanesi egzost fanına ve bir tanesi de yağın birikebileceği alt nihayete uygun şekilde konulacak, muayene ve temizlik kapıları

12.5.1.2 Açık güvertelere konulan pişirme ekipmanından çıkan egzost kanalları, yaşam mahallerinden ya da yanıcı malzeme içeren mahallerden geçerken madde 12.5.1.1'e uygunluk sağlayacaktır.

12.5.2 36'dan az yolcu taşıyan yolcu gemileri için gereklilikler

Kuzinelerden çıkan egzost kanalları; yaşam mahalleri ya da yanıcı malzeme içeren mahallerden geçerken madde 12.2.4.1.1 and 12.2.4.1.2'e uygunluk sağlayacaktır.

---

(7) *Madde 12.5.1 ve 12.5.2 ile gerekli kılınan yangın damperlerinin, Res. A 754(18)'de belirtilen yangın testini geçmesi gerekli değildir fakat çelikten yapılmalıdır ve hava akımını durduracak kapasitede olmalıdır. A klas gereklilikleri sadece kanalın kuzine dışındaki kısmına uygulanacaktır. 1 Ocak 2016'dan önce yapılmış gemiler için TL Geriye Yönelik Teknik Sirküleri S-P 03/15'e bakınız.*

(8) *ISO tarafından yayınlanmış kılavuzlara, özellikle "ISO 15371:2009, Ships and marine technology – Fire-extinguishing systems for protection of galley cooking equipment"e bakınız.*

Not: Bir kapalı mahalden geçen tranklar ve kanallar için yangın izolasyonunun belirlenmesinde, "geçmek" terimi bu kapalı mahale bitişik olan trank/kanal kısmı için kullanılır. Bakınız Şekil 21.1.

Her egzost kanalı aşağıda verilen düzenekler ile donatılacaktır:

12.5.2.1 Temizleme amacıyla çıkarılabilen bir yağ tutucu;

12.5.2.2 Kanalın ve kuzine tepesinin birleşiminde kanalın alt ucunda bulunan, otomatik ve uzaktan kumanda edilen bir yangın damperi ve ek olarak kanalın çıkışına yakın, kanalın üst nihayetinde uzaktan kumada edilebilen bir yangın damperi;

12.5.2.3 Egzost ve tedarik fanlarını kapatmak için kuzine içinden çalıştırılabilen düzenekler; ve

12.5.2.4 Kanal içindeki yangını söndürebilecek sabit düzenekler **(9)**

12.6 İçten yanmalı makine içeren A kategori makine mahallerine hizmet eden havalandırma odaları

12.6.1 Eğer bir havalandırma odası sadece bir bitişik makine mahaline hizmet veriyor ve makine mahali ile havalandırma odası arasında yangın bölmesi bulunmuyorsa; makine mahaline hizmet eden havalandırma kanalı ya da kanalları; makine mahali ve havalandırma odalarının dışında konumlandırılacaktır.

12.6.2 Eğer bir havalandırma odası; makine mahali yanı sıra diğer mahallere de hizmet ediyor ve makine mahalinden A-o sınıf bölme ile ayrılıyorsa, nüfuz ettiği yerler dahil olmak üzere, makine mahali havalandırma kanalı ya da kanallarının kapama düzenekleri havalandırma odasında konumlandırılabilir.

12.7 36'dan fazla yolcu taşıyan gemiler için ek gereklilikler

12.7.1 Genel olarak havalandırma fanları, farklı mahallere ulaşan kanalların ana düşey bölgede kalacakları şekilde dağıtılacaklardır.

12.7.2 Havalandırma sistemlerinin güverteleri delmesi durumunda; madde 12.1 ve 12.7'de gerekli kılınan güverte yangın bütünlüğü gerekliliklerine ek olarak sistem boyunca dumanın ve sıcak gazların bir güverte arası mahalden diğerine geçişi ihtimalini engellemek için önlemler alınacaktır. Bu maddede verilen yalıtım gerekliliklerine ek olarak düşey kanallar, eğer gerekli görülürse, Tablo 21.1 ve 21.2'nin uygun olanında gerekli görüldüğü şekilde yalıtılacaktır.

12.7.3 Merdiven muhafazaları; havalandırma sistemlerindeki herhangi diğer bir mahal için kullanılmayan, bağımsız bir havalandırma fanı ve kanal sistemi ile havalandırılacaklardır.

12.7.4 Egzost kanalları, muayene ve temizlik amaçlı kapılar ile donatılacaklardır. Bu kapılar, yangın damperlerine yakın konumlandırılacaklardır.

12.8 36'dan fazla yolcu taşıyan yolcu gemilerindeki çamaşırhaneler ile ilgili havalandırma sistemleri

Madde 2.2.3.2.2'de belirtildiği şekilde, Kategori (13) kurutma odaları ve çamaşırhanelerden çıkan egzost kanalları aşağıdaki düzenekler ile donatılacaklardır:

12.8.1 Temizleme amacı ile çıkarılabilen filtreler;

12.8.2 Kanalın alt ucuna konulmuş, otomatik olarak ve uzaktan kumanda edilebilen bir yangın damperi;

12.8.3 Mahalin içinden egzost ve tedarik fanlarının kapatılması ve madde 12.8.2'de belirtilen yangın damperinin işletilmesi için uzaktan işletme düzenekleri; ve

12.8.4 Muayene ve temizlik için uygun şekilde konulan kapılar.

12.9 Makina mahalleri dışındaki kontrol istasyonlarının havalandırması

Makina mahalleri dışındaki kontrol istasyonlarında, bir yangın durumunda, içeride bulunan makina ve donanımın gözetilebilmesi ve etkin olarak çalışmasına devam edebilmesi bakımından havalandırmanın, görüş olanağının ve dumansız ortamın devamının sağlanması ile ilgili uygulanabilir önlemler alınacaktır. Alternatif ve ayrı bir hava besleme donanımı sağlanacak ve iki besleme kaynağının ağızları, her iki ağızın dumanı aynı anda çekme riski en aza indirilecek şekilde

(9) *ISO tarafından yayınlanan kılavuzlara, özellikle ISO 15371:2009, Ships and marine technology – Fire-extinguishing systems for protection of galley cooking equipment'e bakınız.*

yerleştirilecektir. **TL**'nun kararına bağlı olarak, bu isteğin açık güvertede yer alan ve açık güverteye açılan kontrol istasyonlarına veya lokal kapama düzeninin eşit derecede etkili olduğu hallerde uygulanmasına gerek yoktur.

Eşit derecede etkin lokal kapama düzenlemeleri; havalandırma düzenekleri söz konusu olduğunda, bunların yangın durumunda dumansızlığı sağlamak için kontrol istasyonundan kolaylıkla kapatılabilen yangın damperleri ve duman damperleri ile teçhiz edileceği anlamına gelir.

Bitişik bir ana düşey bölgede yer almadıkça, emniyet merkezine hizmet veren havalandırma sistemi, kaptan köşküne hizmet veren havalandırma sisteminden alınabilir.

12.10 Bir ana düşey bölge bölmesinden geçen hava kanalları

Hava kanalının ana düşey bölge bölmesinden geçmesi zorunlu ise, bölgenin bitişiğine işletme emniyeti olan otomatik kapanan bir yangın damperi yerleştirilecektir. Damper, bölmenin her iki tarafından elle de kapatılabilecektir. Çalışma tertibatı kolayca ulaşılabilir bir yerde olacak ve ışığı yansıtıcı kırmızı renk ile işaretlenecektir. Bölme ile damper arasındaki kanal, çelik veya eşdeğer malzemeden olacak ve eğer gerekli ise, madde 6.1'in koşullarına uygun olarak izole edilecektir. Bölmenin en az bir tarafına, damperin açık olup olmadığını gösteren görülebilir bir gösterge yerleştirilecektir.

12.11 Cebri havalandırmanın kontrolü

12.11.1 Yaşama mahallerinin, hizmet mahallerinin, kargo mahallerinin, kontrol istasyonlarının ve makina mahallerinin cebri havalandırmalarında, fanlar mahallin dışında kolay ulaşılabilir bir yerden durdurulabilir nitelikte olacaktır. Havalandırılan bölmede yangın çıkması halinde fanların durdurulduğu yer ulaşılabilir bir konumda olacaktır. Makina dairelerinin havalandırma sistemlerini durdurmak için sağlanan donanım, diğer bölmelerin havalandırmalarını durduracak donanımlardan tamamen ayrı olarak tesis edilecektir.

12.11.2 36'dan fazla yolcu taşıyan yolcu gemilerinde, makine
dairesi ve kargo mahallerinin havalandırılması ve madde B.12.9'daki gereksinimleri verilen alternatif sistemdışındaki bütün cebri havalandırma fanları, birbirinden mümkün olduğu kadar uzakta olmak üzere gruplandırılmış iki ayrı kontrol yerinden durdurulabilecek şekilde teçhiz edilecektir. Kargo mahallerine hizmet veren cebri havalandırma fanları, bu mahallerin dışındaki emniyetli bir yerden durdurulabilecektir.

Kabin HVAC sıcaklık kontrol ünitesindeki fan; eğer cebri havalandırma kapatıldığında kabine dışarıdaki havayı sağlayamıyorsa havalandırma fanı olarak kabul edilmez.

Not: *HVAC sıcaklık ünitesindeki veya kabin/tablo içindeki fan; havalandırma güç kaynağı kapatıldığında, dışarıdaki havayı ilgili mahale sağlayamıyorsa, madde B.12.11.1 B.12.11.2 ve madde B.18.3.2.1'de adreslenen havalandırma fanı olarak değerlendirilmez. (Örnek;kabin içindeki havanın devirdaimi için kullanılan küçük üniteler)*

Bu sebeple 36'dan fazla yolcu taşıyan yolcu gemilerinde, madde B.12.11.1, B.12.11.2 uygulanırken; mezkur fanların bu mahaller dışındaki kolayca erişimi olan (emniyetli) bir yerden durdurulması, madde B.18.3.2.1 uygulanırken; sürekli adam bulundurulan merkezi kontrol sisteminden kontrol edilmesi şartı uygulanmaz.

12.12 Havalandırma giriş ve çıkışlarının kapatılması

Tüm havalandırma sistemlerinin ana giriş ve çıkışlarının, havalandırılan mahallerin dışından kapatılması mümkün olacaktır. Kapama düzenekleri belirgin ve kalıcı olarak işaretli olmanın yanı sıra kolaylıkla ulaşılabilir olacaktır ayrıca kapatma düzeninin açık ya da kapalı olup olmadığını belirtecektir.

Dış cidarlarda bulunan havalandırma giriş ve çıkışları, kapama düzenekleri ile teçhiz edilecektir. Bu giriş ve çıkışların C.8.2.1'e uymasına gerek yoktur.

13. Yangından koruyucu malzemeler

13.1 Yanmaz malzemelerin kullanımı

13.1.1 İzolasyon malzemeleri

Kargo mahalleri, posta odaları, bagaj odaları ve hizmet mahallerinin soğutulmuş kompartmanları dışındaki izolasyon malzemeleri yanmaz olacaktır. Soğuk

akışkanlı sistemlerinin boru devresi bağlantılarının izolasyonlarında, izolasyonla birlikte kullanılan buhar tutucu ve yapıştırıcıların yanmaz malzemeden olması zorunlu değildir. Fakat bunlar mümkün olduğunca en az miktarda tutulacak ve dış yüzeyleri düşük alev yayma özelliğine sahip olacaktır.

Soğuk akışkanlı sistemler, iklimleme sistemlerinde kullanılan soğutucu sistemler ve soğuk su borusu anlamında kullanılır.

13.1.2 Tavanlar ve kaplamalar

Kargo mahalleri, posta odaları, bagaj odaları, saunalar ve hizmet mahallerinin soğutulmuş kompartmanları dışındaki tüm kaplamalar, çeliklemeler, hava akımı durdurucuları ve tavanlar yanmaz malzemeden olacaktır.

13.1.3 Kısmi perdeler ve güverteler

13.1.3.1 Hizmet ve sanatsal faaliyetler için bir mahallin bölünmesinde kullanılan kısmi perdeler ve güverteler yanmaz malzemeden olacaktır.

13.1.3.2 Bitişik kamara balkonlarını perdelemek veya ayırmak için kullanılan kaplamalar, tavanlar ve kısmi perdeler veya güverteler yanmaz malzemeden olacaktır.

13.1.4 Uygulama detayları, FTP Kod 2010 Ek-4'e uygun olacaktır.

13.2 Yanıcı malzemelerin kullanımı

13.2.1 Genel

Yaşama ve hizmet mahallerinde ve kamara balkonlarındaki yanıcı malzeme, kaplama, oyma süsler, dekorlar ve ahşap kaplama ile kaplı "A", "B" veya "C" sınıfı bölmeler madde 13.2.2 ÷ 13.2.4 ve 13.5'deki koşullara uygun olacaktır. Ancak, saunalardaki geleneksel ahşap oturma yerleri ile perdeler ile tavanlardaki ahşap kaplamalara izin verilir ve bu malzemelerin madde 13.2.2 ve 13.2.3'de tanımlanan hesaplara dahil edilmesine gerek yoktur. Madde 13.2.3'deki koşulların kamara balkonlarına uygulanması gerekli değildir.

Yapısal elemanı yanmaz ve kaplamaları yanabilir malzemelerden oluşan bir bölme B vey C sınıfı bölme olarak kabul edilebilir. Ancak eğer uygulanabiliyorsa yanmaz yapısal elemanın FTP Code 2010, Part 1, B sınıf bölmenin FTP Code 2010, Part 3 ve kaplamaların FTP Code 2010, Part 5 ve 2'ye göre test edilmiş olmaları gerekir.

13.2.2 Yanıcı malzemelerin maksimum kalori değeri

Madde 13.2.1'de belirtilen yüzeylerde ve kaplamalarda kullanılan yanıcı malzemelerin kalori değeri 45 MJ/m^2'yi geçmeyecektir **(10).**
Bu maddedeki istekler, kaplamalara veya perdelere bağlı mobilya yüzeylerine uygulanmaz.

13.2.3 Yanıcı malzemelerin toplam hacmi

Madde 13.2.1'e göre yanıcı malzemelerin kullanıldığı hallerde, bunlar aşağıda belirtilen isteklere uygun olacaktır:

13.2.3.1 Herhangi bir yaşam ve hizmet mahallinde bulunan yanabilir kaplamalar, oyma süsler, dekorlar ve ağaç kaplamaların toplam hacmi, toplam duvar ve tavan alanları üzerindeki 2,5 mm. lik kaplamaya eşdeğer bir hacmi aşmayacaktır. Kaplamalara, perdelere veya güvertelere bağlı mobilyaların, yanabilir malzemenin toplam hacmi hesabına dahil edilmesine gerek yoktur, ve

13.2.3.2 FSS Code'a uygun otomatik bir yağmurlama sistemi ile donatılmış gemilerde, yukarıdaki hacim "C" sınıfı bölmelerin montajında kullanılan bazı yanabilir malzemeler içerebilir.

13.2.4 Açık yüzeylerin düşük alev yayma özellikleri

Aşağıdaki yüzeyler, FTP Code 2010'a göre düşük alev yayma özelliğine sahip olacaktır:

13.2.4.1 Koridor ve merdiven bölmesinin açıktaki yüzeyleri ile, yaşama, hizmet (saunalar hariç) ve kontrol mahallerindeki perde ve tavanların açık yüzeyleri,

13.2.4.2 Yaşama ve hizmet mahalleri ile, kontrol

(10) *Uluslararası Standartlar Örgütü (ISO) tarafından yayımlanan tavsiyelere, özellikle ISO 1716 Reaction to fire tests for products -- Determination of the gross heat of combustion (calorific value'e bakınız.*

istasyonlarındaki kuytu ve ulaşılamayan yerlerdeki yüzeyler ve çeliklemeler,

13.2.4.3 Doğal ahşap güverte kaplama sistemi hariç, kamara balkonlarının açık yüzeyleri.

13.3 Merdiven bölmelerindeki mobilyalar

Merdiven bölmelerindeki mobilyalar oturma yerleriyle sınırlandırılacaktır. Bunlar sabit olarak bağlı olacak, her güvertedeki her bir merdiven boşluğunda 6 oturma yeriyle sınırlı olacak, yanma tehlikesi sınırlı olacak (FTP Code 2010'a göre belirlenecek) ve yolcu kaçış yollarına engel oluşturmayacaktır. **TL,** merdiven muhafazalarında ana resepsiyon bölgesinde ek koltuklara, bu koltukların sabit, yanmaz ve yolcu kaçış yollarını sınırlamaması koşuluyla izin verebilir. Kamara bölgelerindeki kaçış yollarını oluşturan yolcu ve mürettebat koridorlarında mobilya bulunmasına izin verilmez.

Yukarıdakine ek olarak, bu bölgelerde, güvenlik donanımının depolanması amacıyla kullanılan ve yanmaz malzemeden yapılan dolaplara izin verilebilir.

İçme suyu sebillerinin ve buz kübü makinalarının, sabit olmaları ve kaçış yolunun genişliğini daraltmamaları koşuluyla koridorlara konulmasına izin verilebilir. Bu husus, koridorlardaki ve merdiven boşluklarındaki dekoratif çiçek ya da bitki düzenlemelerine, heykellere veya tablolar ve goblenler gibi diğer sanat yapıtlarına da uygulanır.

13.4 Kamara balkonlarındaki mobilyalar ve mefruşat

Balkonlar, düzenlendiği şekliyle SOLAS 1974, Ch. II/2 kural 7.10 ve 10.6.1.3 'e uygun sabit basınçlı su - püskürtme ve sabit yangın algılama, yangın alarm sistemleri ile korunmadıkça, kamara balkonlarındaki mobilya ve mefruşat, aşağıda belirtilenlere uygun olacaktır.

13.4.1 Açık yüzeylerde 2 mm.yi geçmeyen yanıcı kaplama kullanımı hariç olmak üzere, kasalı mobilyalar, tamamen onaylı yanmaz malzemelerden yapılacaktır.

13.4.2 Serbest duran mobilyalar, yanmaz malzemeli kasalardan yapılacaktır.

13.4.3 Perdeler ve diğer asılı tekstil malzemeleri, 0,8 kg/m^2'lik kütledeki yünden daha az olmayan alev yayılma direncine sahip olacaktır **(11)**.

13.4.4 Döşemeli mobilyalar, tutuşma ve alev yayılmasına dirençli kalitede olacaktır **(11)**.

13.4.5 Yatak takımları, tutuşma ve alev yayılmasına dirençli kalitede olacaktır **(11)**.

13.5 Duman ve zehirli madde üretme potansiyeli

13.5.1 Boyalar, vernikler ve diğer son kat malzemeler

Açık iç yüzeylerde ve kamara balkonlarının açık yüzeylerinde kullanılan boya, vernik ve diğer son kat malzemeler, aşırı miktarda duman ve zehirli madde üreten cinsten olmayacaktır. (FTP Code 2010'a göre belirlenmek üzere).

Yolcu gemilerinde; doğal sert ahşap güverte kaplaması hariç olmak üzere kamara balkonlarının açık yüzeylerinde kullanılan boyalar, vernikler ve diğer son kat malzemeler aşırı miktarda duman ve zehirli ürünler oluşturmayacak şekilde olacaktır ve bu durum FTP Code 2010'a göre belirlenecektir. Uygulama detayları FTP Code 2010 Ek-4'e uygun olacaktır.

Bu kural sadece yaşam mahallerine, hizmet mahallerine ve kontrol istasyonlarına aynı zamanda merdiven bölmelerine uygulanacaktır.

13.5.2 İlk kat güverte kaplamaları

Yaşam ve hizmet mahalleriyle kontrol istasyonlarında ve kamara balkonlarında, ilk kat güverte kaplamaları kullanılıyorsa, bunlar yüksek sıcaklıklarda duman veya zehirli ya da patlayıcı madde üretmeyen onaylanmış bir malzemeden olacaktır. Bu durum FTP Code 2010'a göre belirlenecektir.

---

(11) *FTP Code 2010' bakınız.*

14. Yapısal Ayrıntılar

14.1 Yaşama ve hizmet mahallerinde, kontrol istasyonlarında, koridorlar ve merdivenlerdeki tavanlar, paneller veya kaplamalar arkasında kalan hava

geçmeli hava akımı durdurucularıyla, uygun şekilde bölünecektir.

Düşey doğrultuda, merdiven kaplamaları, geçitler, vs. arkasındakiler de dahil olmak üzere, bu gibi hava boşlukları her güvertede kapatılacaktır.

14.2 Tavan ve perdelerin yapısı, yangından korunma etkinliğini azaltmayacak şekilde yangın devriyelerinin kuytu ve ulaşılmayan mahallerden gelen dumanı algılamasını mümkün kılacaktır.

14.3 Kargo ambarları ve makina daireleri havanın içeri girmesini önleyecek şekilde sıkıca kapatılabilmelidir. A sınıfı makina dairelerine açılan kapılar, kapıyı kendiliğinden kapatan cihazlar ve iki adet kapalı durumda tutma düzeni ile donatılacaktır. Gazlı yangın söndürme sistemiyle korunan diğer bütün makina daireleri kendiliğinden kapanan kapılarla donatılacaktır.

15. Helikopter Düzenleri

15.1 Çelik veya diğer eşdeğer malzemeler

Genel olarak, helikopter güverteleri çelik veya diğer eşdeğer malzemeden yapılacaktır. Eğer helikopter güvertesi bir üst yapının veya güverte evinin tavanın oluşturuyorsa “A-60” standardında izole edilecektir.

15.2 Alüminyum veya diğer düşük ergime noktalı metaller

15.2.1 Eğer platformun geminin bordalarından itibaren dışa doğru taşıntısı varsa, gemideki veya platformdaki her yangından sonra, bu platformun tekrar kullanılabilmesi için bir yapısal inceleme yapılacaktır.

15.2.2 Eğer platform, güverte evlerinin veya benzer yapıların daha üst tarafında yer alıyorsa, aşağıdaki şartlar yerine getirilecektir:

15.2.2.1 Platform altındaki güverte evi güvertesinde ve perdelerinde hiç bir açıklık bulunmayacaktır.

15.2.2.2 Platform altına rastlayan pencerelerin çelik kapakları olacaktır.

15.2.2.3 Platformdaki veya hemen yakınındaki her yangından sonra, bu platformun tekrar kullanılabilmesi için bir yapısal inceleme yapılacaktır.

16. Saunaların Yapısı ve Yerleştirmesi

16.1 Saunaların çevresi “A” sınıfı olacak ve değişme odası, duşlar ve tuvaletleri içerebilecektir. Saunalar, çevre içinde yer alanlar ve kategori [5], [9] ve [10] olan mahaller hariç, diğer mahallerle A-60 standardına göre ayrılacaktır.

16.2 Saunaya doğrudan açılan banyolar, saunanın bir parçası olarak kabul edilebilir. Bu durumlarda, sauna ile banyo arasındaki kapının, yangın güvenliği isteklerine uygun olmasına gerek yoktur.

16.3 Saunada, perdelerde ve tavanda standart ahşap kaplamalara izin verilir. Fırının üzerindeki tavan, en az 30 mm. hava boşluklu olarak yanmaz panelle kaplanacaktır. Sıcak yüzeyler ile yanıcı malzemeler arasındaki mesafe en az 500 mm. olacak veya yanıcı malzemeler uygun şekilde korunacaktır.

16.4 Saunalarda, standart ahşap oturma yerlerinin kullanımına izin verilir.

16.5 Sauna kapısı, itmek suretiyle dışarı doğru açılacaktır.

16.6 Elektrikli fırınlarda, zaman ayarlayıcı bulunacaktır.

17. Kaçış Yolları

17.1 Kontrol istasyonlarından, yaşama mahallerinden ve hizmet mahallerinden kaçış yolları

Kaçış yollarının düzenlenmesi için FSS Code Chapter 13’e bakınız.

17.1.1 Genel istekler

17.1.1.1 İç ve dış merdivenler, bütün yolcu ve mürettebat mahallerinden ve makina alanları dışında mürettebatın normal olarak görev yaptıkları mahallerden, filika ve can salı güvertesine çabuk kaçış yolu sağlayacak şekilde düzenlenecektir.

17.1.1.2 Bu kuralda aksi belirtilmedikçe; yalnızca bir kaçış yolu bulunan koridor, lobi veya koridor parçasına izin verilmez.

Yakıt istasyonları ve enine besleme koridorları gibi geminin kullanımında gerekli olan hizmet alanlarındaki çıkmaz koridorlara, bu çıkmaz koridorların mürettebat yaşama alanlarından ayrılması ve yolcu yaşama alanlarından girilememesi koşuluyla, izin verilir. Ayrıca, derinliği genişliğini aşmayan koridor kısımları bir girinti veya lokal uzantı olarak kabul edilir ve izin verilir.

17.1.1.3 **TL**'nin diğer eşdeğer malzemelere izin verme durumu hariç olmak üzere, yaşama ve hizmet mahalleri ile kontrol istasyonlarındaki tüm merdivenler çelik konstrüksiyon olacaktır.

17.1.1.4 Telsiz-telgraf istasyonundan açık bir güverteye doğrudan ulaşılamıyorsa, bu istasyondan kaçmak veya bu istasyona ulaşmak için iki kaçış yolu sağlanacaktır. Bunlardan biri yeterli boyutlarda bir lumbuz, pencere veya **TL**'nin uygun bulacağı başka bir yol olabilir.

17.1.1.5 Aşağıdaki durumlar hariç olmak üzere, genelde, kaçış yolundaki kapılar kaçış yönüne doğru açılacaktır:

17.1.1.5.1 Kapı açıldığında, koridordaki insanların yaralanmasını önlemek bakımından, kamara kapıları içe doğru açılabilir.

17.1.1.5.2 Düşey emercensi kaçış trankındaki kapılar, trankın hem kaçış hem de giriş için kullanılabilmesi için trankın dışına doğru açılabilir.

17.1.1.6 Asansörler, bu kuralın gerekli kıldığı bir kaçış yolu olarak düşünülmeyecektir.

17.1.2 Perde güvertesinin altındaki mahallerden kaçış

17.1.2.1 Perde güvertesinin altında, her su geçirmez bölmeden veya benzer şekilde sınırlanmış mahal veya mahal gruplarından, en az biri su geçirmez kapılardan bağımsız olmak üzere, iki kaçış yolu sağlanacaktır. Bu kaçış yolları kapalı olacak ve mümkün olduğunca geniş olarak dağıtılacaktır.

İstisnai olarak, **TL**, gerekli kaçış yolunda su geçirmez kapıların bulunmaması halinde, sadece nadiren girilen mürettebat mahallerindeki kaçış yollarından birinden vazgeçebilir.

17.1.2.2 **TL**'nin madde 17.1.2.1'de belirtilen istisnai durumu kabul ettiği hallerde, bu tek kaçış yolu emniyetli kaçışı sağlayacaktır. Ancak, merdivenlerin net genişliği her iki yanında el tutamakları bulunacak şekilde en az 800 mm olacaktır.

17.1.3 Perde güvertesinin üzerindeki mahallerden kaçış

Perde güvertesinin üstündeki mahallerde, her bir ana düşey bölgeden veya benzer şekilde sınırlanmış mahal veya mahal gruplarından, en az biri düşey kaçış yolu oluşturan bir merdivene giden, en az iki kaçış yolu bulunacaktır.

17.1.4 Merdiven bölmelerine doğrudan ulaşım

Yaşama ve hizmet mahallerindeki merdiven bölmelerine koridorlardan doğrudan ulaşım sağlanacak ve acil durumlarda bu bölmeleri kullanma olasılığı bulunan insanların sayısı dikkate alınarak, izdihama neden olmayacak bir alana sahip olacaktır. Bu merdiven bölmelerinin çevresinde sadece, genel tuvaletlere, tehlikeli olmayan emniyet donanımının depolanmasında kullanılan yanmaz malzemeli dolaplara ve açık başvuru bankolarına izin verilir. Bu merdiven bölmelerine, sadece koridorlardan, asansörlerden, umumi tuvaletlerden özel kategori mahallerden ve taşınan yolcuların girebileceği açık ro-ro mahallerinden, 17.5.1 maddesinde istenilen diğer kaçış merdivenlerinden ve dış alanlardan doğrudan ulaşıma izin verilir. Tiyatroların kulisleri hariç, umumi mahallerden de merdiven bölmelerine doğrudan ulaşım olabilir.

Minimum güverte alanı 4,5 m^2 , genişliği en az 900 mm olan ve bir yangın hortum istasyonu içeren, kapalı bir merdiven bölmesini kuzinelerden veya ana çamaşırhanelerden ayırmak için kullanılan küçük koridorlardan veya lobilerden merdivenlere doğrudan ulaşım olabilir.

17.1.5 Kaçış yollarının ayrıntıları

17.1.5.1 Madde 17.1.2.1 ve 17.1.3'de istenilen kaçış yollarından en az biri, kapalı ve kolay ulaşılabilir bir merdiven olmalıdır. Bu merdiven, en alt noktasından can salı ve can filikası binme güvertesine kadar veya binme güvertesi ilgili ana düşey bölgeye kadar uzanmıyorsa, en üst açık güverteye kadar, yangına karşı korunması sağlanacaktır. İkinci durumda, harici açık merdivenler ve geçitlerle binme güvertesine doğrudan ulaşım sağlanacak, emercensi aydınlatma bulunacak ve zeminler kaymayı önleyici tarzda olacaktır. Kaçış yolunun bir parçasını oluşturan harici açık merdivenlere ve geçitlere bitişik cidarlar ile, yangın durumunda hasar görmesi halinde, binme güvertesine kaçışı engelleyecek konumda olan cidarlar, izolasyon değerleri dahil olmak üzere, Tablo 21.1 ÷ 21.4'e uygun yangın bütünlüğüne haiz olacaktır.

17.1.5.2 Merdiven bölmelerinden can filikası ve can salı binme alanlarına ulaşımın korunması, doğrudan veya Tablo 21. 1 ÷ 21.4'e göre merdiven bölmeleri için belirlenen yangın bütünlüğü ve izolasyon değerlerine sahip olan korumalı dahili ulaşım yolları vasıtasıyla sağlanacaktır.

17.1.5.3 Yalnızca bir mahalle hizmet veren ve o mahaldeki bir balkona çıkışı sağlayan merdivenler, kaçış yollarından biri olarak kabul edilmeyeceklerdir.

17.1.5.4 Bir atriumun her düzeyinde, biri isteklere uygun olan kapalı bir düşey kaçış yoluna doğrudan açılan, iki kaçış yolu bulunacaktır.

17.1.5.5 Kaçışların genişliği, adedi ve sürekliliği FSS Code'un isteklerine uygun olacaktır.

17.1.6 Kaçış yollarının işaretlenmesi

17.1.6.1 Emercensi aydınlatmaya ilave olarak, merdivenler ve çıkışlar dahil olmak üzere, tüm kaçış yolları köşeler ve kesişme yerleri dahil kaçış noktalarının her yerinde ve güverteden 0,3 m. den daha yüksek olmayacak şekilde yerleştirilmiş ışıklı veya kendinden parlayan şeritli işaretlerle işaretlenecektir. İşaretler, yolcuların tüm kaçış yollarını bulmasını ve çıkışları kolaylıkla belirlemesini sağlamalıdır.

Ayrıca, tüm kaçış yolları işaretleri ve yangın teçhizatının bulunduğu mahallerin işaretleri, fosforlu malzemeden veya aydınlatmalı olacaktır. Bu ışıklı veya kendinden parlayan donanım FSS Code'a göre değerlendirilecek, test edilecek ve uygulanacaktır.

17.1.6.2 36'dan fazla yolcu taşıyan gemilerde, madde 17.1.6.1'deki istekler mürettebat yaşama mahallerine de uygulanacaktır.

17.1.6.3 Madde 17.1.6.1'de istenilen kaçış yolu aydınlatma sistemi yerine, IMO tarafından oluşturulan esaslara göre **TL** tarafından onaylı olması koşuluyla, alternatif tahliye bilgi sistemleri kabul edilebilir **(12).**

17.1.7 Kaçış yolunda bulunan, normalde kilitli kapılar

17.1.7.1 Kamara ve lüks kamara kapılarının kilitlerinin içeriden açılması için anahtar kullanımına gerek olmayacaktır. Ayrıca, kaçış yönü doğrultusunda, kilitlerinin içeriden anahtarla açılması gereken herhangi bir kapı olmayacaktır.

17.1.7.2 Normalde mandallı olan genel mahalden kaçış kapılarına çabuk bırakma düzeneği konulacaktır. Bu düzenek, bir mandal mekanizması ve kaçış doğrultusunda bir kuvvet uygulandığında mandalı serbest bırakan bir donanımdan oluşacaktır. Çabuk bırakma mekaniznası, **TL**'nin uygun bulacağı şekilde dizayn ve monte edilecek ve aşağıda belirtilen özelliklere sahip olacaktır:

---

(12) *Tahliye bilgi sisteminin değerlendirilmesi ile ilgili işlevsel istekler ve performans standartlarına (MSC/Circ. 1167) ve alçak seviyeden aydınlatma sistemi yerine alternative olarak kullanılan tahliye bilgi sistemlerinin testi, onayı ve bakımı ile ilgili geçici esaslara (MSC/Circ.1168) bakınız.*

17.1.7.2.1.1 Çalıştırma kısmı kapı kanadı genişliğinin en az yarısı boyunca ve güverteden itibaren en az 760 mm, en çok 1120 mm devam eden çubuk veya panellerden oluşacaktır.

17.1.7.2.1.2 67 N'u geçmeyen bir kuvvet uygulandığında mandalın açılmasını sağlayacaktır, ve

17.1.7.2.1.3 Serbest bırakma düzenine basınç uygulandığında mandalın açılmasını önleyen herhangi bir donanım, kilitleme düzeni veya ayar vidası bulunmayacaktır.

17.1.8 Emercensi kaçış solunum cihazı

17.1.8.1 Emercensi kaçış solunum cihazı FSS Code'a uygun olacaktır. Gemide, yedek emercensi kaçış solunum cihazları bulundurulacaktır.

17.1.8.2 Yolcu gemilerinin yaşama mahallerinde en az iki adet emercensi kaçış solunum cihazı bulunacaktır.

17.1.8.3 Tüm yolcu gemilerinde, herbir ana düşey bölgede en az iki adet emercensi kaçış solunum cihazı bulunacaktır.

17.1.8.4 36'dan fazla yolcu taşıyan gemilerde, herbir ana düşey bölgede, madde 17.1.8.3'de belirtilenlere ilave olarak iki adet emercensi kaçış solunum cihazı daha bulunacaktır.

17.1.8.5 Ancak, madde 17.1.8.3 ve 17.1.8.4, bağımsız ana düşey bölgeler oluşturan merdiven bölmelerine ve 4.2'de tanımlanan [6], [7], [8] veya [12] kategori mahalleri içermeyen baş veya kıç uçlardaki ana düşey bölgelere uygulanmaz.

17.2 Makina mahallerinden kaçış yolları

17.2.1 Genel

Herbir makina mahallinden kaçış yolları aşağıdaki isteklere uygun olacaktır.

17.2.2 Perde güvertesinin altındaki mahallerden kaçış

Not: *Madde 17.2.2.1 ve 17.2.2.2'nin,uygulanışı için UI SC276 dikkate alınacaktır.*

Perde güvertesinin altındaki mahalden iki kaçış yolu, aşağıdakilerden biri olacaktır:

17.2.2.1 Gerekli can salı ve can filikası biniş güvertelerine çıkışı sağlayan ve üst tarafta birbirinden oldukça uzak olan iki mahaldeki iki kapıya çıkan, aynı şekilde birbirinden uzağa konulmuş iki çelik merdiven seti. Bu merdivenlerden biri, mahallin en alt kısmından mahal dışındaki güvenli bir yere kadar, 4.2'deki kategori [2] veya 4.3'deki kategori [4]'e uygun olarak korunmuş bir muhafaza içinde yer alacaktır. Muhafazaya, aynı yangın bütünlüğü standardında kendinden kapanır kapılar konulacaktır. Merdiven, izole edilmeyen sabitleme noktalarından ısı transferi olmayacak şekilde sabitlenecektir. Korunmuş muhafazanın minimum iç ölçüleri en az 800x800 mm. olacak ve emercensi aydınlatması bulunacaktır, veya

17.2.2.2 Mahallin üst kısmında, can salı ve can filikası güvertesine doğrudan ulaşmayı sağlayan bir kapıya çıkan çelik bir merdiven ve ek olarak mahallin en alt seviyesinde, merdivenden uzak bir konumda ve mahalden can salı ve can filikası güvertesine güvenli bir kaçış sağlayacak yola açılan, her iki taraftan kumanda edilebilen çelik bir kapı.

17.2.3 Perde güvertesinin üzerindeki mahallerden kaçış

Perde güvertesinin yukarısındaki mahalde, iki kaçma yolu mümkün olduğunca birbirinden uzağa konacak ve bu kaçış yollarına açılan kapılar, can filika ve can sallarına binme güvertelerine doğrudan ulaşımı sağlayacak konumda olacaktır. Bu kaçış yollarında merdiven kullanımı gerekiyorsa, bunlar çelik olacaktır.

Not: *Madde 17.2.3'ün,uygulanışı için UI SC276 dikkate alınacaktır.*

17.2.4 İki kaçış yolundan vazgeçme

1000 grostondan az olan bir gemide, mahallin üst kısmının boyutları ve düzenlemesine bağlı olarak, bu iki kaçış yollarından birinden vazgeçilebilir.

1000 groston ve daha yukarı olan bir gemide, doğal hali ve konumunu ve bu bölmede normal koşullarda adam çalışıp çalışmadığını göz önüne alarak böyle bir mahalden (normalde personelsiz yardımcı makina mahalli dahil) tahliye güvertesine kapı veya çelik merdivenlerden herhangi biri ile güvenli bir ulaşım sağlanması halinde, bu kaçış yollarının birinden vazgeçilebilir. Bu gereklilik sadece insanların normal durumda çalışmadığı yardımcı makine mahallerine uygulanır.

Dümen makinası dairesinde, emercensi manevra konumu bu mahalde yer aldığında, açık güverteye doğrudan ulaşım olmadığı taktirde, ikinci bir kaçış yolu sağlanacaktır.

17.2.5 Makina kontrol odalarından kaçış

Makina dairesi içindeki makina kontrol odasından iki kaçış yolu sağlanacaktır. Bunlardan biri, makina dairesi dışındaki güvenli bir yere kadar, yangından devamlı olarak korunma sağlayacaktır.

Not: *Madde 17.2.5'in,uygulanışı için UI SC276 dikkate alınacaktır.*

17.2.6 A Kategori makine mahallerindeki ana atölyelerden kaçış

1 Ocak 2016 ve daha sonrasında inşa edilen gemilerde makine mahalindeki ana atölyelerden iki kaçış düzeneği sağlanmalıdır. Bu kaçış rotalarından en az biri, makine mahali dışındaki güvenli bir konuma çıkan sürekli bir koruma sığınağı sağlamalıdır.

17.2.7 Eğimli merdivenler

1 Ocak 2016 ve daha sonrasında inşa edilen gemilerde bulunan madde 17.2.2'ye uyum sağlamak için makine mahallerine konulan, açık basamaklı, kaçış rotalarının bir parçası olan ya da kaçış rotalarına ulaşım sağlayıp korunaklı merdiven muhafazasının bir parçası olmayan tüm eğimli merdivenler; çelikten yapılacaktır. Bu merdivenlerin alt taraflarına, kaçan personeli aşağıdan gelecek ısı ve alevden korumak için çelik kalkanlar monte edilecektir.

17.2.8 Emercensi kaçış solunum cihazı

17.2.8.1 Tüm gemilerin makina dairelerinde, bir yangın durumunda, her an kolaylıkla ve hızlı olarak ulaşılabilen kolayca görülebilir bir yerde, kullanıma hazır emercensi kaçış solunum cihazları bulunacaktır. Emercensi kaçış solunum cihazlarının yerleşiminde, makina dairesinin yerleşimi ve bu mahalde normalde çalışacak personel sayısı dikkate alınacaktır.

17.2.8.2 Bu cihazların adedi ve yerleri yangın kontrol planında gösterilecektir.

17.2.8.3 Emercensi kaçış solunum cihazları FSS Code'a uygun olacaktır.

17.3 Helikopter güvertesinden kaçış

Helikopter güvertesinde, bir ana bir de emercensi kaçış ve yangınla mücadele ve kurtarma personelinin ulaşım yolu bulunacaktır. Bunlar birbirlerinden mümkün olduğu kadar uzakta ve tercihen helikopter güvertesinin zıt taraflarında yer alacaktır.

17.4 Taşınan yolcuların girebildiği özel kategori ve açık ro-ro mahallerinden kaçış yolları

17.4.1 Taşınan yolcuların girebildiği özel kategori ve açık ro-ro mahallerinde, gerek perde güvertesi altındaki gerekse üstündeki mahallerden kaçış yollarının adedi ve yerleri, genel olarak, **TL**'nin uygun göreceği şekilde olacak ve binme güvertelerine ulaşımın emniyeti asgari olarak, 17.1.2.1, 17.1.3, 17.1.5.1 ve 17.1.5.2 maddelerinde istenilenlere eşdeğer olacaktır. Bu mahallerde, kaçış yollarına ulaşan, genişliği en az 600 mm olan belirlenmiş yollar bulunacaktır. Araçların park düzeni, yürüme yollarının daima açık olmasını sağlayacak şekilde olacaktır.

17.4.2 Normal olarak personelin bulunduğu makina dairelerinden kaçış hatlarından birinin, herhangi bir özel kategori mahalle doğrudan girişi olmayacaktır.

17.5 Ro-ro mahallerinden kaçış yolları

Normalde, mürettebatın bulunduğu ro-ro mahallerinden en az iki kaçış yolu bulunacaktır. Kaçış yolları, can filikası ve can salı biniş güvertelerine güvenli kaçışı sağlayacak ve mahallin baş ve kıç nihayetlerinde yer alacaktır.

17.6 Ro-ro yolcu gemileri ile ilgili ilave istekler

17.6.1 Genel

17.6.1.1 Kaçış yolları, gemideki her yaşama mahallinden bir toplanma istasyonuna ulaşacak şekilde olacaktır. Bu kaçış yolları, toplanma istasyonuna mümkün olan en kısa yoldan ulaşımı sağlayacak **(13)** ve IMO tarafından oluşturulan esaslara uygun sembollerle **(14)** işaretlenecektir.

17.6.1.2 Kamaralardan merdiven bölmelerine giden kaçış yolu, en az yön değişimi ile, mümkün olduğunca kısa olacaktır. Kaçış yoluna ulaşmak için geminin bir yanından diğer yanına geçiş gerekmemelidir. Herhangi bir yolcu mahallinden, bir toplanma istasyonuna ya da açık güverteye ulaşmak için ikiden fazla güverteyi

17.6.1.3 Madde 17.6.1.2'de belirtilen açık güverteden, can kurtarma araçlarına binme istasyonlarına giden harici yollar sağlanacaktır.

17.6.1.4 Kapalı mahallerin, açık güverteye bitişik olduğu durumlarda, varsa kapalı mahalden açık güverteye açılan açıklıklar, acil çıkış olarak kullanılabilecektir.

17.6.1.5 Kaçış yollarında mobilyalar ve diğer engeller bulunmamalıdır. Açık mahal sağlamak için kaldırılabilen masalar ve sandalyeler hariç olmak üzere, geminin yalpa veya meyili durumunda kaymalarını önlemek için umumi mahallerdeki ve kaçış yollarındaki dolaplar ve diğer ağır mobilyalar deniz bağı ile emniyete alınacaktır. Zemin kaplamaları da emniyete alınacaktır. Gemi seyir halinde iken, kaçış yollarında, temizlik arabaları, yatak takımları, bagajlar ve eşya kutuları gibi engeller bulunmayacaktır.

17.6.2 Emniyetli kaçış talimatları

17.6.2.1 Tank üstünden veya en alt güverteden itibaren “1” ile başlamak üzere güverteler sırayla numaralandırılacaktır. Bu numaralar merdiven sahanlıklarında ve asansör lobilerinde çarpıcı şekilde gösterilecektir. Güvertelere isim de verilebilir, ancak güverte numaraları mutlaka isimle birlikte gösterilecektir.

17.6.2.2 Her kamara kapısının içinde ve umumi mahallerde “Bulunduğunuz yer” konumunu ve oklarla kaçış yollarını gösteren sade mimik diyagramları çarpıcı şekilde gösterilecektir. Bu planda kaçış yönü gösterilecek ve gemideki konumuna uygun şekilde yönlendirilecektir.

17.6.3 El tutamaklarının ve koridorların mukavemeti

17.6.3.1 Tüm kaçış yolu boyunca, yolun tüm aşamalarında sabit bir tutamağın sağlanması bakımından, tüm koridorlarda tutamaklar veya yalpalıklar bulunacaktır. Mümkünse, bunlar toplanma istasyonlarına ve binme istasyonlarına kadar devam edecektir. Bu tutamaklar, genişliği 1,8 m. den fazla olan boyuna koridorlarda ve 1 m. den fazla olan enine koridorlarda her iki yanda da bulunacaktır.
Bunların kaçış yolundaki lobiler, atriumlar ve diğer geniş açık mahallerde de devam ettirilmesine dikkat edilecektir.

Tutamaklar ve yalpalıklar, koridor veya mahallin merkezi doğrultusunda etki eden 750 N/m’lik yayılı yatay yüke ve aşağı yönde etki eden 750 N/m’lik yayılı düşey yüke dayanacak mukavemette olacaktır. İki yükün aynı anda uygulanmasına gerek yoktur.

---

(13) *Yolcu gemilerinde toplanma istasyonları işaretlerine bakınız (MSC/Circ.777).*

(14) *IMO Res. A.760 (18) ile kabul edilen can kurtarma donanımları ve düzenlemeleri ile ilgili sembollere bakınız.*

geçmek zorunluluğu olmamalıdır.

17.6.3.2 Kaçış yolları boyunca, perdelerin veya düşey bölmeleri oluşturan diğer duvarların en alttaki 0,5 m. lik kısmı, geminin büyük açılardaki meyili halinde, kaçış yolunda yürüme yüzeyi olarak kullanılabilmek üzere 750 N/m'lik yüke dayanacak şekilde olacaktır.

17.6.4 Tahliye analizi (15)

Kaçış yolları, dizaynın ilk aşamasında yapılacak tahliye analizi ile değerlendirilecektir.

Bu analiz, mürettebatın yolcuların hareket yönüne ters yönde hareket etme gereksinimi olasılığı dahil olmak üzere, yolcuların ve mürettebatın gemiyi terk ederken, kaçış yollarında yapacakları hareketlerden kaynaklanan sıkışmaları, mümkün olduğunca belirlemede ve gidermede kullanılacaktır. Ayrıca, bu analiz; kaza neticesinde bazı kaçış yollarının, toplanma istasyonlarının, binme istasyonlarının veya can kurtarma araçlarının kullanılamaz olması olasılığı da dikkate alınarak yeterince esnek bir kaçış planının belirlenmesinde de kullanılacaktır.

18. Yangın Algılama ve Yangın Alarmı

18.1 Genel istekler

18.1.1 Bu alt bölümdeki isteklere uygun olan sabit bir yangın algılama ve yangın alarm sistemi sağlanacaktır.

18.1.2 Bu alt bölümde istenilen sabit yangın algılama ve yangın alarm sistemi ile örnek almalı duman algılama sistemi onaylı tipte ve FSS Code'a uygun olacaktır.

18.1.3 Madde 18.3.1'de belirtilenin dışındaki mahallerin korunması için sabit bir yangın algılama ve yangın alarm sistemi gerekli ise, bu tip her mahalle FSS Code'a uygun en az bir adet algılayıcı konulacaktır.

18.1.4 Sabit yangın algılama ve yangın alarm sistemi, her algılayıcıyı ve el kumandalı çağrı butonlarını uzaktan ve tekil olarak tanımlayabilecektir.

(15) *IMO MSC/Circ.1238 "Interim Guidelines for evacuation analysis for new and existing passenger ships" e bakınız.*

18.2 Makina mahallerinin korunması

18.2.1 Yerleştirme

Aşağıda belirtilen mahallere sabit yangın algılama ve yangın alarm sistemi konulacaktır:

18.2.1.1 Periyodik olarak adamsız kalabilen makina mahalleri ve

18.2.1.2 Aşağıda belirtilen özellikteki makina mahalleri;

- Mahallin devamlı gözetim altında olması yerine, otomatik ve uzaktan kumandalı sistemlerin ve donanımın kullanımının onaylanmış olması, ve

- Ana sevk makinası ve ilgili yardımcıların ve ana elektrik güç kaynağının, çeşitli derecelerde otomasyon veya uzaktan kumanda özellikli olması ve bir kontrol odasından sürekli gözetim altında tutulması.

18.2.2 Dizayn

18.2.1.1'de istenen sabit yangın algılama ve yangın alarm sistemi; bu mahallerin herhangi bir kısmında ve normal makine operasyon koşullarında ve muhtemel ortam sıcaklıklarının gerektirdiği havalandırma değişimlerinde, oluşabilecek yangın başlamasını hızlıca tespit edebileceği şekilde dizayn edilecek ve detektörleri konumlandırılacaktır. Kısıtlanmış yüksekliğe sahip mahallerdekiler ve kullanımlarının özellikle uygun olduğu durumlar hariç olmak üzere sadece termal detektörleri kullanan algılama sistemlerinin kullanımına izin verilmez. Algılama sistemi; yangın belirtmeyen diğer sistemlerin alarmlarından hem duyulur hem görülür açıdan ayırt edilebilecek şekilde ayrıca alarmların seyir köprüsünde ve sorumlu makine zabiti tarafından duyulabileceğini ve görülebileceğini temin edecek şekilde yeterli sayıda bölgede duyulabilir ve görülebilir alarmları başlatacaktır. Alarm, seyir köprüsü adamsız iken sorumlu mürettebat üyesinin görevde olduğu bölgede çalacaktır.

18.3 Yaşama ve hizmet mahalleri ile kontrol istasyonlarının korunması

18.3.1 Yaşama mahallerindeki duman algılayıcıları

Madde 18.3.2, 18.3.3 ve 18.3.4'de belirtilen şekilde, yaşama mahalleri içindeki tüm merdivenlere, koridorlara ve kaçış yollarına duman algılayıcıları konulacaktır. Hava kanalları içine özel amaçlı duman algılayıcılarının konulmasına dikkat edilecektir.

18.3.2 36'dan fazla yolcu taşıyan gemilerle ilgili istekler

18.3.2.1 36'dan fazla yolcu taşıyan yolcu gemileri, madde 18.3.2.2'de belirtilen sistem gereksinimlerini haiz, sürekli adam bulunan merkezi kontrol istasyonları için yangın algılama alarmlarına sahip olmalıdır. Ayrıca, aynı mahalden, yangın kapılarının kontrolü ve havalandırma fanlarının durdurulması gerçekleştirilebilmelidir. Havalandırma fanları, sürekli adam bulundurulan kontrol istasyonundaki mürettebat tarafından yeniden çalıştırılabilir durumda olmalıdır. Merkezi kontrol istasyonundaki kontrol paneli devamlı güç besleyebilir olmalı ve ana güç kaynağındaki kesinti durumunda otomatik olarak hazırda bekleme durumuna geçmelidir. Kontrol paneli ana elektrik kaynağından ve kuralların izin verdiği başka yerleşimler uygulanabilir olmadıkça Cilt B, Kısım 5, Elektrik Kuralları, Bölüm 3.C de tarif edilmiş acil durum elektrik kaynağından beslenecektir. (Ayrıca **B.12.11.2** maddesindeki nota bakınız.)

18.3.2.2 Yaşama mahalleri içindeki koridorlar, merdivenler ve kaçış yolları dahil olmak üzere, tüm hizmet mahalleri, kontrol istasyonları ve yaşama mahallerine, duman algılamasını sağlayacak tarzda monte edilen ve düzenlenen sabit yangın algılama ve alarm sistemi konulacaktır.

Özel banyolara ve kuzinelere duman algılayıcısı konulmasına gerek yoktur. Boş mahaller, umumi tuvaletler, karbon dioksit odaları ve benzeri mahaller gibi yangın tehlikesi çok az olan veya hiç olmayan mahallere, sabit yangın algılama ve alarm sisteminin konulmasına gerek yoktur.

Kamaralara konulan algılayıcılar, çalıştıklarında, bulundukları mahal içinde sesli bir alarm yayabilecek veya alarmın yayılmasına neden olabileceklerdir.

18.3.3 36'dan az yolcu taşıyan gemilerle ilgili istekler

Boş mahaller, banyo-tuvalet mahalleri gibi yangın riski olmayan mahaller hariç olmak üzere, tüm yaşama ve hizmet mahalleri ile, **TL** tarafından gerekli görülürse, kontrol istasyonlarını kapsayan yatay veya düşey her bir bağımsız bölgeye aşağıda belirtilenlerden biri konulacaktır;

18.3.3.1 Böyle mahallerde yangının varlığını algılayacak ve yaşama mahallerindeki koridorlarda, merdivenlerde ve kaçış yollarında duman algılamasını sağlayacak tarzda monte edilen ve düzenlenen sabit yangın algılama ve alarm sistemi. Kamaralara konulan algılayıcılar, çalıştıklarında, bulundukları mahal içinde sesli bir alarm yayabilecek veya alarmın yayılmasına neden olabileceklerdir, veya;

18.3.3.2 FSS Code'un ilgili isteklerine uygun olarak onaylanmış ve bulunduğu mahalli koruyacak tarzda düzenlenmiş olan otomatik sprinkler, yangın algılama ve yangın alarm sistemi ve ilave olarak yaşama mahallerindeki koridorlarda, merdivenlerde ve kaçış yollarında duman algılanmasını sağlayacak tarzda monte edilen ve düzenlenen sabit yangın algılama ve yangın alarm sistemi.

18.3.4 Atriumların korunması

Atriumu içeren ana düşey bölgenin tamamı duman algılama sistemi ile korunacaktır.

18.4 Kargo mahallerinin korunması

Kısa süreli seferlerde çalıştırılması nedeniyle, bu kuralın uygulanmasının gerekmediğinin **TL**'ye kanıtlanması durumu hariç olmak üzere, **TL**'nin kanaatine göre ulaşılamayan kargo mahallerinde sabit bir yangın algılama ve yangın alarm sistemi veya örnek almalı duman algılama sistemi bulunacaktır.

19. Araç, Özel Kategori ve Ro-Ro Mahallerinin Korunması

19.1 Temel prensipler

19.1.1 Bu maddedeki isteklerde dikkate alınan temel prensip, madde 2'de istenilen ana düşey bölgelerin araç mahallerinde uygulanmasının zor olması nedeniyle, bu

mahallerde eşdeğer korumanın yatay yangın bölge konsepti temelinde etkin bir sabit yangın söndürme sisteminin sağlanması vasıtasıyla elde edilmesidir. Yatay bölge; araçlar için genel açık yükseklik toplamı (bir yatay bölgeyi oluşturan güverte ve güvertelerin derin postaları arasındaki mesafeler toplamı) 10 m'yi aşmıyorsa, bir veya daha fazla güverte üzerinde özel kategori mahalleri içerebilir.

19.1.2 Madde 19.1.1'de belirtilen temel prensip, ro-ro mahallerine de uygulanır.

19.2 Yapısal korunma

36'dan fazla yolcu taşıyan gemilerde, özel kategori mahallerin ve ro-ro mahallerinin sınır perde ve güverteleri, "A-60" sınıfına göre izole edilecektir. Ancak madde 4.2'de belirtildiği gibi kategori [5], [9] veya [10] mahal, bölmenin bir tarafı ise izolasyon sınıfı "A-0"a düşürülebilir. Yakıt tanklarının bir özel kategori mahalln veya ro-ro mahallinin altında olduğu durumlarda, bu mahaller arasındaki güvertenin yangın bütünlüğü A-0 standardına azaltılabilir.

19.3 Sabit yangın söndürme sistemleri

19.3.1 Özel kategori mahal olmayan ve kargo mahalleri dışındaki bir mahalden sızdırmaz hale getirilebilen araç ve ro-ro mahallerinde, FSS Code'un hükümlerine uygun sabit gazlı bir yangın söndürme sistemi bulunacaktır.

19.3.2 Sızdırmaz hale getirilmeyen ro-ro ve araç mahalleri ve özel kategori mahallerde, bu mahallerdeki tüm güverte ve araç platformlarının tüm kısımlarını koruyan, onaylı tipte, elle çalıştırılan sabit basınçlı bir su püskürtme sistemi bulunacaktır.

19.4 Havalandırma sistemi

19.4.1 Havalandırma sistemlerinin kapasitesi

En az aşağıda belirtilen hava değişimini sağlamaya yetecek etkin bir cebri havalandırma sistemi sağlanacaktır:

- Özel kategori mahaller — Saatte 10 hava değişimi
- 36'dan fazla yolcu taşıyan gemiler için özel kategori mahaller dışındaki kapalı ro-ro ve araç mahalleri — Saatte 10 hava değişimi
- 36'dan az yolcu taşıyan gemiler için özel kategori mahaller dışındaki kapalı ro-ro ve araç mahalleri — Saatte 6 hava değişimi

19.4.2 Havalandırma sistemlerinin performansı

Madde 19.4.1'de istenilen cebri havalandırma sistemi, diğer havalandırma sistemlerinden bağımsız olacak ve bu mahallerde araçların bulunması durumunda sürekli olarak çalışacaktır. Bu tip mahallere hizmet veren ve etkin bir şekilde sızdırmaz olan hava kanalları, bu tür her mahal için bağımsız olacaktır. Sistem bu mahaller dışındaki bir yerden kontrol edilebilecektir.

Havalandırma sistemi, hava tabakaları ve hava cepleri oluşumunu önleyecek nitelikte olacaktır.

19.4.3 Havalandırma sistemleri göstergeleri

Gerekli havalandırma kapasitesindeki bir kaybın kaptan köşkünden izlenebilmesi için gerekli donanım sağlanacaktır.

19.4.4 Kapama donanımları ve kanallar

Aşağıdaki düzenlemeler, havalandırma sisteminin yangın durumunda mahal dışından hava ve deniz koşulları dikkate alınarak hızlı bir şekilde durdurulması ve etkin olarak kapatılmasını mümkün kılmak için sağlanmalıdır:

- Yollar açık olarak işaretlenmelidir ve en az 600 mm açık genişliğe sahip olmalıdır;
- Havaya açık bir güverteyi enine ya da boyuna geçen herhangi bir doğrultuda aralarında 10 m'den fazla mesafe olmayacak şekilde dikmelerle desteklenen en az 10 mm çapta tekil tutamak ya da telden yapılmış can emniyeti halatı

- Yüksek konumlarda bulunan (1.8 m ve yukarısı) manikaların kapamalarına uygun ulaşım yollarıyla (merdiven ya da basamaklar gibi) teçhiz edileceklerdir.

Alternatif olarak, bu havalandırma kapamaları için köprüden ya da bir yangın kontrol istasyonundan uzaktan kapama ve konum belirtme düzenlemeleri kabul edilebilir.

Ortak yatay bir bölge içerisinde, damperler de dahil olmak üzere, havalandırma kanalları çelikten yapılmış olacaktır. Diğer yatay bölgelerden veya makina mahallerinden geçen havalandırma kanalları, madde 12.4.1 ve 12.4.2'ye göre yapılmış "A-60" sınıfı çelik kanallar olacaktır.

19.4.5 Sabit açıklıklar

Mahallerin bordalarındaki, nihayetlerindeki veya güvertelerindeki sabit açıklıklar; kargo mahallerindeki bir yangının, can kurtarma donanımlarının bulunduğu alanlarda ve binme istasyonlarında, kargo mahallerinin üstündeki üst yapı ve güverte evlerindeki yaşama mahallerinde, hizmet mahallerinde ve kontrol istasyonlarında tehlike oluşturmayacağı şekilde düzenlenecektir.

19.5 Yangın algılama ve alarm

FSS Code'un isteklerine uygun tipte bir otomatik yangın algılama ve yangın alarm sistemi temin edilecektir.

Açık ro-ro mahalleri, açık araç mahalleri ve özel kategori mahaller hariç, FSS Code'un isteklerine uygun tipte örnek almalı duman algılama sistemi, sabit yangın algılama ve yangın alarm sistemine alternatif olarak kullanılabilir.

Özel kategori mahaller için etkin bir yangın gözetim sistemi sağlanacaktır. Seyir sırasında devamlı olarak yangın gözetimi varsa, o bölgede sabit bir yangın algılama ve yangın alarm sistemine gerek yoktur.

20. Makina Mahalleri Cidarlarındaki Açıklıkların Korunması

20.1 Işık kaportaları, kapılar, manikalar, egzost gazlarının çıkarıldığı baca açıklıkları ve makina dairelerindeki diğer açıklıkların sayısı, geminin emniyetli çalışması ve havalandırma gereksinmelerine uygun olacak şekilde minimuma düşürülecektir.

20.2 Işık kaportaları çelikten olacak ve cam levhalar içermeyecektir.

20.3 Güç ile çalıştırılan kapıların kapatılması veya güç ile çalıştırılan su geçirmez kapılar dışındaki kapıların bırakma tertibatlarının harekete geçirilmesi için kumanda düzenleri sağlanacaktır. Kumandalar, bir yangın durumunda, hizmetlerine devam edecek şekilde, mahal dışına yerleştirilecektir.

20.4 Madde 20.3'de istenilen kumandalar, bir kumanda yerinde veya mümkün olan en az yerde gruplandırılmış olarak yerleştirilecektir. Bu konumlara, açık güverteden güvenli olarak girilebilecektir.

20.5 Güç ile çalıştırılan su geçirmez kapılar dışındaki kapılar; mahalde bir yangın durumunda, güç ile çalışan kapama düzenleriyle veya kapamanın aksi yönünde 3,5° lik bir meyile karşı kapanabilme olanağı olan ve arıza yapmayan tipte emniyet mandalı ve uzaktan çalıştırılabilen serbest bırakma düzeneği bulunan kendinden kapanır kapıların düzenlenmesi suretiyle pozitif kapama sağlanacak tarzda yerleştirilecektir. Emercensi kaçış tranklarının kapılarına arıza yapmayan tipte emniyet mandalı ve uzaktan çalıştırılabilen serbest bırakma tertibatının konulmasına gerek yoktur.

20.6 Makina dairesi sınırları içinde pencereler bulunmayacaktır. Bu, makina daireleri içindeki kontrol odalarında cam pencere kullanımını kısıtlamaz.

21. Tehlikeli Madde Taşıyan Gemiler için Özel İstekler

21.1 Havalandırma

Kapalı kargo mahallerinde yeterli cebri havalandırma sistemi temin edilecektir. Havalandırma boş kargo mahalli esas alınmak üzere, saatte en az 6 kere havayı değiştirebilecek ve kargo mahallinin alt ve üst kısımlarındaki buharları uzaklaştırabilecek şekilde düzenlenecektir.

Fanlar, parlayıcı hava-gaz karışımlarının tutuşması olasılığını önleyecek şekilde düzenlenecektir. Hava kanallarının giriş ve çıkışları uygun şekilde kafes teller

ile korunacaktır.

21.2 Makina dairesi sınırlarının izolasyonu

Kargo mahalleri ile, A tipi makina daireleri arasında sınır teşkil eden perdeler, tehlikeli maddeler böyle perdeler-den yatay olarak en az 3 m. uzağa depo edilmedikçe, A-60 standardına göre izole edilecektir.

Bu tip mahaller arasındaki diğer sınırlar, A-60 standardına göre izole edilecektir

Kapalı veya yarı kapalı kargo mahalinin makine dairesi üzerinde kısmen bulunması ve makine dairesi üzerindeki ortak güvertenin yalıtılmaması durumunda kargo mahalinin tümünde tehlikeli yük taşınmasına izin verilmeyecektir. Eğer makine dairesi üzerindeki yalıtılmamış güverte açık güverte ise, tehlikeli yüklere sadece makine dairesi üzerinde bulunan güverte kısmı için izin verilmez.

C. 500 GT ve Daha Büyük Olan Yük Gemilerinin Yangından Korunma Kuralları

1. Yapım Malzemeleri

1.1 Tekne, güverteler, taşıyıcı perdeler, üst yapılar ve güverte evleri çelik veya eşdeğeri diğer malzemelerden yapılacaktır.

Çelik ve diğer eşdeğer malzeme, kendi yapısından ya da kullanılan yalıtımdan ötürü, standart yangın testine uygun maruz kalma sonunda çeliğe yapısal ve bütünlük açısından denk özelliklere sahip herhangi bir yanmaz malzeme anlamına gelir (örneğin uygun yalıtımlı aluminyum alaşımı).

Çelik veya diğer denk malzeme tanımının uygulanmasında, “uygulanabilir yangına maruz kalma” terimi Tablo 21.1 ve 21.4’te verilen bütünlük ve yalıtım standartlarına göre olacaktır. Örneğin güverte ya da bordalar ya da güverte evlerinin nihayetleri B-0 yangın bütünlüğüne sahip ise “uygulanabilir yangına maruz kalma” yarım saat olacaktır.

1.2 Eğer, geminin belirli kısımlarında alüminyum alaşımları kullanılırsa, yük taşımayan yapılar hariç, “A” ve “B” sınıfı bölmelerin alüminyum alaşımlı bileşenlerinin izolasyonu, standart yangın testi sırasındaki yangın ortamında, yapısal eleman bünyesindeki sıcaklık; ortam sıcaklığından 200ºC fazla olmayacak şekilde yapılacaktır.

Filika ve can sallarının muhafaza edildiği, denize indirildiği ve gemiye alındığı yerleri ve "A" ve "B" sınıfı bölmeleri destekleyen aluminyum alaşımlı parçalardan oluşan dikmelerin, puntellerin ve diğer yapı elemanlarının izole edilmesine, aşağıdaki hususlar sağlanmak üzere, özel dikkat gösterilecektir:

1.2.1 Filika ve can salı mahallerini ve "A" sınıfı bölmeleri destekleyen bu tip elemanlarda, 1.2’de belirtilen sıcaklık artışı sınırlaması, bir saatin sonunda uygulanacaktır; ve

1.2.2 "B" sınıfı bölümleri destekleyen bu tip elemanlar için 1.2'de belirtilen sıcaklık artışı sınırlaması, yarım saatin sonunda uygulanacaktır.

1.3 "A" sınıfındaki makina dairesinin kaporta ve üst yapıları çelikten yapılacak, uygun şekilde izole edilecek (Tablo 21.5 ve 21.8’de gerekli görüldüğü gibi) ve varsa, buradaki açıklıklar, yangının yayılmasını önlemek üzere korunacak ve uygun şekilde düzenlenecektir.

1.4 A kategori makine mahallerinin normal geçiş yollarındaki panyol sacları çelikten yapılacaktır.

1.5 Isıdan kolaylıkla etkilenen malzemeler su hattına yakın olan ve malzemedeki arızanın yangın durumunda su basması tehlikesini arttıracağı durumlarda; frengilerde, sıhhi disçarjlarda ve diğer çıkışlarda kullanılmayacaktır.

2. Yaşama Alanındaki Korunma Yöntemleri

2.1 Yaşama ve hizmet mahalleri ile kontrol istasyonlarında, aşağıdaki yangından korunma yöntemlerinden birisi uygulanacaktır:

2.1.1 Yöntem IC - Madde 7.5.1 ile talep edilenin haricinde, yaşam ve hizmet mahallerinin genelde bir yağmurlama, yangın algılama ve yangın alarm sistemleriyle donatılmasına gerek kalmaksızın, bütün iç

bölüm perdeleri yanmaz "B" veya "C" sınıfı yapıya sahip olacaktır; veya;

2.1.2 Yöntem IIC - Madde 7.5.2 ile talep edildiği gibi, yangın çıkması olası olan bütün mahallerdeki yangını tespit etmek ve söndürmek için, bir otomatik sprinkler, yangın algılama ve yangın alarm sistemi teçhiz edilmesidir. Genelde iç bölme perdelerinin sınıflandırılmasında bir sınırlama yoktur; veya;

2.1.3 Yöntem IIIC - Madde 7.5.3 ile talep edildiği gibi, yangın çıkması olası olan bütün mahallerde bir sabit yangın algılama ve yangın alarm sistemi teçhiz edilecektir. "A" veya "B" sınıfı bölmelerle çevrili herhangi bir yaşam mahallinin veya mahallerinin alanı 50 m^2'yi aşmamalıdır. Bunun dışında genelde iç bölme perdelerinin sınıflandırılmasında bir sınırlama yoktur. Umumi mahallerde bu alanın arttırılması dikkate alınabilir.

2.2 Makina daireleri, kontrol istasyonları, hizmet mahalleri, vb. gibi yerlerdeki sınır perdelerinin yapım ve izolasyonu ile, merdiven bölmelerinin ve koridorların yangından korunması için gerekli önlemlerin uygulanması bu üç yöntem için ortaktır.

3. Yaşama Alanı İçindeki Perdeler

3.1 "B" sınıfı olması istenen tüm perdeler, güverteden güverteye ve bordaya ve diğer sınırlara kadar uzatılacaktır. Ancak, devamlı "B" sınıfı tavan veya kaplamalar perdenin her iki tarafında bulunuyorsa, perde bu devamlı olan tavan veya kaplamada son bulabilir.

3.2 Yöntem IC - Bu bölümün, bu veya diğer kurallarınca "A" veya "B" sınıfı bölmeler olması talep edilmeyen bütün perdeler en az "C" sınıfı yapıya sahip olacaklardır.

3.3 Yöntem IIC - Tablo 21.5'e göre "C" sınıfı olması gereken özel durumlar dışında, bu bölümün, bu veya diğer kurallarınca "A" veya "B" sınıfı bölmeler olması gerekli olmayan perdelerin yapısında bir sınırlama yoktur.

3.4 Yöntem IIIC - Tablo 21.5'e göre perdelerin "C" sınıfı olması gereken özel durumlar dışında, devamlı "A" veya "B" sınıfı bölmelerle çevrili herhangi bir yaşama mahallinin ve mahallerinin alanı 50 m^2'yi aşmamalıdır. Bunun dışında bu bölümün, bu veya diğer kurallarınca "A" veya "B" sınıfı bölmeler olması gerekli olmayan perdelerin yapısında bir sınırlama yoktur. Umumi mahallerde bu alanın arttırılması dikkate alınabilir.

4. Perdelerin ve Güvertelerin Yangına Karşı Bütünlüğü

4.1 Genel

4.1.1 Güverte ve perdelerin yangın bütünlüğü ile ilgili olarak, bu bölümün başka yerlerinde belirtilen hükümlere uyulmasına ek olarak, perde ve güvertelerin minimum yangın bütünlüğü değerleri, Tablo 21.5 ve 21.6'da belirtildiği gibi olacaktır.

4.1.2 Tablo 21.5 ve 21.6 sırayla bitişik mahalleri ayıran perdelere ve güvertelere uygulanacaktır.

4.1.3 Birbirine bitişik mahaller arasındaki sınırlara uygulanacak uygun yangın bütünlüğünü tespit etmek amacıyla, böyle mahaller yangın tehlikelerine göre [1]'den [11]'e kadar aşağıda gösterilen kategorilere ayrılmıştır.

Bir mahallin içeriği ve kullanımı konusunda, buradaki kurallar bakımından, sınıflandırılma yönünden tereddüt varsa veya bir mahalli iki veya daha fazla sınıflandırmaya tabi tutmak mümkün oluyorsa, bu mahal daha katı sınır isteklerine sahip bir mahal olarak alınacaktır. Bir mahal içinde, bu mahalle %30'dan daha az ulaşım açıklığı bulunan daha küçük kapalı odalar, ayrı mahaller olarak kabul edilecektir. Bu küçük odaların cidar perdelerinin yangın bütünlüğü Tablo 21.5 ve 21.6'da belirtildiği şekilde olacaktır.

Her kategorinin başlığının, sınırlayıcı olmaktan ziyade tipik olması amaçlanmıştır.

Her kategorinin başında bulunan parantez içindeki sayı tablolardaki uygulanabilir sütun veya satırı gösterir:

[1] Kontrol istasyonları

- Emercensi güç (batarya odaları dahil) ve aydınlatma kaynaklarını içeren mahaller.

- Kaptan köşkü, harita odası, seyir ekipman odası (radar vericisi).

- Geminin telsiz cihazlarının bulunduğu mahaller.

- Yangın kontrol istasyonları.

- Makina dairesi dışındaki yer aldığında makina kontrol odası.

- Merkezi yangın alarm donanımının bulunduğu mahaller.

[2]) Koridorlar

- Koridorlar ve lobiler.

[3] Yaşama mahalleri

- Umumi mahal olarak kullanılan yerler, banyolar, kamaralar, bürolar, hastaneler, sinemalar, oyun ve eğlence odaları, berber dükkanları, yemek pişirme tertibatı bulunmayan büfeler ve benzeri mahaller.

[4] Merdivenler

- Dahili merdivenler, asansörler, tamamen kapalı emercensi kaçış trankları, yürüyen merdivenler (tamamıyla makina dairesi içinde yer alanların dışındaki) ve muhafazaları.

- Buna bağlı olarak sadece bir tarafından sınırlanan merdiven, yangın kapısıyla ayrılmamış olduğu bölmenin bir parçası gibi kabul edilecektir.

[5] Hizmet mahalleri (Yangın tehlikesi az)

- Yanıcı sıvıların bulunmadığı ve güverte alanları 4 m^2 'den az olan depolar [*] ve dolaplar, kurutma odaları ve çamaşırhaneler.

- Eğer yanmaz malzemelerle termal olarak yalıtılmışsa soğutulmuş kumanya odaları.

[*] Kumanya odaları depo olarak ele alınacaktır.

- Dağıtım tabloları; yerleştirme için hüküm mevcut değilse, merdiven muhafazaları dahil olmak üzere yaşama mahalleri içindeki panel/kaplamalar arkasına, mahali kategorilendirme gereği olmadan konumlandırılabilir. Dağıtım panolarının konulduğu 4 m^2'den az güverte alanı olan tanımlanabilir mahaller bu kategoride değerlendirileceklerdir.

[6] A Kategorisindeki makina daireleri

- Aşağıdakileri içeren mahaller ve bu mahallere giden tranklar:

- Ana sevk için kullanılan içten yanmalı motorlar veya,

- Toplam çıkış güçleri 375 kW'tan az değilse ana sevk dışındaki amaçlar için kullanılan içten yanmalı motorlar veya,

- Herhangi bir akaryakıtla ısıtılan kazan veya akaryakıt ünitesi ya da inert gas üreticileri, çöp yakma fırını, vb. gibi, kazanlar dışındaki akaryakıtla çalışan donanım.

[7] Diğer makina daireleri

- A tipindeki makina daireleri dışında kalan ve sevk makinaları, kazanlar, akaryakıt üniteleri, buharlı ve içten yanmalı motorlar, jeneratörler, ana elektrik teçhizatı, akaryakıt dolum istasyonları, soğutma, dengeleme, havalandırma ve hava soğutma makinalarını içeren mahaller ve benzeri mahaller, ve bu mahallere açılan geçitler.

- Elektrik donanımı odaları (otomatik telefon santralı, klima kanalı mahalleri).

[8] Kargo mahalleri

- Kargo için kullanılan bütün mahaller (kargo tankları da dahil) ve bu mahallere açılan tranklar ve ambar ağızları.

[9] Hizmet mahalleri (Yangın tehlikesi yüksek)

- Kuzineler, yemek pişirme teçhizatı içeren büfeler, saunalar, boya ve fenerlikler, 4 m^2 ve daha büyük alana sahip depolar [*] ve dolaplar, makina dairesinin bir parçası olmayan atölyeler

- Eğer yanmaz malzemelerle termal olarak yalıtılmışsa soğutulmuş kumanya odaları.

[*] Kumanya odaları depo olarak ele alınacaktır.

[10] Açık güverteler

- Yangın tehlikesi olmayan veya az olan açı güverte mahalleri ve kapalı gezinti güverteleri. Kapalı gezinti güvertelerinde, önemli yangın riski olmayacaktır, yani güvertede sadece güverte mobilyaları bulunacaktır. Ayrıca, bu mahaller sabit açıklıklarla doğal olarak havalandırılacaktır.

- Havaya açık mahaller (üst yapılar ve güverte evlerinin dışında kalanlar).

Not: Domestik amaçlarla kullanılan gaz tüplerinin açık güvertede istiflenmesi için Kısım 4 Makina Bölüm 16 V.6'ya bakınız.

[11] Ro-Ro kargo araç mahalleri

4.1.4 Devamlı "B" sınıfı tavanlar ve kaplamalar, ilgili güverteler ve perdelerle birlikte, bir bölmenin talep edilen izolasyon ve yangın bütünlüğüne kısmen veya tamamen katkıda bulunuyor kabul edilebilir.

4.1.5 Madde 1.1'deki isteğe göre çelik veya eşdeğer malzemeden olması gereken dış sınırlarda, böyle sınırlar için bu kısmın başka bir yerinde "A" sınıfı yangın bütünlüğüne sahip olmasını gerektiren bir koşul yoksa, pencere ve lumbuzları yerleştirmek üzere delikler açabilir. Benzer şekilde, "A" tipi yangın bütünlüğüne sahip olması koşulu olmayan böyle sınırlar içinde, kapılar **TL**'nin uygun bulacağı malzemelerden yapılabilir.

4.1.6 Saunalar B,16'ya uygun olacaktır.

5. Yaşama Mahalleri, Hizmet Mahalleri ve Kontrol İstasyonlarındaki Merdivenlerin ve Asansör Boşluklarının Korunması

5.1 Sadece iki güverteyi birleştiren merdivenleren az bir güvertede "B-0" sınıfı bölmelerle ve kendiliğinden kapanan kapılarla korunacaklardır. Sadece iki güverteyi birleştiren asansörler, her iki güvertede çelik kapıları olan "A-0" sınıfı bölmelerle çevreleneceklerdir. Bir çok güverteyi delip geçen merdivenler ve asansör boşlukları, en az "A-0" sınıfı bölmelerle çevrelenecek ve bütün güvertelerde kendiliğinden kapanan kapılarla korunacaklardır.

Servis asansörleri, asansör olarak dikkate alınacaktır.

5.2 12 veya daha az insana ait yaşama mahallerine sahip, merdivenlerin birden fazla güverteyi delip geçtiği ve her yaşam güvertesi seviyesinde doğrudan açık güverteye ulaşan en az iki kaçış yolunun sağlandığı gemilerde, madde 5.1'in "A-0" koşullarının "B-0" a düşürülmesi dikkate alınabilir.

6. Yangına Dayanıklı Bölmelerdeki Geçişler ve Isı İletiminin Önlenmesi

6.1 "A" sınıfı bölmelerdeki geçişler,

A" sınıfı bölmelerin delinerek geçilmesi durumunda, bu geçişler IMO Fire Test Procedure Code (FTP Code 2010)'a göre test edilecektir. Havalandırma kanalları için madde 10.3 uygulanır. Ancak, boru geçişlerinin, et kalınlığı en az 3 mm, boyu en az 900 mm (tercihen bölmenin her iki tarafında 450'şer mm) olan çelik veya eşdeğeri malzemeden yapılması ve hiçbir açıklık bulunmaması halinde, testlere gerek yoktur. Bu geçişler, izolasyonu bölme ile aynı düzeyde devam ettirerek uygun şekilde izole edilecektir.

6.2 "B" sınıfı bölmelerdeki geçişler

"B" tipi bölmelerin; elektrik kablolarının, boruların, kanalların, geçitlerin, vs. nin geçmesi veya havalandırma terminallerinin teçhizatı, ışıklandırma teçhizatı ve benzeri tesislerin yapılması için delinmeleri halinde, madde B.10.3.1.2'de belirtilenlere bağlı olarak,

yangına karşı dayanıklılığın azalmaması için gerekli düzenlemeler yapılacaktır. “B” sınıfı bölmelerden geçen, çelik veya bakır dışındaki borular, aşağıda belirtilenlerden birisi ile korunacaktır:

6.2.1 Geçilen bölmenin yangın direncine ve kullanılan borunun tipine uygun, yangın testli bir geçiş düzeni veya,

6.2.2 Kalınlığı en az 1,8 mm. ve boyu, tercihen bölmenin her iki tarafına eşit olarak uzanacak şekilde, çapı 150 mm. veya daha fazla olan borular için en az 900 mm., çapı 150 mm’den az olan borular için en az 600 mm. olan çelik bir zıvana. Boru zıvananın uçlarına flençler veya kaplinlerle bağlanacak veya zıvana ile boru arasındaki açıklık 2,5 mm’yi geçmeyecek veya boru ile zıvana arasındaki aralık, yanmaz veya diğer uygun malzeme ile sızdırmaz hale getirilecektir.

6.3 “A” veya “B” sınıfı bölmelerden geçen borular

“A” veya “B” sınıfı bölmelerden geçen izolasyonsuz metal borular, erime sıcaklığı “A-0” sınıfı bölmeler için 950 ºC ‘ı ve “B-0” sınıfı bölmeler için 850 ºC’ı geçen malzemelerden yapılmış olacaktır.

6.4 Isı iletiminin önlenmesi

Yapısal yangından koruma ayrıntılarını onaylarken, **TL** gerekli ısıl bariyerlerin, kesişmeler ve uç noktalarındaki ısı iletimi riskine dikkat edecektir. Çelik ve alüminyum yapılardaki güvertenin veya perdenin izolasyonu; geçişi, kesişmeyi veya uç noktayı en az 450 mm geçecek şekilde yapılacaktır. Eğer bir mahal, farklı değerlerdeki izolasyona sahip “A” sınıfı bir güverte veya perde ile bölünürse, daha düşük değerdeki izolasyon ile daha yüksek değerdeki izolasyon güvertede veya perdede en az 450 mm devam edecektir.

7. Yangına Dayanıklı Bölmelerdeki Kapılar

7.1 Kapıların yangına karşı dayanıklılıkları; bulundukları perdeninkine eşdeğer olacaktır (bu husus FTP Code 2010’a göre belirlenecektir). "A" sınıfı bölmelerdeki kapılar ve kapı çerçeveleri çelik, "B" sınıfı bölmelerdeki kapılar ise yanmaz malzemeden yapılacaktır. "A" kategorisindeki makina dairelerine ait sınır perdeleri üzerindeki kapılar makul ölçüde gaz geçirmez ve kendiliğinden kapanır olacaktır.

IC metoduna göre inşa edilmiş gemilerde, kamaraları duş gibi sıhhi bölmelerden ayıran iç kapılarda, yanabilir malzeme kullanımına izin verilebilir.

7.2 Kendiliğinden kapanır şekilde olması gereken kapılarda kapı arkası kancası bulunmayacaktır. Ancak, uzaktan kumanda ile açılabilir emniyetli kanca tertibatı kullanılabilir.

7.3 Koridor perdelerindeki havalandırma açıklıklarına, sadece kamaranın B sınıfı kapıları ve genel yaşama mahallerinin kapıları üzerinde ve altında izin verilebilir. Tuvaletlere, ofislere, büfelere, dolap ve depo açılan B sınıfı kapılarda da havalandırma açıklıklarına izin verilir. Aşağıda izin verilenler hariç, açıklıklar sadece kapının alt yarısında bulunacaktır. Bir kapı üzerinde veya altında bulunan böyle bir açıklık veya açıklıkların toplam net alanı 0,05 m^2 'yi geçmeyecektir. Alternatif olarak, kanalın kesiti 0,05 m^2'yi geçmiyorsa, tuvalet ünitesinin altında yer alan ve kamara ile koridor arasında yanmaz bir hava dengeleme kanalına izin verilir. Kapı altındakiler hariç, havalandırma ağızlarına yanmaz malzemeden yapılan ızgaralar konulacaktır.

7.4 Su geçirmez kapıların izole edilmesi gerekmez.

7.5 Yaşam mahalleri, hizmet mahalleri ve kontrol istasyonlarının korunması

Kargo gemilerinin yaşama mahalleri ve hizmet mahalleri ve kontrol istasyonları; sabit yangın algılama ve yangın alarm sistemi ve/ya da madde C.2’ye göre kabul edilen koruma metoduna bağlı olarak aşağıdaki gibi bir otomatik sprinkler, yangın algılama ve yangın alarm sistemi ile korunacaktır.

7.5.1 Yöntem IC - Yaşam mahalleri içindeki tüm koridorlarda, merdivenlerde ve kaçış yollarında duman tespiti sağlanacak şekilde bir sabit yangın algılama ve yangın alarm sistemi kurulacak ve düzenlenecektir.

7.5.2 Yöntem IIC - Bir otomatik sprinkler, FSS Code'un ilgili gerekliliklerine uyan onaylı tipte bir yangın algılama ve yangın alarm sistemi; yaşama mahalleri, kuzineler ve diğer hizmet mahalleri (boş mahaller gibi önemli yangın riski taşımayan mahaller, sıhhi mahaller vb. hariç) mahallerin korunacağı şekilde kurulacak ve düzenlenecektir. Ek olarak bir sabit yangın algılama ve yangın alarm sistemi; yaşama mahallerindeki koridorlarda, merdivenlerde ve kaçış yollarında duman algılama sağlanacak şekilde kurulacak ve düzenlenecektir.

7.5.3 Yöntem IIIC – Yöntem IIIC uygulanan gemilerde, boş mahaller, sıhhi tesis alanları, vs. gibi yangın tehlikesi olmayan yerler dışındaki tüm yaşam ve hizmet mahalleri, yangının durumunu algılayacak şekilde düzenlenmiş sabit yangın algılama ve yangın alarm sistemiyle donatılmış olacaktır.

7.6 7.1÷7.5'de izin verilen açıklıklar hariç olmak üzere iki kapalı mahal arasında dengeleme açıklıklarına ya da kanallarına izin verilmez.

7.7 Aynı zamanda yangın kapısı olarak hizmet veren fribord güvertesi altındaki su geçirmez kapılar, yangın algılaması durumunda otomatik olarak kapatılmayacaktır.

8. Havalandırma Sistemleri

Bu madde 1 Ocak 2016 ve sonrasında inşa edilen gemilere uygulanacaktır.

8.1 Hava kanalları, genel (16)

8.1.1 Tüm kargo gemilerinde havalandırma kanalları; tek ve çift cidarlı kanallar dahil olmak üzere, çelik veya denk malzemeden olacaktır. Ancak boyu 600 mm'yi aşmayan, iklimlendirme odalarında fanların kanallara bağlanması için kullanılan kısa esnek körükler bu gerekliliğin haricindedir.

Boyları 2 m'yi ve serbest kesit alanları **(17)** 0,02 m^2 'yi geçmeyen kısa boydaki kanalların, aşağıdaki koşullara uyulması şartıyla çelik veya denk malzemeden olmasına gerek yoktur:

Not: Eğer aksi madde 8.1.6'da açıkça belirtilmemişse hava kanallarının yapımında kullanılan diğer tüm malzemeler (yalıtım da dahil olmak üzere) yanmaz malzeme olacaktır.

8.1.1.1 Kanallar; tip onaylı, düşük alev yayma özellikli **(18)** çeperler ile içten ve dıştan kaplanabilecek, yanmaz malzemeden yapılacaktır ve bu çeperler her durumda kullanılan kalınlık için yüzey alanlarının 45 MJ/m^2 'yi geçmeyen ısıl değere **(19)** sahip olacaktır;

8.1.1.2 Kanallar, sadece havalandırma aletinin nihayetinde kullanılacaktır; ve

8.1.1.3 Kanallar, "B" sınıfı sürekli tavanlar da dahil, "A" veya "B" sınıfı bölmeden geçiş bölgesinin, kanal boyunca ölçülmek üzere, 600 mm'den daha yakınına yerleştirilmeyecektir.

8.1.2 Aşağıdaki düzenlemeler Fire Test Procedures Code'a göre test edileceklerdir:

---

(16) *Sadece 8.1 ile ilgili olarak, çelik dışında bir malzemeden yapılmış bir havalandırma kanalı, malzemenin yanmaz olması ve FTP Code Ek 1 Kısım 3'e göre yük taşımayan bir yapı olarak B sınıfı bölmeler için test gereklilikleri baz alınarak 30 dakikalık bir standart yangın testini geçmesi şartıyla kabul edilebilir.*

(17) *Serbest kesit alanı terimi önceden yalıtılmış bir kanal olması durumunda dahi, kanalın iç çapı bazında hesaplanan alan anlamına gelir ve yalıtımı kapsamaz.*

(18) *IMO tarafından MSC. 61(67) ile kabul edilen FTP Code, Ek 1, Kısım 5'e bakınız. 1 Temmuz 2012 ve sonrasında inşa edilen gemiler için IMO tarafından MSC.307(88) ile kabul edilen yeni FTP Code uygulanacaktır.*

(19) *ISO tarafından yayınlanan kılavuzlara, (özellikle ISO 1716:2002, Reaction to the fire tests for building products – Determination of the heat of combustion) bakınız.*

Tablo 21.5 Bitişik mahalleri birbirinden ayıran perdelerin yangın bütünlüğü

Mahaller		**[1]**	**[2]**	**[3]**	**[4]**	**[5]**	**[6]**	**[7]**	**[8]**	**[9]**	**[10]**	**[11]**
Kontrol istasyonları	[1]	A-0 **(5)**	A-0	A-60	A-0	A-15	A-60	A-15	A-60	A-60	**(10)**	A-60
Koridorlar	[2]		C	B-0	B-0 **(3)** A-0	B-0	A-60	A-0	A-0	A-0	**(10)**	A-30
Yaşam mahalleri	[3]			C **(1)** **(2)**	B-0 **(3)** A-0	B-0	A-60	A-0	A-0	A-0	**(10)**	A-30
Merdivenler	[4]				B-0 **(3)** A-0	B-0 **(3)** A-0	A-60	A-0	A-0	A-0	**(10)** **(10)**	A-30
Hizmet mahalleri (Yangın tehlikesi az)	[5]					C	A-60	A-0	A-0	A-0	**(10)**	A-0
A Kategorisi makina daireleri	[6]						**(10)**	A-0	A-0 **(7)**	A-60	**(10)**	A-60 **(6)**
Diğer makina daireleri	[7]							A-0 **(4)**	A-0	A-0	**(10)**	A-0
Kargo mahalleri	[8]								**(10)**	A-0	**(10)**	A-0
Hizmet mahalleri (Yangın tehlikesi yüksek)	[9]									A-0 **(4)**	**(10)**	A-30
Açık güverteler	[10]										-	A-0
Ro-Ro kargo mahalleri	[11]											A-30 **(11)**

Tablo 21.5 ve 21.6'ya uygulanacak notlar :

(1) *IIC ve IIIC yangından korunma yöntemlerindeki perdelere, yangın korunması için özel koşullar uygulanmaz.*

(2) *IIIC yöntemi uygulanması durumunda, alanı 50 m^2 ve daha fazla olan mahaller grubu arasında "B-0" değerine sahip "B" sınıfı perdeler kullanılacaktır.*

(3) *Hangisinin uygulanacağına dair açıklık getirmek için, madde 3 ve 5'e bakınız.*

(4) *Mahallerin aynı sayısal gruba dahil olmaları ve **(4)** bulunması halinde, tabloda gösterilen değerlerdeki bir perde veya güverte, sadece bitişik mahaller farklı bir amaç için kullanıldığı zaman, talep edilir. Örneğin kategori [9]'da kuzineler arasında bir perde gerekli değildir, fakat bir kuzine ile bir boya deposu arasında "A-0" bütünlük değerine sahip bir perde gereklidir.*

(5) *Kaptan köşkünü, harita odasını ve telsiz odasını birbirinden ayıran perdeler "B-0" bütünlük değerine sahip olabilir.*

(6) *Tehlikeli madde taşınmayacaksa veya bu tür maddeler bu perdelerden yatay olarak 3 m'den daha az olmayacak bir mesafede depolanırsa; A-0 bütünlük değeri kullanılabilir.*

(7) *Tehlikeli madde taşınabilen yük mahalleri için, madde 15.2 uygulanır.*

(8) *Silindi.*

(9) *Yangın tehlikesi olmayan veya çok az olan kategori [7]'deki makina dairesinin, yangına karşı izolasyonuna gerek yoktur.*

(10) *Tablolarda görülen **(10)** olduğu yerde, bölümün çelik veya eşdeğer malzemeden olmaları şarttır, fakat "A" sınıfı standartlara uymaları gerekmez. Bununla beraber, açık güverte hariç, bir güverte; elektrik kablolarının, boruların ve havalandırma borularının geçişi için delindiyse bu geçişler alev ve dumanın geçişini engellemek için geçirmez yapılmalıdır. Kontrol istasyonları (emercensi jeneratörleri) ve açık güverteler arasındaki bölmeler, sabit gaz yangın söndürme sistemi konulmamışsa, kapama düzeneği olmaksızın hava giriş açıklıklarına sahip olabilir.*

(11) *1 Temmuz 2014 tarihinden önce inşa edilmiş gemiler SOLAS Kısım II-2, Kural 1.2'de belirtildiği üzere, minimum olarak geminin inşa edildiği tarihteki kuralları karşılamalıdır.*

Tablo 21.6 Bitişik mahalleri ayıran güvertelerin yangın bütünlüğü

Üst mahal → **Alt mahal ↓**		**[1]**	**[2]**	**[3]**	**[4]**	**[5]**	**[6]**	**[7]**	**[8]**	**[9]**	**[10]**	**[11]**
Kontrol İstasyonları	[1]	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-60	A-0	A-0	A-0	**(10)**	A-60
Koridorlar	[2]	A-0	**(10)**	**(10)**	A-0	**(10)**	A-60	A-0	A-0	A-0	**(10)**	A-30
Yaşam mahalleri	[3]	A-60	A-0	**(10)**	A-0	**(10)**	A-60	A-0	A-0	A-0	**(10)**	A-30
Merdivenler	[4]	A-0	A-0	A-0	**(10)**	A-0	A-60	A-0	A-0	A-0	**(10)**	A-30
Hizmet mahalleri (Yangın tehlikesi az)	[5]	A-15	A-0	A-0	A-0	**(10)**	A-60	A-0	A-0	A-0	**(10)**	A-0
A Kategorisi makina daireleri	[6]	A-60	A-60	A-60	A-60	A-60	**(10)**	A-60 **(9)**	A-30	A-60	**(10)**	A-60
Diğer makina daireleri	[7]	A-15	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	**(10)**	A-0	A-0	**(10)**	A-0
Kargo mahalleri	[8]	A-60	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	**(10)**	A-0	**(10)**	A-0
Hizmet mahalleri (Yangın tehlikesi yüksek)	[9]	A-60	A-0	A-0	A-0	A-0	A-60	A-0	A-0	A-0 **(4)**	**(10)**	A-30
Açık güverteler	[10]	**(10)**	**(10)**	**(10)**	**(10)**	**(10)**	**(10)**	**(10)**	**(10)**	**(10)**	-	A-0 **(11)**
Ro-Ro kargo mahalleri	[11]	A-60	A-30	A-30	A-30	A-0	A-60	A-0	A-0	A-30	A-0 **(11)**	A-30 **(11)**

Tablo 21.5'deki notlara bakınız.

8.1.2.1 Operasyonal vasıtaları dahil yangın damperleri. Fakat kuzinelerden çıkan egzost kanallarındaki kanal alt nihayetinde bulunan, çelikten yapılması ve kanaldaki hava akımını durdurabilecek yeteliliklte olması gereken yangın damperleri için test gerekli değildir; ve

8.1.2.2 A sınıf bölmelerden geçen kanal geçişleri. Ancak çelik zıvanaların Doğrudan kanallara civata ya da vida bağlantısıyla ya da kaynakla Doğrudan bağlandığı durumlarda test gerekli değildir.

8.1.3 Yangın damperleri kolaylıkla ulaşılabilir olacaklardır. Eğer bunlar tavan ve kaplamaların arkasında bulunuyorsa bu tavan ve kaplamalara yangın damperinin tanım numarasının işlendiği bir muayene kapağı konulacaktır. Yangın damper tanım numarası ayrıca her türlü uzaktan kontrolün üzerine işlenecektir.

8.1.4 Havalandırma kanallarına muayene ve temizleme amacıyla kapılar konulacaktır. Bu kapılar yangın damperlerinin yakınlarına konulacaktır.

8.1.5 Havalandırma sistemleri giriş ve çıkışlarının, havalandırılan mahalin dışından kapatılması mümkün olacaktır. Bu kapama düzenekleri; kolaylıkla ulaşılabilir olacak ve aynı zamanda açıkça görülebilir olacak ve kalıcı şekilde markalanacaktır ayrıca kapama düzeneğinin konumunu belirteceklerdir.

8.1.6 Flençli havalandırma kanal bağlantılarında yanabilir contaların; A ya da B sınıfı bölmedeki geçiş bölgesinin 600 mm içinde ve A sınıfı konstruksiyon olması gereken kanallarda kullanılmasına izin verilmez.

8.1.7 Kapalı iki mahal arasına, madde B.10.1'de izin verildiği durum hariç, havalandırma açıklıkları ve hava denge kanalları konulmayacaktır.

8.2 Kanalların düzenlenmesi

8.2.1 A kategorisi makina dairelerinin, kuzinelerin, araç mahallerinin, Ro-Ro mahallerinin, özel kategori mahallerin ve kargo mahallerinin havalandırma sistemleri, genelde birbirinden ve diğer mahallere hizmet veren havalandırma sisteminden ayrılacaktır. Ancak, 4000 GT'dan az kargo gemilerinde, kuzinenin havalandırma sisteminin tamamen ayrılmasına gerek olmayıp, diğer mahallere hizmet veren havalandırma ünitesinden alınacak ayrı bir kanalla hizmet verilebilir. 4000 GT'dan az kargo gemilerinde her durumda (her kanal kesiti için), havalandırma ünitesi yanındaki kuzine hava kanalına otomatik bir yangın damperi konulacaktır. Bakınız Şekil 21.1.

8.2.2 A kategori makine mahallerinin, kuzineleri, araç mahallerinin, ro-ro mahallerinin ya da özel kategori mahallerin havalandırması için konulan kanallar; -madde 8.2.4'e uygun değillerse- yaşam mahalleri, hizmet mahalleri ya da kontrol istasyonlarından geçmeyeceklerdir.

8.2.3 Yaşam mahallerinin, hizmet mahallerinin ya da kontrol istasyonlarının havalandırması için konulan kanallar; -madde 8.2.4'e uygun değillerse- A kategori makine mahallerinden, kuzinelerden, araç mahallerinden, ro-ro mahallerinden ya da özel kategori mahallerden geçmeyeceklerdir.

Not: Bir kapalı mahalden geçen tranklar ve kanallar için yangın izolasyonunun belirlenmesinde, 8.2.2, 8.2.3 ve 8.2.5 maddelerinde kullanılan "geçmek" terimi bu kapalı mahale bitişik olan trank/kanal kısmı için kullanılır. Bakınız Şekil 21.1.

8.2.4 Madde 8.2.2 ve 8.2.3'de izin verildiği üzere kanallar;

8.2.4.1.1 Serbest kesit alanı 0.075 m^2'den az olan kanallar için en az 3 mm, serbest kesit alanı 0.075 m^2 ve 0.45 m^2 arasında olan kanallar için en az 4 mm, serbest kesit alanı 0.45 m^2'den büyük olan kanallar için en az 5 mm kalınlıkta çelikten imal edileceklerdir;

8.2.4.1.2 Uygun şekilde desteklenecek ve takviye edilecektir;

8.2.4.1.3 Kanallar geçilen cidarların yakınında otomatik yangın damperleri ile donatılacaktır; ve

8.2.4.1.4 Hizmet verdikleri mahallerin cidarlarından en az 5 m. ötesine kadar "A-60" standartlarına uygun şekilde izole edilecektir, veya

8.2.4.2.1 Madde 8.2.4.1.1 and 8.2.4.1.2'ye uygun şekilde çelikten yapılacaktır; ve

8.2.4.2.2 Madde B.4.2.2'de belirtildiği şekilde kategori (9) ya da (10) mahallerden geçen kanallar hariç, geçtikleri mahal boyunca A-60 standardında izole edileceklerdir.

8.2.5 8.2.4.1.4 ve 8.2.4.2.2 maddelerinin uygulanmasında kanallar tüm kesit alanında dış yüzeyden yalıtılacaklardır. Belirtilen mahalin dışında fakat bitişik olan, bu mahale bir ya da daha fazla yüzeyi paylaşan kanallar, bu mahali "geçiyor" kabul edilecek ve paylaştıkları yüzeyde kanal boyunca 450 mm mesafede yalıtılacaklardır **(20)**.

8.2.6 Havalandırma kanalının, ana düşey bölge bölmesinden geçmesi gerekli ise, bölgenin bitişiğine otomatik kapanan bir yangın damperi yerleştirilecektir. Damper, bölmenin her iki tarafından elle de kapatılabilecektir. Kontrol tertibatı kolayca ulaşılabilir bir yerde olacak ve göze çarpıcı şekilde işaretlenecektir. Bölme ile damper arasındaki kanal, madde 8.2.4.1.1 ve 8.2.4.1.2'ye göre çelik veya eşdeğer malzemeden olacak ve en az delinen bölmenin yangın bütünlüğüne denk olacak şekilde izole edilecektir. Bölmenin en az bir tarafına, damperin açık olup olmadığını gösteren görülebilir bir gösterge yerleştirilecektir.

8.3 Yangın damper ve kanal geçiş ayrıntıları

8.3.1 A sınıf bölmeleri geçen kanallar aşağıdaki gerekliliklere uygun olacaklardır:

8.3.1.1 Serbest kesit alanı 0,02 m^2'ye eşit veya daha küçük olan, ince sactan yapılmış hava kanalının, "A" sınıfı perde veya güvertelerden geçtiği yerdeki açıklık, kalınlığı en az 3 mm. ve tercihen perdenin her iki yanında 100'er mm. olmak üzere en az 200 mm. boyundaki veya güverteden geçişte, tamamı geçilen güvertenin alt kısmında yer almak üzere, ince sactan yapılmış bir zıvana ile kaplanacaktır.

8.3.1.2 Serbest kesit alanı 0,02 m^2'den büyük ancak 0,075 m^2'den az olan hava kanalının, "A" sınıfı perde veya güvertelerden geçtiği yerdeki açıklık, sactan yapılmış bir zıvana ile kaplanacaktır. Kanallar ve zıvanalar en az 3 mm olacak ve en az 900 mm boyunca olacaklardır. Perdelerden geçişte bu uzunluk tercihen perdenin her iki yanında 450 mm olacaktır. Bu kanallara ya da kanalları kaplayan zıvanalara yangın izolasyonu yapılacaktır. Bu izolasyon; en az, kanalın geçtiği bölmenin yangın bütünlüğü ile aynı olacak şekilde uygulanacaktır.

8.3.1.3 A sınıfı bölmeleri geçen, serbest kesit alanı 0,075 m^2 'den büyük olan tüm kanallar, otomatik yangın damperleri ile donatılacaktır. Her damper, geçilen bölmeye yakın konulacak ve damper ile geçilen bölme arasındaki kanal, madde 8.2.4.2.1 ve 8.2.4.2.2'ye göre çelik malzemeden yapılacaktır. Yangın damperleri otomatik olarak çalışacak, fakat güverte veya perdenin her iki tarafından elle de kapatılabilecektir. Damper, açık veya kapalı olduğunu gösteren bir gösterge ile donatılacaktır. Kanalların "A" sınıfı bölmelerle çevrili bir mahali, bu mahalde hizmet vermeksizin geçmeleri durumunda yangın damperleri gerekli değildir, fakat, bu kanallar geçtikleri bölmelerin aynı yangın dayanıklılığına sahip olacaklardır. 0,075 m^2 'den büyük kesit alanına sahip bir kanalın; bu maddenin belirttiği damper gerekliliğinden kaçınmak için, A sınıf bir bölmeyi geçtiği yerde daha küçük kanallara bölünmesine ve bölmeyi geçtikten birleştirilerek sonra orijinal kanal kalınlığına dönülmesine izin verilmeyecektir.

Not: Serbest kesit alanı 0,075m^2 ya da daha az olan kanal ve borulara; Madde 8.2.2, 8.2.3, 9.3, 8.3 ve 8.7.2'nin gerekliliklerine uyulduğu müddetçe, A sınıf bölmeleri geçişlerinde yangın damper konulmasına gerek yoktur.

8.3.2 Serbest kesit alanı 0,02 m^2'yi aşan ve "B" sınıfı bir perdeden geçen havalandırma kanalları, kanalların bu bölgede çelikten yapılmamış olmaları halinde, tercihen perdenin her iki tarafında 450 mm kalacak şekilde, 900 mm çelik levha zıvana kaplanacaktır.

8.3.3 Tüm yangın damperleri elle çalıştırılmaya uygun olacaklardır. Bu damperler, açılma için bir doğrudan mekanik düzeneğe sahip olacak ya da alternatif olarak elektriksel, hidroilk ya da pnomatik olarak kapatılacaklardır. Tüm damperler, bölmenin her iki tarafından elle çalıştırılabiliyor olacaklardır. Otomatik yangın damperleri (uzaktan işletime uygun olanlar

(20) *Ayrıca madde 8.2.2 ve 8.2.3'ün altında verilen nota ve Şekil 21.1'e bakınız.*

dahil); elektrik güç ya da hidroilk ya da pnömatik basınç kaybı durumunda damperlerin kapatılmasını sağlayacak failsafe mekanizmasına sahip olacaklardır. Uzaktan işletmeli yangın damperleri, damperde elle tekrar açılabilmeye uygun olacaklardır.

8.4 Kuzine egzost kanalları

8.4.1 Kuzinelerden çıkan egzost kanalları; madde 8.2.4.2.1 ve 8.2.4.2.2'e göre imal edilecek ve geçtikleri yaşam mahalleri, hizmet mahalleri ya da kontrol istasyonlarında A-60 sınıf standarda göre yalıtılacaklardır. Bu kanallar ayrıca aşağıda verilen düzenekler ile donatılacaklardır:

Her egzost kanalı aşağıdakiler ile donatılacaktır:

8.4.1.1 Temizlik için kolaylıkla çıkarılabilen bir yağ tutucusu;

8.4.1.2 Otomatik olarak ve uzaktan kumanda edilebilen, kanal ve kuzine tavanı birleşiminde, kanalın alt ucuna yerleştirilmiş bir yangın damperi ile, ilaveten kanalın üst ucuna kanalın çıkışına yakın yerleştirilmiş uzaktan kumanda edilebilen bir yangın damperi;

8.4.1.3 Egzost ve tedarik fanlarının kapatılması için kuzineden çalıştırılabilen düzenekler

8.4.1.4 Kanaldaki yangını söndürmek için, sabit bir yangın söndürme düzeneği **(21)**.

8.4.2 Yağ tutucular, yangın damper, fan kapatma düzenekleri ve sabit yangın söndürme düzeneği, sadece kuzine egzost kanalı yaşam mahalleri ya da yanıcı malzeme içeren mahallerden geçtiğinde gereklidir. Yanıcı malzeme içeren mahaller terimi, genel olarak yaşam mahalindeki tüm alanlara uygulanacaktır.

8.5 İçten yanmalı makine içeren A kategori makine mahallerine hizmet eden havalandırma odaları

8.5.1 Eğer bir havalandırma odası sadece bir bitişik makine mahaline hizmet veriyor ve makine mahali ile havalandırma odası arasında yangın bölmesi bulunmuyorsa; makine mahaline hizmet eden havalandırma kanalı ya da kanalları; makine mahali ve havalandırma odalarının dışında konumlandırılacaktır.

8.5.2 Eğer bir havalandırma odası; makine mahali yanı sıra diğer mahallere de hizmet ediyor ve makine mahalinden A-0 sınıf bölme ile ayrılıyorsa, nüfuz ettiği yerler dahil olmak üzere, makine mahali havalandırma kanalı ya da kanallarının kapama düzenekleri havalandırma odasında konumlandırılabilir.

8.6 Makina mahalleri dışındaki kontrol istasyonlarının havalandırması

Makina mahalleri dışındaki kontrol istasyonlarında, bir yangın durumunda, içeride bulunan makina ve donanımın gözetilebilmesi ve etkin olarak çalışmasına devam edebilmesi bakımından havalandırmanın, görüş olanağının ve dumansız ortamın devamının sağlanması ile ilgili önlemler alınacaktır. Alternatif ve ayrı bir hava besleme donanımı sağlanacak ve iki besleme kaynağının ağızları, her iki ağzın dumanı aynı anda çekme riski en aza indirilecek şekilde yerleştirilecektir. **TL**'nin kararına bağlı olarak, bu isteğin açık güvertede yer alan ve açık güverteye açılan kontrol istasyonlarına veya lokal kapama düzeninin eşit derecede etkili olduğu hallerde uygulanmasına gerek yoktur. Eşit derecede etkin lokal kapama düzenlemeleri; havalandırma düzenekleri söz konusu olduğunda, bunların yangın durumunda dumansızlığı sağlamak için kontrol istasyonundan kolaylıkla kapatılabilen yangın damperleri ve duman damperleri ile teçhiz edileceği anlamına gelir.

8.7 Cebri havalandırmanın kontrolü

Yaşama mahallerinin, hizmet mahallerinin, kargo mahallerinin, kontrol istasyonlarının ve makina mahallerinin cebri havalandırmalarında, fanlar mahallin dışında kolay ulaşılabilir bir yerden durdurulabilir nitelikte olacaktır. Havalandırılan bölmede yangın çıkması halinde fanların durdurulduğu yer ulaşılabilir bir

(21) *ISO tarafından yayınlanmış kılavuzlara, özellikle "ISO 15371:2009, Ships and marine technology – Fire-extinguishing systems for protection of galley cooking equipment"e bakınız.*

konumda olacaktır. Makina dairelerinin havalandırma sistemlerini durdurmak için sağlanan donanım, diğer bölmelerin havalandırmalarını durduracak donanımlardan tamamen ayrı olarak tesis edilecektir.

8.8 Havalandırma giriş ve çıkışlarının kapatılması

Tüm havalandırma sistemlerinin ana giriş ve çıkışları, havalandırılan mahallerin dışından kapatılabilecektir. Kapama vasıtaları kolaylıkla ulaşılabilecektir ve aynı zamanda göze çarpacak şekilde ve kalıcı olarak işaretlenecektir. Ayrıca bu düzenekler kapamanın açık ya da kapalı olup olmadığını belirtecektir.

Dış cidarlarda bulunan havalandırma giriş ve çıkışları, kapama düzenekleri ile teçhiz edilecektir. Bu giriş ve çıkışların C.8.2.1'e uymasına gerek yoktur.

9. Yangından Koruyucu Malzemeler

9.1 Yanmaz malzemelerin kullanımı

9.1.1 İzolasyon malzemeleri

Kargo mahalleri, posta odaları, bagaj odaları ve hizmet mahallerinin soğutulmuş kompartmanları dışındaki izolasyon malzemeleri yanmaz olacaktır. Soğuk akışkanlı sistemlerin ve boru devresi bağlantılarının izolasyonlarıyla, izolasyonla birlikte kullanılan buhar tutucu ve yapıştırıcıların yanmaz malzemeden olması zorunlu değildir. Fakat bunlar mümkün olduğunca en az miktarda tutulacak ve dış yüzeyleri düşük alev yayma özelliğine sahip olacaktır.

Yapısal elemanı yanmaz ve kaplamaları yanabilir malzemelerden oluşan bir bölme, B veya C sınıfı bölme olarak kabul edilebilir. Uygulanabiliyorsa yanmaz yapısal elemanın FTP Code 2010, Part 1; B sınıf bölmenin FTP Code 2010, Part 3 ve kaplamaların FTP Code 2010, Part 5 ve 2'ye göre test edilmiş olmaları gerekir.

9.1.2 Tavanlar ve kaplamalar

Aşağıda belirtilen mahallerdeki tüm kaplamalar, tavanlar, hava akımı durdurucuları ve bunlara ait çeliklemeler yanmaz malzemeden olacaktır:

9.1.2.1 Madde 2'de belirtilen IC yönteminin uygulandığı gemilerdeki, yaşama ve hizmet mahalleri ve kontrol istasyonları ve,

9.1.2.2 Madde 2'de belirtilen IIC veya IIIC yönteminin uygulandığı gemilerdeki, yaşama ve hizmet mahalleri ve kontrol istasyonlarına hizmet veren koridorlar ve merdiven bölmeleri.

9.1.3 Uygulama detayları FTP Code 2010 Annex-4'e göre olacaktır.

9.2 Yanıcı malzemelerin kullanımı

9.2.1 Genel

Yaşama ve hizmet mahallerinde bulunan yanmaz perdeler, tavanlar ve kaplamalar; yanıcı malzeme, kaplama, oyma süsler, dekorlar ve ahşap kaplama kaplanabilir. Ancak, bu durumda, söz konusu mahallerin madde 9.2.2 ÷ 9.2.4 ve 9.3'de belirtilenlere göre, yanmaz perdeler, tavanlar ve kaplamalarla çevrelenmesi zorunludur.

9.2.2 Yanıcı malzemelerin maksimum kalori değeri

Madde 9.2.1'de belirtilen yüzeylerde ve kaplamalarda kullanılan yanıcı malzemelerin kalori değeri 45 MJ/m^2'yi geçmeyecektir **(5).**

Bu maddedeki istekler, kaplamalara veya perdelere bağlı mobilya yüzeylerine uygulanmaz.

9.2.3 Yanıcı malzemelerin toplam hacmi

Madde 9.2.1'e göre yanıcı malzemelerin kullanıldığı hallerde, bunlar aşağıda belirtilen isteklere uygun olacaktır:

9.2.3.1 Herhangi bir yaşama ve hizmet mahallinde bulunan yanabilir oyma süsler, dekorlar ve ağaç kaplamaların toplam hacmi, toplam duvar ve tavan alanları üzerindeki 2,5 mm. lik kaplamaya eşdeğer bir hacmi aşmayacaktır. Kaplamalara, perdelere veya güvertelere bağlı mobilyaların, yanmaz malzemenin toplam hacmi hesabına dahil edilmesine gerek yoktur,

9.2.3.2 FSS Code'a uygun otomatik bir yağmurlama sistemi ile donatılmış gemilerde, yukarıdaki hacim "C" sınıfı bölmelerin montajında kullanılan bazı yanabilir malzemeler içerebilir.

9.2.4 Açık yüzeylerin düşük alev yayma özellikleri

Aşağıdaki yüzeyler, FTP Code 2010'a göre düşük alev yayma özelliğine sahip olacaktır:

9.2.4.1 Koridor ve merdiven bölmesinin açıktaki yüzeyleri ile, yaşama, hizmet (saunalar hariç) ve kontrol mahallerindeki perde ve tavanların açık yüzeyleri,

9.2.4.2 Yaşama, hizmet mahalleri ve kontrol istasyonlarındaki kuytu ve ulaşılamayan yerlerdeki yüzeyler ve çeliklemeler,.

9.3 Duman üretme potansiyeli ve zehirlilik

9.3.1 Boyalar, vernikler ve diğer son kat malzemeler

Açık iç yüzeylerde kullanılan boya, vernik ve diğer son kat malzemeler, aşırı miktarda duman ve zehirli madde üreten cinsten olmayacaktır (FTP Code 2010'a göre belirlenmek üzere). Uygulama detayları FTP Code 2010 Annex-4'e göre olacaktır.

Bu kural sadece yaşama mahalleri, hizmet mahalleri ve kontrol istasyonlarına aynı zamanda merdiven bölmelerine uygulanır.

9.3.2 İlk kat güverte kaplamaları

Yaşama ve hizmet mahalleriyle kontrol istasyonlarında, ilk kat güverte kaplamaları kullanılıyorsa, bunlar yüksek sıcaklıklarda duman veya zehirli gaz çıkartmayan ya da patlama tehlikesi oluşturmayan onaylanmış bir malzemeden olacaktır. (FTP Code 2010'a göre belirlenmek üzere).

10. Yapısal Ayrıntılar

Tavanlar, paneller ve iç kaplamalar arkasında kalan hava boşlukları, birbirinden 14 m. den daha uzakta olmayan aralıklarla, sıkı geçmeli hava cereyanı durdurucularıyla bölüneceklerdir. Merdiven bölmeleri, geçitler ve benzeri yerlerin iç kaplamaları arasında kalanlar da dahil olmak üzere, bu hava mahalleri düşey yönde her güvertede kapatılmış olacaktır.

11. Kaçış Yolları

11.1 Kontrol istasyonlarından, yaşama mahallerinden ve hizmet mahallerinden kaçış yolları

11.1.1 Genel istekler

11.1.1.1 Her yaşama mahali güvertesinde sınırlanmış her bir mahalden veya mahal gruplarından, birbirinden oldukça yeterince konmuş en az iki kaçış yolu sağlanacaktır. Bu kaçışlar olabildiğince birbirinden uzak ve kullanıma hazır olacaklardır.

11.1.1.2 İç ve dış merdivenler, bütün mürettebat mahallerinden ve makina alanları dışında mürettebatın normal olarak görev yaptıkları mahallerden, filika ve can salı biniş güvertesine çabuk kaçış yolu sağlayacak şekilde düzenlenecektir.

11.1.1.3 Bu kuralda aksi belirtilmedikçe; yalnızca bir kaçış yolu bulunan koridor, lobi veya koridor parçasına izin verilmez.
Yakıt istasyonları ve enine besleme koridorları gibi geminin kullanımında gerekli olan hizmet alanlarındaki çıkmaz koridorlara, bu çıkmaz koridorların mürettebat yaşama alanlarından ayrılması ve yolcu yaşama alanlarından girilememesi koşuluyla, izin verilir. Ayrıca, derinliği genişliğini aşmayan koridor kısımları bir girinti veya lokal uzantı olarak kabul edilir ve izin verilir.

11.1.1.4 Türk Loydu'nun diğer eşdeğer malzemelere izin verme durumu hariç olmak üzere, yaşama ve hizmet mahalleri ile kontrol istasyonlarındaki tüm merdivenler çelik konstrüksiyon olacaktır.

11.1.1.5 Telsiz-telgraf istasyonundan açık bir güverteye doğrudan ulaşılamıyorsa, bu istasyondan kaçmak veya bu istasyona ulaşmak için iki kaçış yolu sağlanacaktır. Bunlardan biri yeterli boyutlarda bir lumbuz, pencere veya Türk Loydu'nun uygun bulacağı başka bir yol olabilir.

11.1.1.6 Aşağıdaki durumlar hariç olmak üzere, genelde, kaçış yolundaki kapılar kaçış yönüne doğru açılacaktır:

11.1.1.6.1 Kapı açıldığında, koridordaki insanların yaralanmasını önlemek bakımından, kamara kapıları içe doğru açılabilir.

11.1.1.6.2 Düşey emercensi kaçış trankındaki kapılar, trankın hem kaçış hem de giriş için kullanılabilmesi için trankın dışına doğru açılabilir.

11.1.1.7 Asansörler, bu kuralın gerekli kıldığı bir kaçış yolu olarak düşünülmeyecektir.

11.1.2 En alt açık güvertenin altındaki mahallerden kaçış(22)

En alt açık güvertenin altındaki ana kaçış yolu, bir merdiven ve ikinci kaçış yolu da bir geçit veya merdiven olabilir.

11.1.3 En alt açık güvertenin üstündeki mahallerden kaçış

En alt açık güvertenin üstündeki kaçış yolu, açık güverteye açılan merdivenler veya kapılar ya da bunların bir kombinasyonu olabilir.

11.1.4 Çıkmaz koridorlar

7 m'den daha fazla uzunluğa sahip çıkmaz koridorlar kabul edilmez.

11.1.5 Kaçış yollarının genişliği ve sürekliliği

Kaçışların genişliği, adedi ve sürekliliği FSS Code'un isteklerine uygun olacaktır.

11.1.6 İki kaçış yolundan vazgeçme

İstisnai olarak, Türk Loydu, gerekli kaçış yolunda su geçirmez kapıların bulunmaması halinde, sadece nadiren girilen mürettebat mahallerindeki kaçış yollarından birinden vazgeçebilir.

(22) *"En alt açık güverte" kaide hattına en yakın, üzerinde yaşam mahalleri bulunan kategori (10) "açık güvertedir". (SOLAS Kısım II-2, Kurallar 9.2.3.3.2.2 ve 9.2.4.2.2.2 maddelerinde tanımlanmıştır.)*

11.1.7 Emercensi kaçış solunum cihazı

11.1.7.1 Emercensi kaçış solunum cihazı FSS Code'a uygun olacaktır. Gemide, yedek emercensi kaçış solunum cihazları bulundurulacaktır.

11.1.7.2 Yük gemilerinin yaşama mahallerinde en az iki adet emercensi kaçış solunum cihazı bulunacaktır.

11.2 Makina mahallerinden kaçış yolları

11.2.1 Genel

Her bir makina mahallinden kaçış yolu aşağıdaki isteklere uygun olacaktır.

11.2.2 A kategori makina mahallerinden kaçış

Not: *Madde 11.2.2.1 ve 11.2.2.2'nin, uygulanışı için UI SC277 dikkate alınacaktır.*

Madde 11.2.3'de belirtilen durumlar hariç, her A kategori makina mahallinden iki kaçış yolu sağlanacaktır. Özellikle aşağıda belirtilen hususlardan biri uygulanacaktır:

11.2.2.1 Açık güverteye çıkışı sağlayan ve üst tarafta birbirinden oldukça uzak olan iki mahaldeki iki kapıya çıkan, aynı şekilde birbirinden uzağa konulmuş iki çelik merdiven seti. Bu merdivenlerden biri, mahallin en alt kısmından mahal dışındaki güvenli bir yere kadar, madde 4, kategori [4]'e uygun olarak korunmuş bir muhafaza içinde yer alacaktır. Muhafazaya, aynı yangın bütünlüğü standardında kendinden kapanır kapılar konulacaktır. Merdiven, izole edilmeyen sabitleme noktalarından ısı transferi olmayacak şekilde sabitlenecektir. Korunmuş muhafazanın minimum iç ölçüleri en az 800x800 mm. olacak ve emercensi aydınlatması bulunacaktır, veya

11.2.2.2 Mahallin üst kısmında bir kapıya çıkan ve açık güverteye doğrudan ulaşmayı sağlayan çelik bir merdiven ve ek olarak, mahallin en alt seviyesinde merdivenden uzak bir konumda ve mahalden açık güverteye güvenli bir kaçış sağlayacak yola açılan, her iki taraftan kumanda edilebilen çelik bir kapı.

11.2.3 İki kaçış yolundan vazgeçme

1000 gross tondan az olan bir gemide, mahallin üst kısmının boyutları ve düzenlemesine bağlı olarak, bu iki kaçış yollarından birinden vazgeçilebilir.

Ayrıca, A kategori makina mahallerinden kaçış yolunun madde 11.2.2.1'de belirtilen korunmuş bir muhafaza ile ilgili isteklere uygun olmasına gerek yoktur.

Dümen makinası dairesinde, emercensi manevra konumu bu mahalde yer aldığında, açık güverteye doğrudan ulaşım olmadığı taktirde, ikinci bir kaçış yolu sağlanacaktır.

11.2.4 A kategori dışındaki makina mahallerinden kaçış

A kategori dışındaki makina mahallerinden iki kaçış yolu sağlanacaktır. Ancak, sadece nadiren girilen mahaller ile maksimum hareket mesafesi 5 m veya daha az olan mahallerde tek bir kaçış yolu kabul edilebilir.

Dümen makinası dairesinde, emercensi manevra konumu bu mahalde yer almadığında, tek kaçış yolu bulunması yeterlidir.

Dümen makinası dairesinde, emercensi manevra konumu bu mahalde yer aldığında, açık güverteye doğrudan ulaşım **(23)** varsa tek kaçış yolu bulunması yeterlidir. Aksi halde iki kaçış yolu bulunmalıdır ve bu kaçış yollarının doğrudan açık güverteye ulaşım şartı aranmaz.

Not: *Madde 11.2.4'ün, uygulanışı için UI SC277 dikkate alınacaktır.*

11.2.5 A kategori makine mahallerindeki kontrol odalarından kaçış

1 Ocak 2016 ve daha sonrasında inşa edilen gemilerde makine mahali içinde bulunan makine kontrol odasından iki adet kaçış düzeneği sağlanacaktır. Bu kaçış rotalarından en az biri, makine mahali dışındaki güvenli bir konuma çıkan sürekli bir koruma sığınağı sağlamalıdır.

11.2.6 A Kategori makine mahallerindeki ana atölyelerden kaçış

1 Ocak 2016 ve daha sonrasında inşa edilen gemilerde makine mahalindeki ana atölyelerden iki kaçış düzeneği sağlanmalıdır. Bu kaçış rotalarından en az biri, makine mahali dışındaki güvenli bir konuma çıkan sürekli bir koruma sığınağı sağlamalıdır.

11.2.7 Eğimli merdivenler

1 Ocak 2016 ve daha sonrasında inşa edilen gemilerde bulunan madde 11.2.2'ye uyum sağlamak için makine mahallerine konulan, açık basamaklı, kaçış rotalarının bir parçası olan ya da kaçış rotalarına ulaşım sağlayıp korunaklı merdiven muhafazasının bir parçası olmayan tüm eğimli merdivenler; çelikten yapılacaktır. Bu merdivenlerin alt taraflarına, kaçan personeli aşağıdan gelecek ısı ve alevden korumak için çelik kalkanlar monte edilecektir.

11.2.6 Emercensi kaçış solunum cihazı

11.2.6.1 Tüm gemilerin makina dairelerinde, bir yangın durumunda, her an kolaylıkla ve hızlı olarak ulaşılabilen kolayca görülebilir bir yerde, kullanıma hazır emercensi kaçış solunum cihazları bulunacaktır. Emercensi kaçış solunum cihazlarinin yerleşiminde, makina dairesinin yerleşimi ve bu mahalde normalde çalışacak personel sayısı dikkate alınacaktır.

11.2.6.2 Bu cihazların adedi ve yerleri yangın kontrol planında gösterilecektir.

11.2.6.3 Emercensi kaçış solunum cihazları FSS Code'a uygun olacaktır.

12. Çeşitli Ayrıntılar

Kargo ambarları ve makina mahalleri, hava girişi önlenecek tarzda etkin bir şekilde sızdırmaz hale getirilebilmelidir. A kategori makina mahallerinin

(23) *Kaçış rotasının, dümen makinası dairesindeki yangın bütünlüğüyle aynı olduğu merdiven ve koridorlardan geçtiği durumlar "açık güverteye doğrudan ulaşım" ile eşdeğer kabul edilir.*

cidarlarında yer alan kapılar, gaz geçirmez ve kendinden kapanır olacaktır.

13. Kargo Mahallerinin Korunması

Kargo mahalleri için Kısım 4, Bölüm 18'e uygun yangın söndürme donanımı sağlanacaktır.

14. Ro-ro Kargo Mahallerinin Korunması

14.1 Sabit yangın söndürme sistemleri

14.1.1 Özel kategori mahal olmayan ve kargo mahalleri dışındaki bir mahalden sızdırmaz hale getirilebilen araç ve ro-ro mahallerinde, FSS Code'un hükümlerine uygun sabit gazlı bir yangın söndürme sistemi bulunacaktır.

14.1.2 Sızdırmaz hale getirilmeyen ro-ro ve araç mahalleri ve özel kategori mahallerde, bu mahallerdeki tüm güverte ve araç platformlarının tüm kısımlarını koruyan, onaylı tipte, elle çalıştırılan sabit basınçlı bir su püskürtme sistemi bulunacaktır.

14.2 Havalandırma sistemi

14.2.1 Havalandırma sistemlerinin kapasitesi

Kapalı araç ve Ro-Ro mahalleri saatte en az 6 hava değişimi sağlamaya yeterli, etkili bir cebri havalandırma sistemi ile donatılacaktır.

14.2.2 Havalandırma sistemlerinin performansı

Havalandırma fanları, normal koşullarda, araçlar gemide iken sürekli olarak çalıştırılacaktır. Buna olanak yoksa, fanlar, hava koşullarının izin verdiği oranda günlük olarak belirli bir süre ve ayrıca, boşaltmadan önce, ro-ro veya araç mahallinin gazdan arınmış olması sağlanana kadar çalıştırılacaktır. Bu amaçla, gemide bir veya daha fazla sayıda taşınabilir yanıcı gaz algılama cihazı bulundurulacaktır. Ro-ro veya araç mahallerine hizmet veren hava kanalları, bu tür her mahal için etkin bir şekilde sızdırmaz özellikte olacaktır. Sistem, bu mahaller dışındaki bir yerden kontrol edilebilecektir.

Havalandırma sistemi, hava tabakalaşmalarına ve hava cepleri oluşumunu önleyecek özellikte olacaktır.

14.2.3 Havalandırma sistemleri göstergeleri

Gerekli havalandırma kapasitesindeki bir kaybın kaptan köşkünden izlenebilmesi için gerekli donanım sağlanacaktır.

14.2.4 Kapama donanımları ve kanallar

Hava ve deniz koşullarını da dikkate alarak, bir yangın durumunda havalandırma sisteminin çabuk ve etkin bir şekilde durdurulmasına ve kapatılmasına olanak verecek düzenlemeler yapılacaktır.

Damperler de dahil olmak üzere, havalandırma kanalları çelikten yapılmış olacaktır.

14.2.5 Sabit açıklıklar

Mahallerin bordalarındaki, nihayetlerindeki veya güvertelerindeki sabit açıklıklar; kargo mahallerindeki bir yangının, can kurtarma donanımlarının bulunduğu alanlarda ve binme istasyonlarında, kargo mahallerinin üstündeki üst yapı ve güverte evlerindeki yaşama mahallerinde, hizmet mahallerinde ve kontrol istasyonlarında tehlike oluşturmayacağı şekilde düzenlenecektir.

14.3 Yangın algılama ve alarm

FSS Code'un isteklerine uygun tipte bir sabit yangın algılama ve yangın alarm sistemi temin edilecektir.
Açık ro-ro mahalleri ve açık araç mahalleri hariç, FSS Code'un isteklerine uygun tipte örnek almalı duman algılama sistemi, sabit yangın algılama ve yangın alarm sistemine alternatif olarak kullanılabilir.

15. Tehlikeli Madde Taşıyan Gemiler için Özel İstekler

15.1 Havalandırma

Kapalı kargo mahallerinde yeterli cebri havalandırma sistemi temin edilecektir. Havalandırma; kargo mahallinde boş kargo mahalli esas alınmak üzere, saatte en az 6 kere havayı değiştirebilecek, kargo mahallinin alt veya üst kısımlarındaki buharları uzaklaştırabilecek şekilde olacaktır.

Fanlar yanıcı hava-gaz karışımlarının tutuşma olasılığını önleyecek şekilde düzenlenecektir. Havalandırma kanallarının giriş ve çıkışları uygun şekilde kafes teller ile korunacaktır.

Cebri havalandırma ile ilgili bir hüküm bulunmadığı takdirde, tehlikeli katı dökme yük taşınması öngörülen kapalı kargo mahallerinde doğal havalandırma sağlanacaktır.

Fan, tel kafes ve diğer havalandırma ekipman detayları için **TL** Makine Kuralları Bölüm 18'e bakınız.

15.2 Makina dairesi cidarlarının izolasyonu

Kargo mahalleri ile A kategorisi makina daireleri arasında sınır oluşturan perdeler, tehlikeli maddeler böyle perdelerden yatay olarak en az 3 m. uzağa depo edilmedikçe, "A-60" standardına göre izole edilecektir. Bu tip mahaller arasındaki diğer sınırlar "A-60" standardına göre izole edilecektir.

15.3 Mahallerin ayrılması

15.3.1 Ro-ro mahallerine sahip gemilerde, kapalı bir ro-ro mahalli ile buna bitişik açık bir ro-ro mahalli arasında bir ayrılma sağlanacaktır. Bu ayrılma, bu mahaller arasındaki tehlikeli gazların ve sıvıların geçişini en aza indirecek şekilde olacaktır. Seçenek olarak, tüm boyunca ro-ro mahallinin kapalı bir kargo mahalli kabul edilebileceği ve madde 14'ün tüm isteklerini sağladığı durumlarda, bu tip bir ayrılmaya gerek yoktur.

15.3.2 Ro-ro mahalline sahip gemilerde kapalı bir ro-ro mahalli ile buna bitişik açık bir güverte arasında bir ayrılma sağlanacaktır. Bu ayrılma, bu mahaller arasındaki tehlikeli gazların ve sıvıların geçişini en aza indirecek şekilde olacaktır. Seçenek olarak, kapalı ro-ro mahallinin bitişik açık güvertede taşınan tehlikeli yüklerle ilgili istekleri karşılaması halinde, bu tip bir ayrılmaya gerek yoktur.

D. 500 GT'dan Daha Küçük Olan Yük Gemilerinin Yangından Korunma Kuralları

Cilt C Kısım 35 - 500 GT altı Gemiler için Ön Kurallar'a (Kısım 35-D Yangın Güvenliği) bakınız.

E. 500 GT ve Daha Büyük Olan Petrol Tankerlerinin ve Kombine Taşıyıcıların Yangından Korunma Kuralları

(Buradaki istekler, madde 2.3'de aksi belirtilmedikçe, C.'deki isteklere ilavedir).

1. Tankerlerle İlgili İsteklerin Uygulanması

1.1 Bu alt bölümdeki tankerlerle ilgili istekler, ham petrol veya parlama noktası onaylı bir cihazla tespit edilmiş ve 60°C'ı (kapalı kap test yöntemi ile) geçmeyen ve atmosfer basıncının altında bir Reid buhar basıncına sahip petrol ürünleri ve benzer yangın tehlikesine sahip diğer sıvı ürünleri taşıyan tankerlere uygulanacaktır.

1.2 1.1'de belirtilenler dışında, ek yangın tehlikesi oluşturan sıvı yükler veya sıvılaştırılmış gazların taşınmasında, International Bulk Chemical Code, Bulk Chemical Code, International Gas Carrier Code ve Gas Carrier Code'da yer alan ilave emniyet önlemlerinin alınması gereklidir.

1.3 Parlama noktası onaylı bir cihazla tespit edilmiş ve 60°C'ı (kapalı test yöntemleri ile) geçen petrol ürünlerini taşıyan tankerler; sabit yangın söndürme sistemleri yerine FSS Code'un hükümlerine uygun sabit güverte köpük sistemi ile donatılması haricinde, tankerler dışındaki yük gemilerine ait kurallara uygun olacaktır.

1.4 International Bulk Chemical Code ve International Gas Carrier Code'un hükümleri dikkate alınarak, **TL**'nun uygun bulacağı alternatif ve ilave düzenlemeler yapılması dışında, kimyasal tankerler ve sıvılaştırılmış gaz tankerleri bu alt bölümün isteklerini karşılayacaktır.

2. Kargo Alanları

2.1 Kargo yakıt tanklarının ayrılması

2.1.1 Kargo pompa odaları, kargo tankları, slop tankları ve koferdamlar makina mahallinin baş tarafında düzenlenecektir. Ancak, yakıt bunker tanklarının makina mahallinin baş tarafında yer almasına gerek yoktur. Kargo tankları ve slop tanklar, makina mahallerinden,

koferdamlarla, kargo pompa odalarıyla, yakıt bunker tanklarıyla veya ballast tanklarıyla ayrılacaktır.

Kargo pompa odaları için gerekli olan emniyet standardına sahip olması koşuluyla, kargo tanklarına ve slop tanklarına bitişik olan mahallerin balastlanması için kullanılan pompaları ve aksesuarları ile yakıt transfer pompalarını içeren pompa odaları, buradaki kurallar kapsamında kargo pompa odasına eşdeğer olarak kabul edilecektir.

Sadece balast transferi amacıyla kullanılan pompa odaları Kısım 4 Makine Bölüm 20 C.7 gerekliliklerine uymak zorunda değildir. Kısım 4 Makine Bölüm 20 C.7 gereklilikleri sadece kargo için pompalar (örneğin kargo pompaları, sıyırma (stripping) pompaları, slop tankları için pompalar, ham petrol ile yıkama için pompalar ya da benzeri pompaların konulduğu pompa odalarına (pompa odalarının konuldukları yere bağlı olmaksızın) uygulanabilir. Ayrıca bakınız MSC1. Sirküler 1436 kararıyla revize edilen MSC Sirküler 1120.

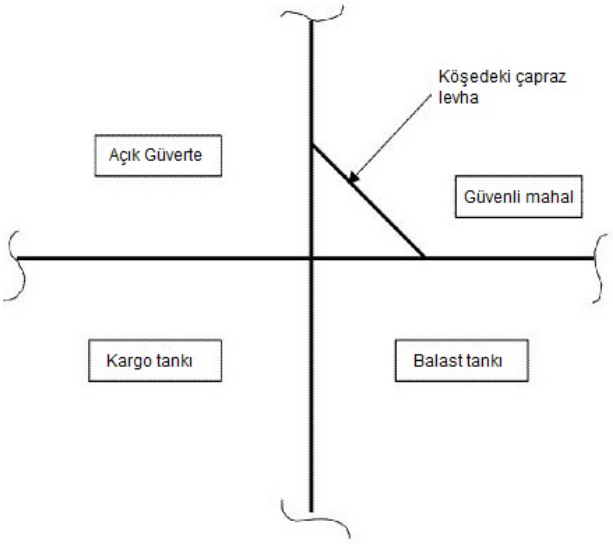
"Benzeri pompalar", parlama noktası 60 °C'den az olan yakıtların transferi için kullanılan pompalar anlamında kullanılır. Parlama noktası 60 °C'den az olmayan yakıtların transferi için kullanılan pompa odalarının, Kısım 4 Makine Bölüm 20 C.7'nin gerekliliklerine uymasına gerek yoktur.

2.1.2 Ana kargo kontrol istasyonları, kontrol istasyonları, yaşama ve hizmet mahalleri (izole edilmiş kargo elleçleme donanımı dolapları hariç); kargo tanklarının, slop tanklarının ve kargo veya slop tanklarını makina mahallerinden ayıran mahallerin kıç tarafında düzenlenecektir, ancak bu mahallerin yakıt bunker tanklarının ve ballast tanklarının kıç tarafında yer almasına gerek yoktur. Söz konusu mahaller, bir güvertede veya perdede oluşacak tekil bir arızada, gazların veya dumanların kargo kontrol istasyonlarına, kontrol istasyonlarına veya yaşama ve hizmet mahallerine giremeyeceği şekilde düzenlenecektir.

2.1.3 Sadece kombine taşıyıcılarda; slop tankın cidarlarının teknenin, ana kargo güvertesinin, kargo pompa odası perdesinin veya yakıt bunker tankının bir parçası olması durumu hariç, slop tanklar koferdamlarla çevrilecektir. Bu koferdamlar, bir çift dibe, boru tüneline, pompa odasına veya diğer kapalı bir mahalle açılmayacaktır.

2.1.4 Seyir pozisyonunun kargo alanı üzerinde yer almasının gerektiği hallerde, bu sadece seyir amaçlı olmalı ve kargo tank güvertesinden, yüksekliği en az 2 m olan açık bir mahal ile ayrılmalıdır.

Koferdam, iki bitişik çelik perde ya da güverte arasındaki yalıtıcı mahaldir. İki perde ya da güverte arasındaki minimum mesafe güvenli ulaşım ve muayene için yeterli olacaktır. Tekil hata (single failure) prensibini karşılamak için, özellikle köşeden köşeye durumu (bakınız şekil 21.2) oluşursa, bu prensip köşeden köşeye diyagonal levhanın kaynaklanmasıyla karşılanabilir. Koferdamlarda kargo, atık ya da diğer yükler bulunmayacaktır.



Şekil 21.2 Koferdamdaki köşeden köşeye durumu

2.2 Cidardaki açıklıkların sınırlandırılması

2.2.1 Madde 2.2.2'de izin verilen durum hariç, yaşama mahallerinin, hizmet mahallerinin, kontrol istasyonlarının ve makina mahallerinin giriş kapıları, hava girişleri ve açıklıkları kargo sahasına bakmayacaktır. Bunlar kargo mahalline bakmayan enine perde üzerinde olacak veya kargo sahasına bakan üst yapı veya güverte evinin nihayetinden itibaren 3 m. den daha az olmayacak şekilde, gemi uzunluğunun en az %4'ü kadar bir mesafede, üst yapı veya güverte evinin dış tarafında bulunacaktır. Bununla beraber bu mesafenin 5 m. yi geçmesi gerekli değildir.

2.2.2 **TL**, ana kargo kontrol istasyonları ve kumanyalık, depo ve dolap olarak kullanılan hizmet mahallerine giriş için, kargo alanına bakan cephe perdelerinde veya 2.2.1'de belirtilen 5 m. sınırı içinde

bulunan kapılara izin verebilir. Ancak, bu kapılardan, yaşama mahallerini, kontrol istasyonlarını veya kuzineler, büfeler ya da atölyeler gibi hizmet mahallerini veya tutuşturucu kaynakları içeren benzeri mahallere doğrudan veya dolaylı olarak giriş olmamalıdır. Bu tür bir mahallin cidarları, kargo alanına bakan cidar hariç, "A-60" sınıfı standartta izole edilecektir.

2.2.3 Kargo sahasına bakan ve üst yapıların ve güverte evlerinin yan duvarlarının 2.2.1'de belirtilen kısımlarında yer alan pencereler ve lumbuzlar sabit (açılmaz) tipte olacaktır. Kaptan köşkü pencereleri hariç, bu pencere ve lumbuzlar A-60 standardında olacaktır. Madde 4.6'da belirtilen sınırların dışındaki pencereler ve lumbuzlar için "A-0" standardı kabul edilir.

2.2.4 Yeterli mukavemet ve bütünlükte olmaları ve perde veya güvertenin gaz geçirmezliğinin sağlanması koşuluyla, kargo pompa odası ile diğer mahalleri ayıran perde ve güvertelerde, kargo pompa odalarının aydınlatılması için onaylı sabit gaz geçirmez aydınlatma kutularına izin verilebilir.

2.2.5 Güverte köpük sistemi odasına (köpük tankı ve kontrol istasyonu dahil) bir girişe 2.1'de belirtilen limitler içinde izin verilebilir. Ancak 2.2'de belirtilen koşullar sağlanacak ve kapı perde ile çıkıntısız (flush) olarak konumlandırılacaktır.

2.2.6 2.1'in sınırları içinde konumlandırılan seyir köprüsü harici kapıları ve pencereleri gaz geçirmeme durumuna göre test edileceklerdir. Eğer bir su hortumu testi uygulanıyorsa aşağıdakiler kılavuz olarak alınabilir:

- Nozul çapı: minimum 12 mm;
- Nozuldan hemen once su basıncı: 0.2 N/mm^2 den az olmayacaktır; ve
- Nozul ve kapılar ya da pencereler arasındaki mesafe : maksimum 1.5 m.

2.3 Isıl ve yapısal bölmeleme

2.3.1 Uygulama

Tankerlerde, sadece C.'de tanımlanan yöntem IC kullanılacaktır.

2.3.2 Perdelerin ve güvertelerin yangına karşı bütünlüğü

2.3.2.1 C.4'ün yerine geçmek üzere ve güverte ve perdelerin yangın bütünlüğü ile ilgili özel isteklere uygunluğa ilave olarak, perde ve güvertelerin minimum yangın bütünlüğü değerleri Tablo 21.7 ve 21.8'de belirtilen şekilde olacaktır.

2.3.2.2 Tablo 21.7 ve 21.8, sırasıyla, bitişik mahalleri ayıran perde ve güvertelere uygulanacaktır.

2.3.2.3 Birbirine bitişik mahaller arasındaki sınırlara uygulanacak uygun yangın bütünlüğünü tespit etmek amacıyla böyle mahaller, yangın tehlikelerine göre [1]'den [10]'a kadar aşağıda gösterilen kategorilere ayrılmıştır. Bir mahallin içeriği ve kullanımı konusunda, buradaki kurallar bakımından, sınıflandırılma yönünden tereddüt varsa veya bir mahalli iki veya daha fazla sınıflandırmaya tabi tutmak mümkün oluyorsa, bu mahal daha katı sınır isteklerine sahip bir mahal olarak alınacaktır. Bir mahal içinde, bu mahalle %30'dan daha az ulaşım açıklığı bulunan daha küçük kapalı odalar, ayrı mahaller olarak kabul edilecektir. Bu küçük odaların cidar perdelerinin yangın bütünlüğü Tablo 21.7 ve 21.8'de belirtildiği şekilde olacaktır. Her kategorinin başlığının, sınırlayıcı olmaktan ziyade tipik olması amaçlanmıştır. Her kategorinin başında bulunan parantez içindeki sayı tablolardaki uygulanabilir sütun veya satırı gösterir.

[1] Kontrol istasyonları

- Emercensi güç ve aydınlatma kaynaklarını içeren mahaller.
- Kaptan köşkü ve harita odası.
- Geminin telsiz cihazlarının bulunduğu mahaller.
- Yangın kontrol istasyonları.
- Makina dairesi dışındaki makina kontrol odası.
- Merkezi yangın alarm donanımının bulunduğu mahaller.

- Koridorlar ve lobiler.

[3] Yaşama mahalleri

Umumi mahaller, banyolar, kamaralar, bürolar, hastaneler, sinemalar, oyun ve eğlence odaları, berber dükkanları, yemek pişirme donanımı bulunmayan büfeler ve benzeri mahaller.

[4] Merdivenler

- Tamamıyla makina dairesi içinde yer alanların dışındaki dahili merdivenler, asansörler, tamamen kapalı emercensi kaçış trankları, yürüyen merdivenler ve muhafazaları.

- Buna bağlı olarak sadece bir tarafından sınırlanan merdiven, yangın kapısıyla ayrılmamış olduğu bölmenin bir parçası gibi kabul edilecektir.

[5] Hizmet mahalleri (Yangın tehlikesi az)

- Yanıcı sıvıların depolanmadığı ve güverte alanı 4 m^2 den az olan dolaplar ve depolar, kurutma odaları ve çamaşırhaneler.

- Dağıtım tabloları; yerleştirme için hüküm mevcut değilse, merdiven muhafazaları dahil olmak üzere yaşama mahalleri içindeki panel/kaplamalar arkasına, mahali kategorilendirme gereği olmadan konumlandırılabilir. Dağıtım panolarının konulduğu 4 m^2'den az güverte alanı olan tanımlanabilir mahaller bu kategoride değerlendirileceklerdir.

[6] A Kategori makina mahalleri

- Aşağıdakileri içeren mahaller ve bu mahallere giden geçitler:
- Ana sevk için kullanılan içten yanmalı motorlar veya

- Toplam çıkış güçleri 375 kW'tan az olmayan, ana tahrik dışındaki amaçlar için kullanılan içten yanmalı motorlar veya

- Herhangi bir akaryakıtla ısıtılan kazan veya akaryakıt ünitesi ya da inert gas üreticileri, çöp yakma fırını, vb. gibi, kazanlar dışındaki akaryakıtla çalışan donanım.

[7] Diğer makina daireleri

- Elektrik donanımı odaları (otomatik telefon santralı, klima kanalı mahalleri).

- A kategorisindeki makina daireleri dışında kalan ve sevk makinaları, kazanlar, akaryakıt üniteleri, buharlı ve içten yanmalı motorlar,jeneratörler, ana elektrik teçhizatı, akaryakıt dolum istasyonları, soğutma, havalandırma ve hava soğutma makinalarını içeren mahaller ve benzeri mahaller, ve bu mahallere açılan geçitler.

[8] Kargo pompa daireleri

- Kargo pompalarının bulunduğu mahaller ve böyle mahallerin girişleri ve geçitleri

[9] Hizmet mahalleri (Yangın tehlikesi yüksek)

- Kuzineler, yemek pişirme teçhizatı içeren büfeler, saunalar, boya ve lamba odaları, 4 m^2 ve daha büyük alana sahip dolaplar ve depolar, yanıcı sıvıların depolandığı mahaller, makina mahalleri ile bağlantılı olmayan atölyeler.

[10] Açık güverteler

- Yangın tehlikesi olmayan veya az olan açık güverte mahalleri ve kapalı gezinti güverteleri. Kapalı gezinti güvertelerinde, önemli yangın riski olmayacaktır, yani güvertede, sadece güverte mobilyaları bulunacaktır. Ayrıca, bu mahaller sabit açıklıklarla doğal olarak havalandırılacaktır.

- Havaya açık mahaller (üst yapılar ve güverte evlerinin dışında kalanlar).

Not: *Domestik amaçlarla kullanılan gaz tüplerinin açık güvertede istiflenmesi için Kısım 4 Makina Bölüm 16 V.6'ya bakınız.*

2.3.3 Devamlı "B" sınıfı tavanlar ve kaplamalar, ilgili güverteler ve perdelerle birlikte, bir bölmenin talep edilen izolasyon ve yangın dayanıklılığına kısmen veya tamamen katkıda bulunuyor kabul edilebilir.

2.3.4 Madde 2.3.1'deki isteğe göre çelik veya eşdeğer malzemeden olması gereken dış sınırlarda, böyle sınırlar için "A" sınıfı yangın bütünlüğüne sahip olmasını gerektiren bir koşul yoksa, pencere veya lumbuzları yerleştirmek üzere delikler açılabilir.

Benzer şekilde, "A" sınıfı yangın bütünlüğüne sahip olması koşulu olmayan böyle sınırlar içinde, kapılar **TL**'nin uygun bulacağı malzemelerden yapılabilir.

2.3.5 Yaşama mahallini çevreleyen üst yapıların ve güverte evlerinin dış cidarları ve bu tür yaşama mahallini taşıyan çıkma güverteler çelikten yapılacak ve kargo alanına bakan kısımlarının tamamı ile kargo alanına bakan kısımlarının nihayetinden itibaren 3 m. geriye doğru yan kısımlar "A-60" standardında izole edilecektir.

3 m.'lik mesafe, her güverte seviyesinde, kargo alanına bakan cidardan itibaren, yatay ve geminin merkez hattına paralel olarak ölçülecektir. Bu üst yapı ve güverte evlerinin yanlarında, bu izolasyon kaptan köşkü güvertesinin altına kadar devam edecektir.

Kargo alanına bakan göğüs perdesinde "A-60" sınıfı yalıtım, seyir köprüsünün güvertesinin alt tarafına kadar devam etmelidir.

2.3.6 Kargo pompa odaları ışıklık kaportaları, çelik olacak, cam içermeyecek ve pompa odasının dışından kapatılabilecektir.

2.3.7 Saunaların yapısı ve yerleşimi B.16'ya uygun olacaktır.

Tablo 21.7 Bitişik mahalleri ayıran perdelerin yangın bütünlüğü

Mahaller		**[1]**	**[2]**	**[3]**	**[4]**	**[5]**	**[6]**	**[7]**	**[8]**	**[9]**	**[10]**
Kontrol istasyonları	[1]	A-0 **(3)**	A-0	A-60	A-0	A-15	A-60	A-15	A-60	A-60	**(6)**
Koridorlar	[2]		C	B-0	B-0 **(1)** A-0	B-0	A-60	A-0	A-60	A-0	**(6)**
Yaşama mahalleri	[3]			C	B-0 **(1)** A-0	B-0	A-60	A-0	A-60	A-0	**(6)**
Merdivenler	[4]				B-0 **(1)** A-0	B-0 **(1)** A-0	A-60	A-0	A-60	A-0	**(6)** **(6)**
Hizmet mahalleri (Yangın tehlikesi az)	[5]					C	A-60	A-0	A-60	A-0	**(6)**
A Kategorisi makina daireleri	[6]						**(6)**	A-0	A-0 **(4)**	A-60	**(6)**
Diğer makina daireleri	[7]							A-0 **(2)**	A-0	A-0	**(6)**
Kargo pompa daireleri	[8]								**(6)**	A-60	**(6)**
Hizmet mahalleri (Yangın tehlikesi yüksek)	[9]									A-0 **(2)**	**(6)**
Açık güverteler	[10]										-

Aşağıdaki notlar Tablo 21.7 ve 21.8'e uygulanacaktır.

(1) *Hangisinin uygulanacağına dair açıklık getirmek için bu kısmın C.3 ve C.5 maddelerine bakınız.*

(2) *Mahallerin aynı sayısal gruba dahil olmaları **(2)** bulunması halinde, tabloda gösterilen değerlerdeki bir perde veya güverte, sadece komşu mahaller farklı bir amaç için kullanıldığı zaman talep edilir örneğin kategori [9]'da kuzineler arasında bir perde gerekli değildir, fakat, bir kuzine ile bir boya deposu arasında "A-0" bütünlük değerine sahip bir perde gereklidir.*

(3) *Köprü üstünü, harita odasını ve radyo odasını birbirinden ayıran perdeler "B-0" bütünlük değerine sahip olabilir.*

(4) *Yük pompa daireleri ile "A" kategorisi makina dairelerini ayıran perde ya da güvertelerde, yük pompaları şaft salmastra kutusu geçişi ve diğer salmastra kutulu geçişler olabilir. Ancak, bu perde ve güverteler üstündeki bu tip geçişlerin salmastraları yeterli yağlama veya diğer önlemler ile sürekli olarak gaz sızdırmaz özellikte kalmalıdır.*

(5) *Kategori [7]'deki makina dairesinin, yangın tehlikesi yoksa veya çok düşükse, yangına karşı izolasyonuna gerek yoktur.*

(6) *Tablolarda görülen **(6)** olduğu yerde, bölümün çelik veya eşdeğer malzemeden olmaları şarttır, fakat "A" sınıfı standartlara uymaları gerekmez.*

Tablo 21.8 Bitişik mahalleri ayıran güvertelerin yangın bütünlüğü

Üst mahal → / **Alt mahal ↓**		**[1]**	**[2]**	**[3]**	**[4]**	**[5]**	**[6]**	**[7]**	**[8]**	**[9]**	**[10]**
Kontrol istasyonları	[1]	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-60	A-0	-	A-0	**(6)**
Koridorlar	[2]	A-0	**(6)**	**(6)**	A-0	**(6)**	A-60	A-0	-	A-0	**(6)**
Yaşama mahalleri	[3]	A-60	A-0	**(6)**	A-0	**(6)**	A-60	A-0	-	A-0	**(6)**
Merdivenler	[4]	A-0	A-0	A-0	**(6)**	A-0	A-60	A-0	-	A-0	**(6)**
Hizmet mahalleri (Yangın tehlikesi az)	[5]	A-15	A-0	A-0	A-0	**(6)**	A-60	A-0	-	A-0	**(6)**
A Kategorisi makina daireleri	[6]	A-60	A-60	A-60	A-60	A-60	**(6)**	A-60 **(5)**	A-0	A-60	**(6)**
Diğer makina daireleri	[7]	A-15	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	**(6)**	A-0	A-0	**(6)**
Kargo pompa daireleri	[8]	-	-	-	-	-	A-0 **(4)**	A-0	**(6)**	-	**(6)**
Hizmet mahalleri (Yangın tehlikesi yüksek)	[9]	A-60	A-0	A-0	A-0	A-0	A-60	A-0	-	A-0 **(2)**	**(6)**
Açık güverteler	[10]	**(6)**	**(6)**	**(6)**	**(6)**	**(6)**	**(6)**	**(6)**	**(6)**	**(6)**	-

Tablo 21.7'deki notlara bakınız.

BÖLÜM 22

KOROZYONDAN KORUNMA

Sayfa

A. KOROZYONDAN KORUNMANIN ESASLARI **22-** 3
- **1.** Uygulama Alanı
- **2.** Koruyucu Astarlar
- **3.** Onay
- **4.** Boş Hacimler
- **5.** Farklı Metallerin Kullanımı
- **6.** Kaçak Akım Korozyonu
- **7.** Balast Tanklarının Korozyondan Korunması
- **8.** Kaplamalar
- **9.** Katodik Koruma ile Birlikte Kullanılan Kaplamalar
- **10.** Kargo Ambarlarının Korozyondan Korunması
- **11.** Teknenin Sualtı Kısmının Korozyondan Korunması

B. KOROZYON KORUMASI İÇİN GENEL PRENSİPLER **22-** 8
- **1.** Uygulama Alanı
- **2.** Kısıtlamalar
- **3.** Tanımlar
- **4.** Semboller ve Kısaltmalar

C. YAPISAL DİZAYNLA KOROZYONDAN KORUNMA **22-** 10
- **1.** Genel

D. KOROZYONA KARŞI MALZEME SEÇİMİ **22-** 10
- **1.** Genel
- **2.** Alaşımsız, Düşük Alaşımlı Çelikler ve Çelik Dökümler
- **3.** Dökme Demir
- **4.** Paslanmaz Çelik ve Paslanmaz Çelik Dökümler
- **5.** Bakır ve Bakır Alaşımlar
- **6.** Alüminyum Alaşımlar
- **7.** Galvanik Korozyon (Temas Korozyonu)

E. KAPLAMALAR **22-** 14
- **1.** Genel
- **2.** Yüzey Hazırlama
- **3.** Kaplama Malzemelerinin Seçimi
- **4.** Kaplamaların Onayı

F. KAPLAMA SİSTEMLERİNİN UYGULANMASI **22-** 22
- **1.** Genel İstekler
- **2.** Püskürtme
- **3.** Fırça veya Rulo ile Boyama
- **4.** Kaplama Malzemelerinin Saklanması
- **5.** Kaplama Atölyelerinin Onayı
- **6.** İmalat Aşamasında Kaplama Sistemlerindeki Hasar ve Kusurların Tamiri

G. KAPLAMA SİSTEMLERİNİN TEST, KABUL VE DOKÜMANTASYONU **22-** 23
1. Test
2. Kabul ve Dokümantasyon
H. ÇELİĞİN METAL KAPLANMASI **22-** 24
1. Sıcak Galvanizleme
2. Termal Püskürtme
3. Püskürtme Tekniği
4. Minimum Tabaka Kalınlığı
5. Püskürtmede Kalite Güvencesi
I. KAPLAMA İŞLEMİNİN SERTİFİKALANDIRILMASI **22-** 25
1. Başvuru Sunumu
2. Sertifikalandırma Unsurları
3. Sertifikalandırma
J. KATODİK KORUMA **22-** 26
1. Genel
2. Tutyalarla Dış Koruma
3. Tutyalarla İç Koruma
4. Dış Kaynaklı Akımla Koruma (ICCP)
5. Katodik Koruma Sisteminin Bakımı
6. Katodik Koruma Sisteminin Dokümantasyonu
K. STANDARTLAR **22-** 35
1. Normatif Kaynaklar
2. Gemi İnşaatı ve Makineleri Mühendisleri Odasının Kılavuzları (STG)
3. DVS Tabloları

A. Korozyondan Korunmanın Esasları

1. Uygulama Alanı

1.1 Bu Bölüm, **TL**'nun çelik gemilerle ilgili olarak belirlemiş olduğu korozyondan korunma önlemlerini ve korozyondan korunma ile ilgili esasları içerir. Korozyondan korunma sisteminin oluşturulması için gerekli olan dokümanların (planlama, uygulama, gözetim vb.) ayrıntıları aşağıda verilmiştir.

1.2 Çelik dışında, mesela alüminyum gibi, çeşitli malzemelerden inşa edilmiş diğer gemi tiplerinin korozyondan korunması konusundaki ölçütler, **TL** ile anlaşma yoluyla sağlanmalıdır.

1.3 İşi gerçekleştirecek firma ve kalite kontrol ile ilgili geçerli şartlar ve standartlar, Bölüm 1, N.1.1 ve 1.2'deki isteklere bağlıdır.

1.4 Bazı korozyondan koruma sistemlerinin, özel gemi tiplerine (örneğin, tanker ve dökme yük gemileri) uygulanabilirliği ile ilgili zorunlu olabilecek tüm kısıtlamalar dikkate alınmalıdır.

2. Koruyucu Astarlar

2.1 Kural olarak, yapılacak yeni bir yüzey hazırlama işlemine kadar, depolama, nakliyat ve çelik işleme işlemleri sürecinde çelik malzemenin korunması amacıyla koruyucu astar kaplamalar kullanılır.

2.2 Üreticiler tarafından belirtildiği üzere, uygulanacak koruyucu astar film kalınlığı 15 µm ile 20 µm arasında olmalıdır. Normal tersane koşullarında, bu film kalınlığı yaklaşık 6 aylık bir koruma sağlamalıdır.

2.3 Koruyucu astarlar, gemi inşaatı işlemleri süresince, çelik malzemenin işlenmesi sırasında maruz kalacağı mekanik zorlanmalara karşı yeterli bir dayanım göstermelidir.

2.4 Alevle kesme ve kaynak hızları, koruyucu astar aşırı derecede etkilenmemelidir. Gemi inşaatında kullanılan tüm kaynak işlemlerinde, kaynak dikişlerinin kalitesinin koruyucu astar nedeniyle olumsuz yönde etkilenmemesi sağlanmalıdır, Kısım 3, Tekne Yapımında Kaynak Kuralları, Bölüm 6'ya da bakınız.

2.5 Katodik koruma, deniz suyu ve kimyasal maddelerin sistem üzerinde oluşturacağı olası zorlanmalar nedeniyle, sadece alkaliye dayanıklı ve hidrolize olmayan koruyucu astarlar kullanılmalıdır.

2.6 Koruyucu astarın, korozyondan koruma sisteminde kullanıma uygunluğu ve uyumluluğu, kaplama sistemi üreticisi tarafından garanti edilmelidir.

3. Onay

3.1 Sadece, **TL** tarafından gözenek oluşumu testine bağlı olarak kullanılmasına onay verdiği "üzerine kaynak yapılabilir" koruyucu astarlar kullanılabilir (Kısım 3, Tekne Yapımında Kaynak Kuralları, Bölüm 6'ya bakınız).

4. Boş Hacimler

4.1 Kutu kirişler, boru punteller v.b. gibi hava geçirmez olan veya normal tekne yapım pratiğine göre hava geçirmediği kabul edilen elemanların iç yüzeylerinin korunmasına gerek yoktur. Ancak, imalat süresince bu tip boş mahaller kuru ve temiz tutulmalıdır.

5. Farklı Metallerin Kullanımı

5.1 Deniz suyu gibi bir elektrolit içinde, elektriksel olarak birbirleriyle temas halinde olan, birbirinden farklı potansiyele sahip farklı metallerin kullanılması ile oluşan galvanik korozyonu (temas korozyonu) engellemek için gerekli koruyucu önlemler alınmalıdır.

5.2 Galvanik korozyonu engellemek için, uyumlu malzemelerin seçilmesinin yanında, uygun izolasyon, etkili kaplama ve katodik koruma gibi önleyici tedbirler alınabilir.

6. Kaçak Akım Korozyonu

6.1 Gemiye kaynak ve aydınlatma amacıyla, uygun olmayan tarzda doğru akım verilmesinin yanı sıra, diğer teçhizata (örneğin; rıhtım kreynlerine) ve komşu gemilere verilen doğru akımdan kaynaklanan kaçak akımın neden olacağı korozyona karşı koruma için, tutyalar kullanmak suretiyle (ilave de olsa) yapılacak katodik koruma uygun değildir.

6.2 Akım kaçaklarının oluşumunu engelleyen önlemler alınmalı ve akım drenajı için uygun topraklama sağlanmalıdır.

6.3 Özellikle, uzun donatım süreleri söz konusu ise, kaynak redresörleri, akım kaçaklarını giderilebilecek şekilde düzenlenmelidir.

7. Tankların Korozyondan Korunması

7.1 Balast Tanklarının Korozyondan Korunması

Not:

8 Aralık 2006 tarihinde, Uluslar arası Denizcilik Örgütü (IMO), Koruyucu Kaplamalar için Performans Standardı (PSPC) kuralını kabul etti. Bu yeni kaplama standardı, MSC.215(82) Kararında belirtildiği gibi boyu 150 m ve üzeri yeni inşa dökme yük gemilerindeki balast tankları ve çift cidar mahallerine ve 500 grostondan az olmayan tüm gemilerin sadece balast taşıyan tanklarına(dedicated balast tanks) uygulanacaktır. (Ayrıca bakınız UI SC223)

Bu yeni standartla, denetim ve doğrulama maddelerinin yanı sıra balast tanklarının kaplanması ile ilgili teknik kurallar da yürürlüğe konulmuştur. Bunlar, yeni gemilerde dikkate alınıp uygulanması gereken yasal gerekliliklerdir.

7.1.1 Tüm balast tanklarında korozyondan korunma sistemi uygulanmalıdır.

Aşağıdaki tanklar sadece balast taşıyan olarak düşünülmediğinden IMO PSPC gerekliliği ve uygulamasından muaf tutulur:

1. 1969 ITC Sertifikası'nda "Net tonaja dahil edilen mahaller" olarak tanımlanan balast tankları

2. Yolcu gemilerinde, gri su ya da siyah suyun taşınması için ayrıca tasarlanmış deniz suyu balast tankları

3. Canlı hayvan gemilerindeki, canlı hayvan atıklarının taşınması için ayrıca tasarlanmış deniz suyu balast tankları

11 Haziran 2009'da IMO; koruyucu kaplamaların bakım ve onarım kılavuzlarını düzenlemek için MSC.1/Sirküler 1330 sayılı bir sirküler yayınlamıştır. Bu gereklilik bakım ve onarım için yerine getirilmelidir.

Not:

UI SC122; 1 Temmuz 1998'de ya da daha sonra inşa edilmiş fakat inşa kontratı ya 1 Temmuz 2008'den önce yapılmış ya da inşa kontratı mevcut olmadığı durumda omurgaları kızağa konulmuş ya da 1 Ocak 2009'dan önce benzer bir inşa aşamasında olan ya da teslimleri 1 Temmuz 2012'den önce olan gemilere uygulanacaktır. UI SC122; MSC.216(82) ile kabul edilen düzenlenmiş SOLAS II-1/3-2.3'de atıfta bulunulan MSC. 47(66) ile kabul edilen SOLAS II-1/3-2.2'yi yorumlamaktadır.

7.1.2 Aşağıda belirtilen korozyondan korunma sistemleri kullanılacaktır:

- Kaplamalar.
- Kaplamalar ve katodik koruma.

7.2 Ham Petrol Tankerlerinin Kargo Petrol Tanklarının Korozyondan Korunması

Not:

14 Mayıs 2010'da Uluslar arası Denizcilik Örgütü (IMO) ham petrol tankerlerinin kargo petrol tanklarının Koruyucu Kaplamaları için Performans Standardı kabul etti. Bu yeni kaplama standardı MSC. 288(87) kararında belirtilmiştir. MSC. 288(87)'ye bir yorum olarak UI SC259 ayrıca uygulanacaktır. Yeni standart ile denetim ve doğrulama maddelerinin yanı sıra kargo petrol tanklarının kaplaması ile ilgili teknik düzenlemler de yürürlüğe girmiştir. Bu gereklilikler yeni inşalar için incelenmesi ve yerine getirilmesi gereken yasal gerekliliklerdir.

Ham petrol tankerlerinin kargo petrol tanklarının korozyondan korunmaları için alternatif düzenlemeler için MSC.289(87)'ye ayrıca UI SC258'e bakınız.

SOLAS Konvansiyonu, Kısım II-1, Bölüm A-1, Kural 3-11; MSC.289 (87) (Corrosion protection of cargo oil tanks of crude oil tankers)'de belirtildiği şekilde, kargo yakıt tanklarında korozyon direnci için alternatif olarak kullanılan normal ve yüksek mukavemetli korozyona dayanıklı çelikler ile ilgili gereklilikler için Cilt A Kısım 2 Malzeme Bölüm 3 B.1.5 uygulanacaktır.

10 Haziran 2011'de IMO, ham petrol tankerlerinin kargo petrol tanklarının bakım ve onarım kılavuzlarını düzenlemek için MSC.1/Sirküler 1399 numaralı bir sirküler yayınlamıştır. Bu gereklilik bakım ve onarım için yerine getirilmelidir.

8. Kaplamalar

8.1 Genel

8.1.1 Bu Bölümde kullanılan “kaplama” sözcüğü, yüksek kaliteli boyaları ifade etmektedir.

8.1.2 Kaplamalar, üreticilerin belirlediği özellikleriyle uyumlu olarak, deniz suyuna, sahil sularına, liman sularına ve bunların içerebileceği kirletici maddelere dayanıklı olmalıdır.

8.1.3 Kaplama sisteminin özellikleri, bileşimi ve uygulama alanı kaplama malzemesinin üreticisi tarafından dokümante edilmelidir. Kaplama malzemesinin ayrıntıları, uygulama yöntemi ve kaplama sistemine uygunluğu ürün teknik föyünde yer almalıdır.

İdare tarafından aksi talimat verilmedikçe her türlü renkten kaplama kabul edilebilir. “Açık renk” kaplama daha tercih edilir ve muayeneyi kolaylaştıran ve pastan kolaylıkla ayırt edilebilen renkleri içerir.

8.2 Onay

8.2.1 Yeni inşaatlar için, uygulanan kaplama ve kaplama sistemleri **TL** tarafından onaylanmalıdır. Onaylar, kaplama malzemesi üreticileri tarafından **TL** merkez ofisinden alınmalıdır.

8.2.2 Onaylar, kaplamaların korozyondan koruma sistemine uygunluğunun ve uyumluluğunun onayı anlamını taşımaz. Bu hususlar ya tersaneler veya kaplama malzemesi üreticileri tarafından yerine getirilmelidir.

8.3 Yüzey hazırlama

8.3.1 Yüzeyler, kaplama malzemesi üreticisinin talimatlarına uygun olarak hazırlanmalıdır.

8.3.2 Yüzey hazırlama, ürün tanıtım broşüründeki koşullara bağlıdır ve geçerli yüzey kalite derecelerine uygun olmalıdır, örneğin; SIS 055900, ISO 12944-4 veya ISO 8501.

8.3.3 Kaplama uygulamasından önce, cüruflar ve sıçrayan kaynak artıkları temizlenmelidir.

8.3.4 Kaynakla veya diğer bir şekilde monte edilmiş bulunan yardımcı malzemeler (atkı lamaları, pabuçlar vs.) tamamen korozyondan koruma sistemine dahil edilmeli veya sökülmelidir.

8.4 Uygulama

8.4.1 Uygulama yöntemi, kaplama üreticisinin talimatlarına göre yerine getirilmelidir.

8.4.2 Uygulama süresince; çevre koşulları uygulama talimatları, üretici talimatları onay dokümanlarına uygun olarak yerine getirilmelidir.

8.4.3 Engellenmiş veya erişimi zor ve bu nedenle püskürtmeye uygun olmayan yüzeyler ve yeterli bir şekilde kaplama püskürtülemeyecek yüzeyler, açık köşe ve kenarlar ile kaynak dikişleri, yeterli bir kaplama kalınlığının elde edilmesi amacıyla önceden kestirme boyama ile boyanmalıdır.

8.5 Kuru film kalınlığı, DFT

8.5.1 Kaplama sisteminin kuru film kalınlığı, onayla uygun olmalı ve o kaplama sistemi için üretici tarafından belirtilen minimum DFT şartıyla örtüşmelidir.

8.5.2 Öngörülen kaplama kalınlığı, kaplanan yüzeyin hiçbir noktasında altına düşülmeyecek olan minimum kaplama kalınlığını ifade eder.

8.6 Dokümantasyon

8.6.1 Kaplama sisteminin gerçekleştirilmesi ile ilgili yöntemler ve kullanılacak kaplama malzemeleri, kaplama planında gösterilmelidir.

8.6.2 Balast tankları ile ilgili kaplama planı, onay için **TL**’na verilmelidir.

8.6.3 Kaplama protokolü; yüzey hazırlama ve kullanılan kaplama malzemesi de dahil olmak üzere yapılan tüm işlem kademeleri belgelenecek şekilde hazırlanacaktır.

8.6.4 Bu doküman, kaplama üreticisi ve/veya kaplama işlemini yapan yüklenici ve/veya tersane tarafından hazırlanacaktır. Kontrol planı, ilgili tüm taraflarca kabul edilmelidir. Bu dokümanı oluşturan

belgeler bu taraflarca imzalanmalıdır. Kaplama sisteminin tamamlanmasından sonra, dokümanı oluşturan imzalı belgeler, onay için **TL** sörveyörüne verilecektir. Doküman aşağıdaki verileri içermelidir:

- Yer ve tarih,
- İşlem yapılan gemi ve tanklar,
- Kaplama sistemi ile ilgili üretici talimatı (katman adedi, toplam kaplama kalınlığı, uygulama koşulları, vb.),
- Kaplama ile ilgili ürün prospektüsü ve **TL** onayı,
- Kaplama işlemini yapan yüklenici ve personel,
- Yüzey hazırlama (yöntem, kullanılan malzemeler, ortam koşulları, vb.),
- Kaplamadan önce yüzeyin durumu (temizlik, pürüzlülük, mevcut astar, elde edilen yüzey kalite derecesi),
- Uygulama (yöntem, katman adedi, vb),
- Uygulama koşulları (süre, yüzey/ortam sıcaklığı, nem, çiylenme noktası, havalandırma, vb),
- Tankların ilk kez deniz suyu doldurulma işlemine tabi tutulduğu tarih kaydı,
- Kaplama kalınlığının ölçümü ve görsel kontrol raporu,
- İlgili tarafların imzaları (tersane, kaplama üreticisi, yüklenici vb.)

8.6.5 Yukarıda belirtilen verileri içermesi ve ilgili taraflarca imzalanması koşuluyla; halen mevcut ve kaplama üreticileri, yükleniciler, tersane ve gemi sahipleri tarafından kullanılan kaplama protokolleri, **TL** tarafından kabul edilecektir.

9. Katodik Koruma ile Birlikte Kullanılan Kaplamalar

9.1 Kaplamalar

9.1.1 Katodik koruma ile birlikte kullanılan kaplama Uygulamasında, madde 8'de belirtilen şartlar uygulanacaktır.

9.1.2 İlave olarak, kaplamalar katodik korumaya karşı dirençli olmalıdır. Yani, kaplamalar; bakır/bakır sülfat elektroduna göre -1200 mV potansiyel'e kadar kullanım amacına aykırı bozulma göstermemelidir. Katodik korumaya karşı direncin kanıtı, örneğin; DIN 50928 veya benzer kabul gören standartlara göre sağlanabilir.

9.2 Katodik koruma

Balast tanklarının, kaplama ile birlikte uygulanacak katodik koruması için çinko veya alüminyum tutyalar kullanılır. Tablo 22.1 ve Tablo 22.2'de, sırasıyla bilinen çinko ve alüminyum tutyalarla ilgili tavsiye edilen alaşım değerleri verilmektedir. Katodik koruma niteliğinin kanıtlarının verilmesi koşuluyla, daha farklı kimyasal bileşimdeki çinko ve alüminyum tutyalar da kullanılabilir. Çalışma sıcaklığının 60°C'ı geçmesi öngörülen koşullarda, çinko tutyalar kullanılamaz. Balast tanklarında kanalize edilmiş dış kaynaklı akımla katodik koruma sisteminin uygulamasına izin verilmez.

Tablo 22.1 Çinko alaşımlı tutyalar

Element	TL-Zn1	TL-Zn2
Al	0,10 – 0,50	≤0,10
Cd	0,025 – 0,07	≤0,004
Cu	≤0,005	≤0,005
Fe	≤0,005	≤0,0014
Pb	≤0,006	≤0,006
Zn	≥99,22	≥99,88
Potansiyel (T=20=ºC)	-1,03V Ag/AgCl/ denizsuyu	-1,03V Ag/AgCl/ denizsuyu
Q_g (T=20=ºC)	780 Ah/kg	780 Ah/kg
Verim (T=20=ºC)	95%	

Tablo 22.2 Aluminyum alaşımlı tutyalar

Element	TL-Al1	TL-Al2	TL-Al3
Si	≤ 0,10	≤ 0,10	Si + Fe
Fe	≤ 0,10	≤ 0,13	≤ 0,10
Cu	≤0,005	≤0,005	≤0,05
Mn	N/A	N/A	0,15-0,50
Zn	2,0-6,0	4,0-6,0	2,0-5,0
Ti	-	-	0,01-0,05
In	0,01-0,03	-	0,01-0,05
Sn	-	0,05-0,15	-
Diğer El.	≤0,10	≤0,10	≤0,15
Al	Kalan	Kalan	Kalan
Potansiyel (T=20=ºC)	-1,05V Ag/AgCl/ denizsuyu	-1,05V Ag/AgCl/ denizsuyu	-1,05V Ag/AgCl/ denizsuyu
Q_g (T=20=ºC)	2000 Ah/kg	2000 Ah/kg	2700 Ah/kg
Verim (T=20=ºC)	%95		

10. Kargo Ambarlarının Korozyondan Korunması

10.1 Genel

10.1.1 Dökme yük gemilerinde; ambar mezarnalarının ve ambar kapaklarının tüm iç ve dış yüzeyleri ve düz tank üstü alanları ile borda postaları ve braketlerin yaklaşık 300 mm. altına kadar alt borda tankı meyilli kaplaması hariç olmak üzere, kargo ambarlarının tüm iç yüzeyleri, üreticilerin önerilerine uygun olarak etkili koruyucu kaplama (epoksi veya eşdeğeri) ile kaplanacaktır. Kaplamanın seçiminde, taşınması öngörülen kargonun, sahibi ile görüşme yapılmasına ve servis koşullarına özel önem gösterilmelidir.

Mevcut dökme yük gemileri için gemi sahibinin yukarıda belirtildiği gibi yük ambarlarını kaplama ya da yeniden kaplama arasında seçim yaptığı durumlarda yakın ve kalınlık ölçüm sörveylerinin kapsamına dikkat edilmelidir. Mevcut gemilerin yük ambarlarının kaplamasından önce boyutlar sörveyör gözetiminde tespit edilecektir.

10.1.2 Kullanılan kaplamaların, kargo ambarlarında uygulanması, üreticisi tarafından onaylanmalıdır.

10.1.3 Yüzey hazırlama, uygulama koşulları ve yöntemi ile ilgili olarak kaplama üreticisinin talimatlarına uyulmalıdır.

10.1.4 Madde 10.1.1'de tanımlanan tüm alan için, minimum kaplama kalınlığı 250 µm olmalıdır.

10.2 Dokümantasyon

10.2.1 Kaplama planı onay için **TL**'na verilmelidir. Kaplama sisteminin gerçekleştirilmesi ile işlerin tanımı ve kullanılacak kaplama malzemeleri, kaplama planında yer almalıdır.

10.2.2 Kaplama raporu; yüzey hazırlama ve kullanılan kaplama malzemesi de dahil olmak üzere yapılan tüm işlem kademelerinin detayları kaydedilecek şekilde hazırlanacaktır.

10.2.3 Bu doküman; kaplama üreticisi ve/veya kaplama işlemini yapan yüklenici ve/veya tersane tarafından hazırlanacaktır. Kontrol planı, konu ile ilgili taraflarca kabul edilmelidir. Bu dokümanı oluşturan belgeler bu taraflarca imzalanmalıdır. Kaplama sistemi tamamlandığında, dokümanı oluşturan imzalı belgeler, onay için **TL** sörveyörüne verilecektir.

11. Teknenin Sualtı Kısmının Korozyondan Korunması

11.1 Genel

11.1.1 **IWS** ek klas işareti verilecek gemiler, kaplama ve katodik korumadan oluşan ve teknenin sualtı kısımlarının korozyondan korunmasına uygun bir sisteme sahip olmalıdır.

11.1.2 Epoksi, poliüretan ve polivinil klorid esaslı kaplamalar uygun kabul edilir.

11.1.3 Yüzey hazırlama, uygulama koşulları ve yöntemi ile ilgili olarak kaplama üreticisinin talimatlarına uyulmalıdır.

11.1.4 Kaplama sistemi, zehirli boya (antifouling) hariç, tüm yüzeyde en az 250 µm film kalınlığında, kabul edilmiş standartlara göre katodik koruma sistemi ile uyumlu ve su altında mekanik yöntemlerle temizliğe uygun olacaktır.

11.1.5 Katodik koruma, tutyalar veya dışarıdan akım kaynaklı katodik koruma sistemlerleriyle sağlanabilir. Çelik için, normal koşullarda en az 10 mA/m^2'lik bir koruyucu akım yoğunluğu sağlanmalıdır.

11.1.6 Dış kaynaklı akım katodik koruma sistemlerinde, yetersiz potansiyel nedeniyle oluşacak aşırı korumadan kaçınılmalıdır. Dış kaynaklı akım anotlarının hemen yakınına bir siper (dielectric shield) konulmalıdır.

11.1.7 Tutyalar ile yapılacak katodik koruma, bir havuzlama periyodu süresince yeterli olacak şekilde tasarlanmalıdır.

11.1.8 Alüminyum gibi, diğer metallerin kullanılması durumunda, özel koşullar için **TL** ile uzlaşılmalıdır.

11.2 Dokümantasyon

11.2.1 Kaplama planı ve katodik koruma ile ilgili dizayn verileri, inceleme için **TL**'na sunulacaktır.

11.2.2 Dış akım kaynaklı katodik koruma sistemlerinde, aşağıda belirtilen detay bilgiler de sunulmalıdır:

- Dış akım kaynaklı katodik koruma sistemi yerleştirme planı,
- Anotların tekne bünyesindeki yerleşimi ve yapısal bütünlüğü,
- Dümen, pervane ve şaft gibi tüm takıntıların, katodik koruma sistemine nasıl dahil edildiğinin açıklaması,
- Elektrik besleme ve dağıtım sistemleri,
- Siper (dielectric shield) dizaynı.

11.2.3 Kaplama sisteminin gerçekleştirilmesi ile ilgili yöntemler ve kullanılacak kaplama malzemeleri, kaplama planında gösterilmelidir.

11.2.4 Kaplama protokolü; yüzey hazırlama ve kullanılan kaplama malzemesi de dahil olmak üzere yapılan tüm işlem kademelerinin detayları kaydedilecek şekilde hazırlanacaktır.

11.2.5 Bu doküman; kaplama üreticisi ve/veya kaplama işlemini yapan yüklenici ve/veya tersane tarafından hazırlanacaktır. Kontrol planı, konu ile ilgili taraflarca kabul edilmelidir. Bu dokümanı oluşturan belgeler taraflarca imzalanmalıdır. Kaplama işleminin tamamlandığında, dokümanı oluşturan imzalı belgeler, onay için **TL** sörveyörüne verilecektir.

11.2.6 Dış akım kaynaklı katodik koruma sistemlerinde, katodik korunma sisteminin işlevselliği, seyir tecrübesi sırasında test edilecektir. Koruma akımı ve gerilimi ile ilgili olarak elde edilen değerler kaydedilmelidir.

B. Korozyondan Korunma ile İlgili Genel Esaslar

1. Kapsam

Buradaki esaslar, korozyondan korunma ile ilgili teknik detayları ve gemilerde uygunabilecek kural ve düzenlemeleri içerir.

İlgili koşulların sağlanması şartıyla, bu kurallar, diğer sistemlere, yapı elemanlarına ve bileşenlere de uygulanabilir.

Buradaki esaslar, klaslama yönünden zorunlu olan ve **TL** klaslı gemilerin yapımında uyulması gereken **TL** Tekne Yapım Kurallarına tamamlayıcı olarak öngörülmüştür.

Ayrıca, ulusal ve uluslararası kurallar da dikkate alınmalıdır.

2. Kısıtlamalar

2.1 Doğal bir süreç olan korozyon bütünüyle önlenemez, sadece korozyon oranını ve etkilerini azaltmak mümkündür.

2.2 Burada amaç; korozyon oranını, belirli bir sistem için, korozyondan korunma önlemleri vasıtasıyla (örneğin; uygun malzemenin seçimi, ilgili dizayn prensiplerinin uygulanması, uygun kaplama sistemleri veya katodik koruma), kabul edilebilir seviyeye

indirmektir. Sonuç olarak, yüksek bir olasılıkla, yapının öngörülen yaşam süresi garantiye alınır ve minimum korozyon hasarı oluşur.

2.3 Korozyon ve korozyon oranı birçok değişik parametreye bağlıdır. Koruyucu önlemlerin etkinliği ve veriminin yanı sıra uygulama ve çevre koşulları, malzeme özellikleri, mevcut gerilme ve zorlanmaların de korozyon üzerinde etkisi vardır.

2.4 Kuşkusuz, korozyon nedeniyle oluşan hasar önlenebilir. Buradaki esaslarda verilen prensipler ve bilgiler; normatif standartlara ve deneyimlerden elde edilen değerlere bağlı olup, uygun kullanıldığında, deniz suyu ve deniz ortamına maruz bileşenler ve gemiler için yeterli derecede korozyondan koruma sağlar.

2.5 Ancak, bu durum, kullanıcıların ve dizaynerlerin, belirli sistemlerin yapı elemanlarının veya bileşenlerinin özel niteliklerini gerektiği gibi değerlendirme ve ilgili korozyon tehlikelerini dikkate alma sorumluluğunu ortadan kaldırmaz. Özellikle, uygulanan korozyondan korunma önlemleri, bunların bakımı ve servis faaliyetleri bileşen veya yapıya ve ayrıca öngörülen ömre uygun şekilde koordine edilmelidir.

2.6 Korozyondan korunma sistemi dizaynında, müşteri ile üretici arasındaki özel kontrat koşulları ve anlaşmaları daima dikkate alınmalıdır. Korozyondan korunma sistemi dizayn ederken, ilgili normatif kaynaklar da dikkate alınmalıdır.

3. Tanımlar

Korozyon ve korozyondan korunma ile ilgili terimler ve açıklamalar; ISO 8044, EN ISO 4618, ISO 12944, EN 12473 ve DIN 81249'da belirtilmiştir.

4. Sembol ve Kısaltmalar

A_G = Korunacak toplam alan

KKB = Katodik Koruma Bölgesi

KKK = Korozyondan Katodik Korunma

A_{KKB} = Katodik koruma bölgesinin alanı

AY = Akrilik reçine

DTZ = Suya batmış bölge

EP = Epoksi reçine

FB = Koruyucu astar

f_B = Yükleme faktörü

FRP = Elyaf takviyeli plastik

I_G = Toplam koruyucu akım

IC = Tanecikler arası korozyon

I_{KKB} = Bir KKB için koruyucu akım için gereklilik

i_{KKB} = Bir KKB için koruyucu akım yoğunluğu

i_S = Koruyucu akım yoğunluğu

MCU = Sentetik mineral raspalama malzemesi, bakır cürufundan yapılan

m_G = Toplam koruyucu anot ağırlığı

MKE = Sentetik mineral raspalama malzemesi, eriyebilir zımpara taşından yapılan

m_{KKB} = Bir KKB için koruyucu anot ağırlığı

MQS = Doğal mineral raspalama maddesi, silisli kumdan yapılan

PMMA = Polymethylmethacrylate

PUR = Poliüretan

Q_g = Anot alaşımının elektrokimyasal verimi

R_Z, R_{y5} = Ortalama yüzey pürüzlülüğü

CFC = Korozyon yorulması çatlağı

SCC = Stress korozyonu çatlağı

SWZ = Çalkantı bölgesi

TBT = Tributiltin

t_S = Koruma süresi

U_H = Standart hidrojen elektroda göre potansiyel

UP = Doymamış polyester

W (PRE) = Oyuk direnci eşdeğeri

WTZ = Gel-git bölgesi

C. Yapısal Dizaynla Korozyondan Korunma

1. Genel

Gemiler, sistemler ve bileşenler; uygun yapısal önlemlerin alınması suretiyle, optimum korozyon koruması sağlanacak şekilde dizayn edilmelidir. Diğerlerinin yanı sıra, aşağıda belirtilen önlemler, pratikte etkili olduklarını kanıtlanmıştır:

1.1 Nemin birikme olasılığı bulunan ve bu nedenle korozyonun oluşumu ve yayılımına neden olan boşluklar ve kuyular gibi noktalardan mümkün olduğunca kaçınılacaktır.

1.2 Yapısal dizayn; yüzey ön hazırlığı, kaplama, kontrol ve bakım gibi daha sonraki aktif ve pasif korozyon korumasının optimum şekilde yapılabilmesine olanak verecek tarzda olmalıdır (örneğin; iyi erişim sağlanarak).

1.3 Boyama işlemlerine engel olan "gölge - etkisi"nden (açık, derin boşluklar) kaçınılmalıdır.

1.4 Yeterli havalandırma olanakları sağlanarak, çelik yapı elemanlarında yoğuşmuş su birikmesi önlenebilir.

1.5 Yüzeyler mümkün olduğunca düz olarak dizayn edilmelidir. Stifnerler, iç elemanlar ve borular, vb. mümkünse daha az korozyon riski olan alanlarda yer almalıdır.

1.6 Kaynak işleminden sonra, özellikle pasifleştirilebilir malzemelerde (örneğin; östenitik çelikler) uygun bir temizleme ve asitle temizleme olanağı sağlanmalıdır.

1.7 Siper levhaları konularak damlama nedeniyle oluşacak korozyon önlenebilir.

1.8 Zincir kaynağı gibi devamsız ya da atlamalı kaynaklarda, sadece ısı yalıtımı olan ve yoğuşmuş su bulunmayan bölgelerde izin verilir

1.9 Kaplama uygulamasının kolaylaştırılması ve kaplamanın dayanıklılığının arttırılması için çapaklar ve keskin köşeler yuvarlatılmalıdır. En küçük yarıçap 2 mm. olmalıdır.

1.10 Girilemeyen boşluklar, tamamıyla ve kalıcı olarak kapatılmalıdır (örneğin; kaynakla kapatma). Bu işlemi yaparken gerekli emniyet önlemleri dikkate alınmalıdır.

1.11 Farklı metallerin kullanıldığı yapılardan mümkün olduğunca kaçınılmalı, buna olanak yoksa uygun yalıtım uygulanmalıdır.

D. Korozyona Karşı Malzeme Seçimi

1. Genel

1.1 Uygulama alanı

Bu bölümdeki esaslar, malzemenin denizde veya deniz atmosferindeki korozyon davranışlarının esas sorun olduğu hallerde, malzeme seçiminde ve geminin bileşenleri ve ünitelerinin dizaynında dikkate alınmalıdır.

1.2 Malzeme seçimi

Malzemeler; dizaynla ilgili konulara göre ve öngörülen korozyon gerilmeleri dikkate alınarak seçilecektir. Bir yapıda farklı metallerin kullanımı, bu bölümdeki öneriler dikkate alınarak, mümkün olduğunca sınırlı tutulacak ve malzemeler galvanik seride mümkün olduğu kadar biribirine yakın olacaktır.

1.3 Artıklar ve kirlilik

Cüruflar, tavlama izleri, kaynak sıçramaları, pas, işleme kalıntıları, kaplama kalıntıları ve kirler, korozyon direncini veya korozyondan korunmayı olumsuz etkileyecek durumda iseler, giderilmelidir.

1.4 Kaynaklı bağlantılar

Kaynak sarf malzemeleri, kaynak malzemesinin serbest korozyon potansiyeli, birleştirilecek malzemelerin serbest korozyon potansiyeli ile aynı veya bir miktar pozitif olacak şekilde seçilecektir. **TL** Kısım 3, Tekne Yapımında Kaynak Kuralları dikkate alınacaktır.

1.5 Bakım

Temizleme sırasında, metalik kaplama veya kaplama tabakalarının hasarlanmaması veya yok edilmemesi sağlanacaktır.

2. Alaşımsız ve Düşük Alaşımlı Çelikler ve Çelik Dökümler

2.1 Kapsam

Buradaki kurallar, **TL** Kısım 2, Malzeme Kuralları, Bölüm 3÷6'da belirtilen alaşımsız ve düşük alaşımlı çeliklere ve çelik dökümlere uygulanır.

2.2 Koruma önlemleri

2.2.1 Korozyon toleransları

Sadece üniform yüzey korozyonu veya yüzeysel oyuk oluşumu öngörülüyorsa, ürünün dizaynında bir korozyon toleransı verilebilir. Literatüre göre, planlanmış çalışma yılı başına korozyon toleransı aşağıdaki gibi olmalıdır:

- Islak yüzeyler için 0,21 mm.
- Sadece deniz atmosferine açık bileşenler ve yapılar için 0,10 mm.

TL klaslı gemilerde ve donanımda, **TL** Kuralları Kısım 1 – Tekne, Bölüm 3.B.9'daki korozyon toleransları daima göz önüne alınmalıdır.

Düzgün yüzey korozyonu için ön koşul, kaba pası düzgün olarak giderilmiş ve temizlenmiş, biyolojik kirlenmesi olmayan bir yüzeydir. Ayrıca, lokal akım koşulları sonucunda erozyon korozyonu oluşmamalıdır.

2.2.2 Pasif ve aktif korozyon koruması

Bu, esaslar çerçevesinde, kaplamaları ve metal kaplamaları (pasif) ve KKK (aktif) önlemleri işaret eder. Bu ilave koruyucu önlemler, selektif korozyonun öngörüldüğü durumlarda (örneğin; yapısal ayrıntılar nedeniyle) kullanılacaktır.

3. Dökme Demir

3.1 Kapsam

Buradaki kurallar, **TL** Kısım 2, Malzeme Kuralları, Bölüm 7'de belirtilen küresel grafitli ve lamine grafitli dökme demir tiplerine uygulanır.

3.2 Koruyucu önlemler

3.2.1 Korozyon toleransları

Sadece düzgün yüzey korozyonu veya deniz atmosferi için ayrıca yüzeysel oyuk oluşumu öngörülüyorsa, bileşen dizaynı hesaplarında bir korozyon toleransı kullanılabilir. Literatüre göre, planlı çalışma yılı başına korozyon toleransı aşağıdaki gibi olmalıdır:

- Islak yüzeyler için 0,12 mm.
- Sadece deniz atmosferine açık bileşenler ve yapılar için 0,06 mm.

TL klaslı gemilerde ve donanımda, **TL** kurallarındaki korozyon toleransları her durumda göz önüne alınmalıdır. Düzgün yüzey korozyonu için ön koşul, biyolojik kirlenme olmayan ve hasarsız döküm cidarlı düzgün, temiz bir yüzeydir. Ayrıca, lokal akım koşulları sonucunda erozyon korozyonu oluşmamalıdır.

3.2.2 Pasif veya aktif korozyondan korunma

Bunlar, boyaları ve kaplamaları (pasif) ve KKK (aktif) önlemleri içerir. Bu ilave koruyucu önlemler, selektif korozyonun öngörüldüğü durumlarda (örneğin; yapısal

ayrıntılar veya döküm yüzeyindeki süreksizlikler nedeniyle) kullanılacaktır.

4. Paslanmaz Çelikler ve Paslanmaz Çelik Dökümler

4.1 Kapsam

Buradaki kurallar, **TL** Kısım 2, Malzeme Kuralları, Bölüm 3, Bölüm 5, Bölüm 6 ve Kısım 103'te belirtilen paslanmaz çeliklere ve paslanmaz çelik dökümlere uygulanır.

4.2 Koruyucu önlemler

Paslanmaz çelikler ve paslanmaz çelik dökümler, fazla asidik olmayan tüm ortamlarda olduğu gibi; deniz suyunda da pasif bir yüzey durumu gösterirler. Bu nedenle, bu tip çeliklerin kaplanması sadece özel durumlarda önerilir. Bileşime ve tane yapısına bağlı olarak paslanmaz çelikler, oyuk ve çatlak korozyonu gibi lokal korozyona karşı hassastırlar.

4.2.1 Oyuk (pitting) ve çatlak (crevice) korozyonu

4.2.1.1 Alaşım bileşimi

Beklenen sıcaklığa bağlı olarak, aşağıda belirtilen deniz suyunda oyuk direnci eşdeğerine sahip çelikler, oyuk ve çatlak korozyonuna dirençli olarak kabul edilir.

Tablo 22.3 Gerekli oyuk direnci

Deniz suyunda oyuk direnci için sınırlayıcı sıcaklık [ºC]	Oyuk direnci eşdeğeri W (min)
40	35
25	30
10	25

Oyuk direnci eşdeğeri (W) aşağıdaki şekilde hesaplanır:

- %3'ten fazla molibden ve nikel esaslı östenitik paslanmaz çelik alaşımları için:

$$W = \%Cr + 3{,}3 \cdot \%Mo + 30\ \%N$$

- X2CrNiMoN22-5-3 (1.4462) östenitik-ferritik paslanmaz çelikler için:

$$W = \%Cr + 3{,}3 \cdot \%Mo + 16\%N$$

- %3'ten az molibdenli östenitik paslanmaz çelik alaşımları ve X3CrNiMoN27-5-2 (1.4460) östenitik – ferritik çelikler için:

$$W = \%Cr + 3{,}3 \cdot \%Mo$$

4.2.1.2 Katodik koruma

Katodik koruma vasıtasıyla, oyuk ve çatlak korozyonu önlenebilir. Çatlak korozyonu durumunda, çatlak geometrisine bağlı olarak, KKK'nin etkisi sınırlıdır. Oyuk korozyonu durumunda, östenitik ve östenitik - ferritik çeliklerde potansiyeli UH = - 0,1 V'a, martenzitik veya nikel-martenzitik CrNi, CrMo ve CrNiMo çeliklerinde potansiyeli UH = - 0,3 V'a indirmek yeterlidir.

Not:

Kaplanmamış paslanmaz çelikler, korozyon gerilmesi dayanımına uygun iseler, katodik olarak korunmazlar. Kaplanmış paslanmaz çelikler, su altındaki bölgede katodik olarak korunmalıdır.

4.2.1.3 Dizayn ve işçilik

Aşağıdaki temel prensipler dikkate alınacaktır:

- Çatlaklardan mümkün olduğunca kaçınılacaktır. Eğer buna olanak yoksa, çatlak mümkün olduğunca büyütülmeli, yani açıklık derinliğinden geniş olmalı ve genişlik 1 mm.'den fazla olmalıdır.

- Mümkünse, flençler daha büyük korozyon direnci olan malzemelerden yapılacaktır.

- Isı iletimi yollarından kaçınılmalıdır.

- Kaynaklar teknik gereklere uygun olarak yapılacaktır, örneğin; uygun olmayan sıcaklık kontrolü nedeniyle, kök bozuklukları ve malzeme hassasiyetinden kaçınılmalıdır.

- Kaynaklı birleştirmeler tekniğe uygun tarzda, son işleme tabi tutulmalıdır, örneğin; tavlama

izlerinin, pul (meneviş) tabakalarının giderilmesi vasıtasıyla.

- Kaba mekanik taşlamaya izin verilmez.

- Yüzey mümkün olduğunca düzgün olmalıdır.

- Sadece uygun işleme aletleri kullanılmalıdır (örneğin; paslanmaz çelik fırçalar).

4.2.2 Taneciklerarası Korozyon (IC)

IC'ye dirençli olmayan çelikler, sadece çözeltide tavlanmış durumda kullanılacaktır. Azaltılmış karbon içerikli (C=%0,03) çelikler ve titan veya niyobyum ile stabilize edilmiş çelikler, **IC**'ye karşı yeterince direnç sergilerler.

4.2.3 Gerilme Korozyonu Çatlağı (SCC)

Yaklaşık 50 °C sıcaklıktaki deniz suyunda, östenitik paslanmaz çeliklerde klordan kaynaklanan gerilme korozyonu çatlağı oluşabilir. Daha yüksek sıcaklıklarda, yüksek molibden ve özellikle nikel içeren çelikler seçilmelidir; bunların uygunluğu her bir durumda kontrol edilecektir. Östenitik-ferritik çelikler yüksek korozyon direnci gösterirler, örneğin; tanecik yapıları nedeniyle X2CrNiMoN22-5-3 (1.4462) malzemeler.

Yüksek dayanım için temperlenen martenzitik çelikler için KKK gereklidir. Ancak, 350 HV'nin üzerindeki sertlikler (örneğin; kaynak vasıtasıyla) veya 1000 MPa'in üzerindeki dayanım için, koruyucu potansiyel -0,5 V (UH)'in altında olmalıdır, aksi takdirde hidrojen gevrekleşmesi tehlikesi vardır.

4.2.4 Korozyon yorulması çatlağı (CFC)

Titreşim gerilmeleri durumunda, lokal korozyon etkisini önleyici önlemler alınmalıdır. Bir taraftan, tercihen molibden içeren çelikler seçilmeli ve diğer taraftan bir KKK monte edilmelidir. Burada da, yüksek mukavemetli martenzitik çeliklerde (Rm > 1000 MPa), koruyucu potansiyel -0,5 V (UH)'in altında olmamalıdır.

5. Bakır ve Bakır Alaşımlar

5.1 Kapsam

Buradaki kurallar; **TL** Kısım 2, Malzeme Kuralları, Bölüm 9'da belirtilen bakır, dövülebilir bakır alaşımları ve dökme bakır alaşımlarına uygulanır. Oksijenli ve oksijensiz tip bakırlar, diğer alaşım elementleri içeren ve içermeyen dövülebilir ve dökme bakır-çinko alaşımları (CuZn20AlZ- 2.0460-hariç) doğrudan deniz suyunda kullanıma uygun değildir.

5.2 Koruyucu önlemler

Aşağıda belirtilen hususlar dikkate alınmalıdır:

- Keskin köşeleri, yüzey hasarları veya lokal biyolojik kirlenme bulunmayan düzgün bir yüzey durumu sağlanmalıdır.

- Uygun bir koruyucu kaplama oluşumu için, temiz ve havalandırılmış su ile işlem gereklidir.

- Koruyucu tabakaların tamamen kurumaması ve kırılgan olmamasını temin etmek için özen gösterilmelidir, örneğin; elektrik kesilmeleri esnasında.

- Uygulama alanında, akış oranı 0,1 m/sn'yi geçen yeterli bir konveksiyon olmalıdır.

- Yapısal dizaynla ilgili olarak, Bölüm C dikkate alınacaktır.

- Oyuk korozyonu riski nedeniyle, gel-git bölgesinde, mümkünse, kırmızı bronz ve kalay bronz kullanılmamalıdır.

- 60 °C'ın üzerindeki sıcaklıklarda, bakır-alüminyum alaşımlarının kullanımı uygun değildir. Ancak, Al miktarı > % (8,5+Ni/2) olan nikel katkılı alaşımlarda, bu husus geçerli değildir.

- Borular, en az 0,8 m/sn'lik bir akış hızına göre dizayn edilmelidir. Akış hızının üst sınırı, malzemeye ve boru çapına bağlıdır. Aşağıda Tablo 22.4'de verilen değerler aşılmamalıdır.

6. Alüminyum Alaşımlar

6.1 Kapsam

Buradaki kurallar, **TL** Malzeme Kuralları, Bölüm 8'de belirtilen dövülebilir ve dökme alüminyum alaşımlarına uygulanır.

6.2 Koruyucu önlemler

Sürekli olarak deniz suyu içinde bulunan çinkosuz alüminyum malzemeli tekne yapıları ve bileşenleri için, koruyucu potansiyeli -0,55V (UH)'dan az olan tutyalar ile katodik koruma gereklidir. Çinko içeren alüminyum malzemeler için, gerekli koruyucu potansiyel, her bir durum için hesaplanmalıdır. Gel-git bölgesinde korozyon gerilmelerine maruz malzemeler için de katodik koruma tavsiye edilir.

Sadece su serpintilerine maruz alüminyum malzemeler için, korozyon korumasına gerek yoktur. Olası korozyon koruması olarak, bu alanlarda, alüminyum yüzeyinin elektrolitik anotlandırılmasının uygunluğu kanıtlanmıştır.

Alüminyum malzemede, galvanik korozyon tehlikesi daima göz önünde bulundurulmalıdır. Birçok durumda, kaplama estetik nedenlerle veya antifouling sistemine temel olmak üzere seçilir. Bu tür uygulamalarda, korozyon koruması gereklilikleri dikkate alınacaktır. Geminin alüminyum alaşımlarından yapılmış su altı kısımları ve diğer yapılar için, etkin madde olarak bakır oksit esaslı antifoulingler, alttaki metalde korozyon hasarına yol açması nedeniyle, kullanılmamalıdır

7. Galvanik Korozyon (temas korozyonu)

Tablo 22.5, deniz suyunda çeşitli metal malzemelerin, aynı tür veya farklı metalik malzemelerle temas (galvanik) korozyonu tehlikesi hakkında bilgi sağlamaktadır. Verilen bu bilgileri kullanarak, cıvatalı veya perçinli bağlantıların uygunluğu veya korozyon davranışını kestirmek mümkündür, bu sayede, malzeme alanı da değerlendirilebilir. Cıvata örneğinde olduğu gibi, değerlendirilecek malzemenin alanının, ana malzemeye göre küçük olduğu dikkate alınmalıdır.

E. Kaplamalar

1. Genel

Kaplamalar, üretici spesifikasyonlarına göre, ilgili kullanıma uygun olmalıdır. Bu durum kaplamaların, denizcilik sektörü için, deniz suyuna, az tuzlu suya, liman sularına ve içerebilecekleri kirletici maddelere karşı dayanıklı olmasını gerektirir. Kaplama sisteminin özellikleri, yapısı ve uygulaması, kaplama üreticisi tarafından belirtilmeli ve dokümante edilmelidir. Kaplama malzemesi, işlemleri ve kaplama sistemine uygunluğuna dair bilgiler ürün kataloğunda yer almalıdır. Seçim, ön yüzey hazırlama işlemi ve uygulama, kaplama üreticisinin spesifikasyonuna ve talimatlarına göre yapılmalıdır.

2. Yüzey Hazırlama

Listedeki malzemelerin ön yüzey hazırlığı ile ilgili temel istekler aşağıda belirtilmiştir:

- Alaşımsız ve düşük alaşımlı çelikler,
- Dökme demir,
- Paslanmaz çelik,
- Alüminyum alaşımları,
- Bakır alaşımları,
- Çinko veya alüminyum kaplı malzemeler,

Tablo 22.4 Deniz suyuna dirençli bakır alaşımlardan yapılmış borulardaki maksimum akış oranları

Malzeme		Hesaplanan maksimum akış hızı [m/sn]	
Kısa gösterim	**Numara**	**DN ≤ 40**	**DN > 40**
CuZn20Al2	2.0460	2,8	3,0
CuNi10Fe1,6Mn	2.1972	2,5	3,5
CuNi10Fe1Mn	2.0872		
CuNi30Mn1Fe	2.0882	3,1	4,5
CuNi30Fe2Mn2	2.0883	4,5	6,0

Tablo 22.5 Galvanik korozyonun etkisi (DIN 81249'e göre)

Alt gruptaki malzeme ile temasta bulunan malzeme	Değerlendirilecek malzeme, alt grup																	
	Alaşımsız ve düşük alaşımlı çelikler, çelik dökümler ve dökme demir			Paslanmaz çelik ve paslanmaz çelik dökümler			Bakır ve bakır alaşımları			Alüminyum alaşımları			Nikel alaşımları			Titanyum ve titanyum alaşımları		
	>	=	<	>	=	<	>	=	<	>	=	<	>	=	<	>	=	<
Alaşımsız ve düşük alaşımlı çelikler, çelik dökümler ve dökme demir	0	0	0	+	+	++	+	+	+	x	x	x	0	0	0	0	0	0
Paslanmaz çelik ve paslanmaz çelik dökümler	x	x	xx	0	0	0	0	0	x	0	x	x	0	0	0	0	0	0
Bakır ve bakır alaşımları	x	xx	xx	+	0	0	0	0	0	xx	xx	xx	0	0	0	0	0	0
Alüminyum alaşımları	+	+	+	0	0	+	+	+	++	0	0	0	+	+	+	0	0	0
Nikel alaşımları	x	x	xx	0	0	0	0	0	x	x	x	xx	0	0	+	0	0	0
Titanyum ve titanyum alaşımları	0	x	xx	0	0	0	0	x	xx	x	x	xx	0	0	+	0	0	0

> *Değerlendirilecek malzemenin açık yüzey alanı, eşleştiği malzemeninkine göre büyüktür.*

= *Değerlendirilecek malzemenin açık yüzey alanı, eşleştiği malzemeninkine yaklaşık olarak eşittir.*

< *Değerlendirilecek malzemenin açık yüzey alanı, eşleştiği malzemeninkinden küçüktür.*

++ *değerlendirilecek malzemenin korozyonu önemli derecede düşer.*

+ *Değerlendirilecek malzemenin korozyonu düşer.*

0 *Değerlendirilecek malzemenin korozyonu ihmal edilebilecek derecede az etkilenir.*

x *Değerlendirilecek malzemenin korozyonu artar.*

xx *Değerlendirilecek malzemenin korozyonu önemli derecede artar.*

Aşındırıcı raspalama veya mekanik taşlamadan ve kaplama yapılmadan önce, yüzeyde birikmiş bulunan tüm yakıt ve gres artıkları giderilecektir. Aşındırıcı raspalama veya mekanik taşlamanın gerekli olmadığı diğer tüm yüzeyler, daima yüksek basınçlı temizleme üniteleri veya kuru-buz raspalaması ile yakıt, gres, kir ve diğer yabancı maddelerden arındırılacaktır.

Katı raspalama maddeleri ISO 11124 veya 11126'daki isteklere uygun olacaktır.

2.1 Alaşımsız ve düşük alaşımlı çeliklerde yüzey hazırlama

2.1.1 Raspa

2.1.1.1 Saflık

Buradaki esasların uygulanması kapsamında, tüm çelik yüzeyler, sözleşmede aksine bir hüküm bulunmadıkça, üretim aşaması öncesinde yüzey temizleme işlemine tabi tutulacak ("Sa 2½" kalitesinde raspalama ile veya küçük alanlar için mekanik taşlama ile) ve uygun bir koruyucu astar uygulanacaktır.

Diğer kat kaplamadan önce, yeniden yüzey hazırlığı gereklidir. Üreticinin ilgili kaplama malzemesi / sistemi dokümanında belirtilen yüzey kalite derecelerine uyulacaktır. Raspalama, bitişik boyalı yüzeyde en az 25 mm. devam edecektir.

Kuru raspalama işlemi yapılmalıdır.

2.1.1.2 Raspa malzemeleri

Raspalama malzemesi olarak, bakır cürufu (MCU), eriyebilir zımpara taşı (MRE) ve demir veya çelik raspalama malzemeleri kullanılabilir. Silisli kumun (MQS) kullanımından kaçınılmalıdır.

Raspa malzemeleri, toz, tuz ve diğer yabancı malzemelerden arındırılmış olmalıdır.

2.1.1.3 Pürüzlülük

Yüzey pürüzlülüğü R_Z, ISO 8503-1'e göre "orta" pürüzlülük derecesinde olmalıdır.

2.1.1.4 Yüzey hatalarının giderilmesi

Sadece raspalama işleminin hemen öncesinde veya işlem sırasında görünebilen kaynak sıçramaları, kaba hadde nihayetleri, laminasyonlar, hadde izleri, vb. giderilmelidir. Kenarlar ve kaynak dikişleri, Tablo 22.6 ve Tablo 22.7'ye göre düzeltici ve giderici işlem görmeli ve geçişler kademeli olmalıdır. Diğer ayrıntılar, IACS'ın Gemi İnşaatı ve Onarımı Kalite Standartlarında verilmiştir.

Raspalamadan sonra geniş çapta onarım yapılması gereken noktalarda, onarımdan sonra raspalama tekrarlanmalıdır. Klaslama ile ilgili bileşenler veya yapısal ünitelerde, ilave olarak **TL** Kısım 2, Malzeme Kuralları dikkate alınmalıdır.

2.1.1.5 Çevre koşulları

Raspalama için, yüzey sıcaklığı çiylenme noktasının en az 3 °C üzerinde olmalı ve bağıl atmosferik nem maksimum %90 olmalıdır. Toz veya raspa maddelerinin etkisini önlemek üzere, raspalama işlemleri, kaplama işleminin yapılmakta olduğu yerlerin veya kaplamanın yeterince kurumadığı yerlerin civarında yapılmamalıdır.

2.1.2 Mekanik taşlama

Mekanik taşlama, kaplama hasarlarının giderilmesi gereken küçük alanlarda veya lokal koşullar nedeniyle raspalamanın yapılamayacağı yerlerde uygulama ile sınırlıdır. Yüzey durumu, "St 3" veya kaplama üreticisinin spesifikasyonuna uygun bir seviyede olmalıdır.

Mekanik temizleme, yüzeyin aşırı parlamasına veya pürüzlenmesine neden olmamalıdır. Taşlama, bitişik boyalı yüzeylere en az 25 mm. devam etmelidir.

2.1.3 Katı raspa malzemeleri ile basınçlı su raspası

Katı raspalama maddeleri kullanılarak basınçlı su ile raspalama işlemi, normal işlem yapılamayan alanlarla sınırlandırılmalıdır. Bu işlem, kaplama üreticisinin kaplama sistemi ile uyumlu olması gereken onaylı spesifikasyonuna göre gerçekleştirilmelidir.

2.2 Dökme demir için yüzey hazırlama

Kaplama yüzeyi olarak dökme demirde, prensip olarak çelik ile aynı ön koşullar geçerlidir. Ancak, hadde kalıntılarının aksine, nispeten ince döküm kabuklarının giderilmesi gerekmez. Yüzey pürüzlülüğü çelikten daha fazladır.

2.3 Paslanmaz çelikler için yüzey hazırlama

2.3.1 Temizleme

Raspalama, ferrit içermeyen raspalama maddeleri (metalik demir oranı: maksimum %0,1) ile yapılmalıdır. Raspalama maddeleri, daha önce ferritik malzeme üzerinde kullanılmamış olmalıdır. Tüm yapışık kaynak sıçramaları, kaynak damlaları ve kaynak cürufları temizlenmelidir. Fırçalar, raspa çekiçleri, spatulalar ve kazıyıcılar, paslanmaz östenitik çelikten olmalıdır. Metalik olmayan fırçalara izin verilmez.

Aşındırıcı maddeler ferrit içermemeli ve çelik tel katkısı olmamalıdır.

Aşındırıcı disk veya kayışlar daha önce ferritik bileşenler üzerinde kullanılmamış olmalıdır. Raspalama ile elde edilemeyen temizlik için, “St 3” veya “P St 3” yüzey kalitesinde metalik düzgün bir yüzey gereklidir.

Tavlama izleri genelde kimyasal temizleme veya raspalama ile giderilmelidir. Taşlamaya istisnai hallerde izin verilebilir. Temizleme çözeltisinde hidroklorik asit bulunmamalıdır. Kimyasal çözelti ile temizlikten sonra, yüzey, özellikle yarıklar olmak üzere, tatlı su ile detaylı yıkanarak nötralize edilmelidir. Prensip olarak, daha sonra yüzey hazırlama işlemine tabi tutulmayacak olan bileşenlerin, ferritik aşınmaya karşı korunması sağlanmalıdır, örneğin; depolama sırasında: pas katmanları, alevli kesme kıvılcımları, kaynak veya taşlama.

Eğer yabancı maddeler, yukarıda belirtilen prosedürler ve maddeler ile giderilemiyorsa, anlaşma yapılmak suretiyle diğer uygun önlemler alınmalıdır.

2.3.2 Pürüzlülük

Astar için R_Z ortalama yüzey pürüzlülüğü 30-45 µm olmalıdır. Bu yüzey pürüzlülüğüne güçlükle ulaşılabilen, erişimi zor bölgelerde, raspalama malzemesinin parlatıcı etkisi nedeniyle, belirlenmiş yüzey pürüzlülüğü 50 µm olan metal levhalar da kullanılabilir. Bu kısımlar, kaplama uygulamasından önce detaylı olarak temizlenmelidir, örneğin; kuru-buz raspası ile.

Kaplamasız kalacak yüzeyler için, pürüzlülük mümkün olduğunca düşük olmalıdır.

Raspalama maddesinin tane büyüklüğü ve şekli, kaplanacak bileşenler için keskin köşeli yüzeyler ve kaplamasız kalacak bileşenler için düzgün bir yüzey elde edilecek şekilde seçilmelidir.

2.4 Bakır alaşımlarının ve çinko veya alüminyum ile metal kaplanan malzemelerin yüzey hazırlanması

Bileşenler detaylı bir şekilde temizlenecek ve yağdan arındırılacaktır. Temizleme prosedürü, kaplama üreticisi ile koordine edilmelidir.

Aşağıdaki işlemlere izin verilir:

- Soğuk deterjanla temizleme ve daha sonra tatlı su ile yıkama,
- Belli dozda kimyasallarla, buhar jeti ile temizleme,
- Belli dozda kimyasallarla, yüksek basınçla temizleme,
- Hafif raspalama,
- Kuru - buzla raspalama.

Temizleme / yağdan arındırma ve kurutmadan hemen sonra, bileşenlere astar veya aynı zamanda yapışma sağlayıcı son kat olarak davranan uygun bir kaplama malzemesi uygulanacaktır.

2.5 Alüminyum alaşımlar için yüzey hazırlama

2.5.1 Yağdan arındırma

Tüm yüzeyler bütünüyle yağdan arındırılmalıdır. Bu amaçla, korozyon problemleri oluşturabileceğinden, klor içeren deterjanlardan kaçınılmalıdır.

2.5.2 Temizleme

Temizleme prosedürü, ilgili kaplama malzemesi ile uyumlu olmalıdır.

2.5.2.1 Kimyasallarla temizleme

Asidik temizleme çözeltisi, temizlenecek tüm yüzeylere düzenli olarak uygulanmalıdır. Uygulamadan sonra, deterjan, üretici tarafından belirtilen reaksiyon süresi kadar (genelde 20-30 dakika) etki etmesi bakımından malzeme yüzeyinde bırakılmalıdır. Daha sonra yüzey, yıkama suyunun pH değeri tatlı suyunkine eşit olana kadar, tatlı su ile detaylı biçimde yıkanmalıdır.

2.5.2.2 Grit raspası

Raspalama maddesi olarak sadece ferrit içermeyen, özel eriyen alümina kullanılacaktır. Oyuk korozyonu riski nedeniyle, alüminyum dışındaki metallerde kullanılmış olan raspalama maddelerinden kaçınılmalıdır. Yüzey pürüzlülüğü R_Z, 25-50 µm arasında olmalıdır. Hazırlanmış yüzeyler, tozdan tamamen temizlenmeli ve havanın etkisiyle, yeni oluşan oksit tabakasının, gözenekli sulu bir örtü tabakası oluşturma olasılığı olduğundan, en kısa sürede kaplanmalıdır.

2.5.2.3 Mekanik taşlama

Mekanik taşlama, kaplama hasarlarının giderilmesi gereken küçük alanlarla veya raspalama ya da kimyasal temizliğin lokal koşullar nedeniyle yapılamadığı durumlarla sınırlıdır. Kaplama üreticisinin spesifikasyonlarına göre, uygun bir yüzey durumu elde etmek için kaba taneli taşlama diski kullanılmalıdır. Raspalama, bitişik boyalı yüzeylerde en az 25 mm. devam etmelidir.

3. Kaplama Malzemelerinin Seçimi

3.1 Astarlar

Korozyondan koruma bakımından astarlarla ilgili istekler, **TL** Tekne Yapım Kuralları, Kısım A'da verilmiştir.

TL klaslı gemilerde kullanılan astarlar **TL** tip onaylı olacaktır. Bu kaplamalarla ilgili istekler, **TL** Kısım 3, Tekne Yapımında Kaynak Kuralları'nda verilmiştir.

3.2 Korozyondan korunma sistemleri

Kaplama malzemeleri ve kaplama sistemleri, çevre ve uygulama ile ilgili koşullara göre seçilecek ve uygulanacaktır. Balast tanklarında, dökme yük gemilerinin kargo tanklarında ve çelik gemilerin dış kaplamalarında kullanıma uygun kaplama sistemleri Tablo 22.6'da verilmiştir. Bunların uygunluğu, her durumda kaplama üreticisi tarafından garanti edilecek ve bunların kanıtları talep halinde verilecektir. Kaplama malzemesinin en önemli verileri, STG Kılavuzu No:2216'ya göre dokümante edilecektir.

Seçimde; çalışma, yangın ve çevre koruma ile ilgili yasal düzenlemeler ve teknik kurallar, kullanıcı tarafından dikkate alınacaktır.

Belli bir durumda kaplama sisteminin seçimi, benzer durumdaki pratik deneyimlere dayandırılmalıdır. Kuvvetli dinamik veya uzama gerilmelerine maruz kaplama sistemleri (özellikle yüksek mukavemetli ince taneli çelikten yapılan gemilerde veya yüksek sıcaklık gerilmelerine dayanıklı olan gemilerde görülebilir) özellikle bu gerilmelere karşı koyacak nitelikte olacaktır.

Gerekli uygulama testlerine ilave olarak, kaplamaların korozyondan koruma etkinlikleri ISO 12944-6'ya göre yapılan testler esas alınarak değerlendirilebilir. Ayrıca, su altı kaplamalarında, STG Kılavuzu No.2220'ya göre katodik koruma prosedürü veya eşdeğer bir prosedüre göre uyumluluk doğrulanmalıdır.

Şekil 22.1'de, alüminyum yapılar için iki tipik kaplama sistemi görülmektedir.

3.3 Özel kaplamalar

3.3.1 Genel

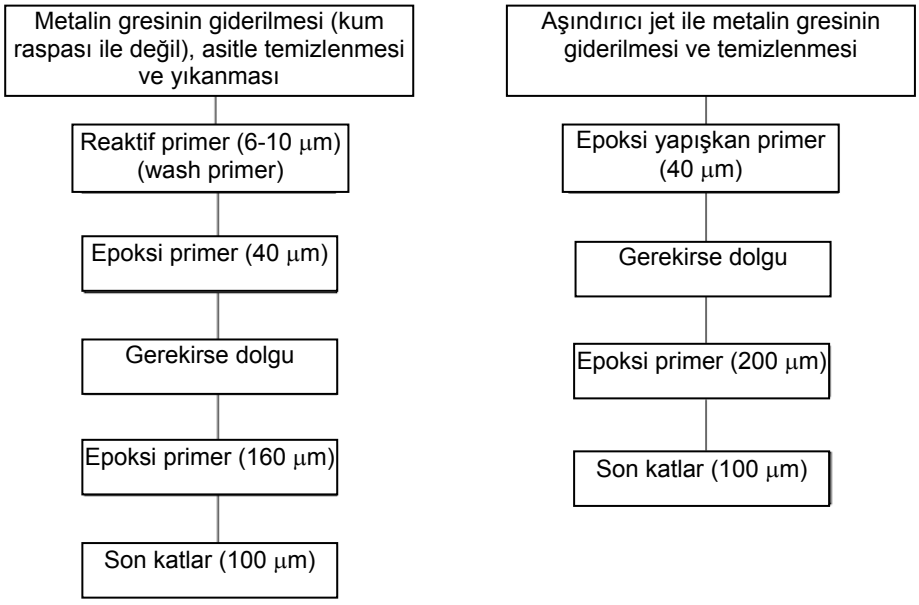
Bu bölümde belirtilen kaplamalar ve kaplama malzemeleri, korozyondan korunma ile ilgili normal kaplama sistemlerinin kapsamı dışındadır. Uygulama yöntemi, uygulama durumu veya uygunlukla ilgili olarak, bunlar çok özel şekilde veya sadece belirli alanlarda kullanılabilir.

3.3.2 Yumuşak kaplamalar

Solventsiz olan bu kaplama malzemelerinin esasını yün yağları, gresler, mineral yağlar ve/veya balmumları oluşturur. Bunlar, örneğin balast tanklarında, 2 mm. tabaka kalınlığına kadar püskürtme yoluyla, korozyondan korunma için kullanılırlar. Bu alanlarda, genelde sadece gevşek pasları gidermek mümkün olduğundan, bu tipler özellikle onarım durumlarında uygundur. Ancak, kuvvetli su hareketlerinin öngörüldüğü yerlerde (örneğin; tankın boyutları nedeniyle baş pik tankında) diğer kaplamalar tercih edilmelidir.

Bunlar solvent içermedikleri için, uygulamadan hemen sonra suya maruz kalabilirler. Bu ürünlerin dezavantajı, Kaplamanın nispeten yumuşak kalmasıdır. Yerinde yapılacak uygun muayenelere izin vermesi için, gerekli tüm emniyet önlemleri alınacaktır. Tankları doldurup boşaltırken, yumuşak kaplama parçalarının denize karışmaması sağlanmalıdır.

Yumuşak kaplamalar yeni inşaatlardaki balast tanklarında onaylanmazlar ve onarımlarda, sörvey aralıklarının belirlenmesinde dikkate alınmazlar.



Şekil 22.1 Alüminyum yapılar için tipik kaplama sistemleri

Tablo 22.6 Uygun kaplama sistemi örnekleri

Alanlar	Bağlayıcı tipi	Standart hazırlık derecesi (boyadan önce)	Minimum film kalınlığı			Açıklamalar
			Alt kat	Üst kat	Toplam kuru film kalınlığı	
Su altı dış kaplama / deniz suyu balast tankları	Epoksi (reçine) (EP)	Sa 2½	1x500		500	Solventsiz, buzda seyir yapan gemiler
		PSa 2½	1x125	1x125	250	
	Epoksi (reçine) katran kombinasyonu (TE)	PSa 2½	1-2x125	1x125	250-375	
			1x300		300	Solventsiz
	Poliüretan (PUR)		2x100	1x100	300	
	Poliüretan katran kombinasyonu (PUR-T)		1x125	1x125	250	
	Polivinilklorid (PVC)		3x100		300	
	Polivinilklorid katran kombinasyonu (PVC-T)		2x100	1x100	300	
	Klor kauçuk (RUC)		2x90	1x90	270	
	Katran (T)	PSa 2½ / St3	1x125	1x125	250	
Su üstü dış kaplama	Alkid (reçine) (AK)	PSa2	3x40	1x40	160	İlk alt kat anti korozif pigmentli
		PSa2½	1x60 (çinko-silikat) +1x30 (primer sızdırmazlık maddesi) +1x40	1x40	170	Arttırılmış korozyondan koruma
	Alkid (reçine) (AY)	PSa2	2x80	1x40	160	
	EP	St3 PSa 2½	2x40	2x40	160	
			1x100	1x40	140	
	Epoksi (reçine) ester (EPE)	St2	1x90	2x40	170	
	PUR	PSa 2½	1x100	2x40	180	
	PVC		1x100	2x40	180	
	RUC		1x80	2x40	160	
Kuru kargo ambarları (dökme yük)	EP	St3	1x150		150	
	PUR		1x100	1x100	200	
Tam liste STG Klavuzu No:2215'de verilmiştir.						

3.3.3 Onarım kaplamaları

Onarım kaplamaları; iç korumanın onarımı/ yenilenmesinde tercih edilen kaplamalar olarak anlaşılmalıdır (örneğin; yaşlı gemilerin balast tankları). Bu kaplamalar, kuvvetli koruyucu etkisi olan yarı-sert kaplamalardır. Uygulamaya yeterli olan bir yüzey hazırlama sağlamak (örneğin; STG Kılavuzu No:2222'ye göre basınçlı su ile raspalama veya temizleme ile mekanik yüzey hazırlama vasıtasıyla) mümkün olmalıdır.

Bu kaplamalar, söz konusu özel duruma uygunluğu yönünden **TL** tarafından incelenmelidir. Sistemin uygunluk testinin olumlu sonuç vermesi halinde, ürün onayı düzenlenir. Ürün onaylı onarım kaplamalarının klas konusu alanlarda kullanıldığı hallerde (örneğin; balast tanklarında), **TL** Klaslama ve Sörveyler Kuralları ilave olarak dikkate alınmalıdır.

3.3.4 Elyaf takviyeli plastik (FRP)

Cam kırıntısı, elyafı, hasırı, kumaşları ile güçlendirilmiş ve doymamış polyester (UP), epoksi reçine (EP) ve poliüretan (PUR) esaslı olarak yapılan solventsiz plastikler, yüksek yoğunlukta, aşınmaya dirençli bir kaplama sağlarlar. Uygulama, veya spatula kullanılarak ve cam hasırı, kumaşı katılarak yapılır. Karşılanacak gerilmeye bağlı olarak, katılacak tabakaların sayısı ve kalınlığı değişebilir. Kaplamaların tabaka kalınlığı, birkaç milimetreye kadar olabilir.

Yüzey hazırlama için, "Sa 2½" kalitesinde grit-raspası gereklidir. Kaplama zemini olarak, koruyucu astarlar uygun değildir.

Bu sistemle kaplanan özel alanlar; açık deniz yapılarının suya girip-çıkan bölgeleri, elektrikli korozyondan koruma donanımının koruyucu siperleri veya buzda seyir yapan gemilerin tekne elemanlarını içerir.

3.3.5 Güverte kaplamaları

Buradaki esaslar çerçevesindeki güverte kaplamaları, çok iyi korozyon koruması, aşınmaya karşı yüksek dayanım ve kaymazlık sağlayan kaplamalardır. Bunlar, dış alanlardaki yoğun çalışma yüzeylerine uygulanırlar. Kaplamanın toplam kuru film kalınlığı 2-20 mm.'dir.

Bağlama maddesi, solventsiz poliüretan (PUR), epoksi reçine (EP), akrilik reçine (AY) veya polimetilmetakrilat (PMMA) esaslıdır.

Yüzey hazırlama "Sa 2½" yüzey kalitesine uygun olacak şekilde grit-raspalama ile yapılacaktır. Gritle raspalanmış çeliği korumak ve kaplamanın tutunmasını iyileştirmek için bir astar uygulanmalıdır. Genelde bir spatula kullanılarak, bir veya birkaç tabaka halinde kalın bir kaplama malzemesi uygulanır. Kaplamanın kaymazlık niteliği, değişik tane boyut ve şekillerindeki mineral malzemeleri ıslak tabaka üzerine serperek veya yedirerek elde edilir.

Son aşamada, yüzey sızdırmaz yapılır.

Özel olarak değiştirilmiş asfalt/bitüm karışımları da belirli oranda güverte kaplaması olarak kullanılır. 25-50 mm. arasındaki tabaka kalınlığındaki kaplama, yüke maruz kalma kapasitesinin iyileştirilmesi için genişletilmiş metal veya ızgara ile sağlamlaştırılır. Bu tür kaplamalar iyi korozyon direnci gösterirler, ancak termoplastik özellikleri ve aşırı ağırlıkları nedeniyle dezavantajları vardır.

3.3.6 Ambar kaplamaları

Ürün tankerlerinin kargo tank sistemlerinin organik kaplamaları, DIN EN 14879-4 'e göre olacaktır.

Metal bileşenlerin dizaynı DIN EN 14879-1 veya DIN 2874'e göre olacaktır.

Fosforik asit gibi özel kargoları taşıyan ürün tankerlerinin kargo tanklarında sert veya yumuşak kauçuk lamine kaplamalar kullanılır. Yüzey, Sa 2½ kalitesinde aşındırıcı raspalama ile hazırlanmalıdır. Bundan sonra, çelik yüzeyin geçici olarak korunması için özel bir astar uygulanır. Tanktaki hazırlık işlemi tamamlandıktan sonra kaplama, yapıştırma ve lamine şeritlerin kaynağı ile, kontrollü iklimlendirme koşullarında uygulanır. Kauçuğun cinsine bağlı olarak, kaplamanın kendi kendine sertleşmesi 20-250 °C sıcaklıkta birkaç hafta ile birkaç ay içinde oluşur.

Kargo yükleme boşaltma sistemine ait fitingler, valfler ve boruların üzerilerinin vulkanizasyonu, kapalı

otoklavlarda basınç altında ve arttırılmış sıcaklıklarda, atölyede yapılır.

Ayrıca, 1-5 mm. kalınlığında, yüksek - basınçlı özel püskürtme donanımı ile uygulanan solventsiz, kauçuk-modifiyeli üretan kaplamalar da vardır.

4. Kaplamaların Onayı

Tüm kaplama sistemleri için, onay amacıyla **TL**'na başvurmak mümkündür. Burada gerekli olan, kaplama malzemesinin öngörülen amaca uygunluğunun **TL**'na yeterli deliller sunarak kanıtlanmasıdır. Bu konuda **TL**'na yazılı başvuru yapılmalıdır. Başvuru ile birlikte verilecek ürün bilgileri, kaplama spesifikasyonları ve uygunluk dokümanlarının (örneğin; referanslar ve ilgili test sonuçları, vb.) incelenmesi ve uygun bulunmasını takiben, **TL** tarafından bir sertifika düzenlenecektir. **TL** Tekne Yapım Kurallarına göre, balast tankı kaplama malzemeleri de onaylanmalıdır.

F. Kaplama Sistemlerinin Uygulanması

1. Genel İstekler

- Kaplama işlemine başlamadan önce, tüm yüzeyler tozsuz olarak korunmalıdır,

- Kaplanacak yüzeylerde devamlı çalışabilmek için gerekli olan iskeleler veya donanımlar sağlanmalıdır (örneğin; serbest iskeleler). Eğer ısıtma üniteleri kullanılıyorsa, jeneratörün egzost dumanları dışarıya atılmalıdır. Bunların ısıtma havası ile karışmasına ve kaplanacak yüzeye çökelmesine izin verilmemelidir.

- Aksi üzerinde uzlaşılmadığı sürece, kaplama işlemi, aşındırıcı raspa veya mekanik taşlamadan sonraki 4 saat içinde başlamalıdır.

- Kaplama katları arasındaki kuruma veya kürlenme süreleri, çevre koşulları dikkate alınarak, üreticinin talimatlarına uygun olmalıdır.

- Katların uygulanması sırasında, minimum film kalınlığının ve katların uygun sırasının sağlanması için, tüm kritik alanlara (kenarlar, köşeler, kaynaklar, braketler, cıvatalar ve somunlar gibi) kestirme boya uygulanmalıdır.

- Kaplama üreticisi tarafından aksi belirtilmedikçe, maksimum kalınlık, nominal kalınlığın 3 katını aşmamalıdır.

- Yüzey sıcaklığı, 30 °C'ın altında ve çiylenme noktasının en az 3 °C üzerinde, hava sıcaklığı, kaplama üreticisi tarafından aksi belirtilmedikçe, 5 °C'dan fazla olmalıdır.

- Bağıl atmosferik nem, epoksi reçine esaslı sistemlerde maksimum %90; nem kürlenmeli poliüretan sistemlerinde maksimum %95 olmalıdır. Uygulamada, aşağıdaki kuralın doğruluğu kanıtlanmıştır:

  - Eğer yüzey sıcaklığı ve çiylenme noktası öngörülen aralıklarla ölçülmemişse, uygulama sadece maksimum %85 bağıl atmosferik neme kadar yapılmalıdır. Eğer her iki parametre de belirlenecek aralıklarla ölçülürse, uygulama yüksek olan bağıl atmosferik nemde de yapılabilir.

  - İlk ölçüm, uygulama başlamadan önce yapılmalıdır. Diğer ölçümlerin aralıkları iklim koşullarına ve değişimlerine bağlı olarak farklılık gösterir.

- Kaplama işleminin tamamlanmasından sonra 2 saat süreyle öngörülen ortam parametrelerine uyulamayacağı şekilde bir hava değişimi bekleniyorsa, kaplama işlemi yapılmamalıdır.

- Prensip olarak, bu alanda ISO 12944-7'deki istekler de dikkate alınmalıdır.

2. Püskürtme

Her kat, tüm yüzeye, düzgün ve aralıksız bir kaplama elde edilecek şekilde uygulanmalıdır. Korozyondan koruma etkisine zarar verecek kaplama hataları, bir sonraki katın uygulanmasından önce onarılmalıdır.

3. Fırça veya Rulo ile Boyama

Lokal koşullar nedeniyle, püskürtmenin mümkün

olmadığı hallerde, kaplama fırça veya rulo ile uygulanmalıdır. Rulo uygulamasında, gereçler ve kaplama malzemesi öngörülen amaca uygun olmalıdır.

4. Kaplama Malzemelerinin Depolanması

Kaplama malzemesi üreticisi tarafından başka istekler belirtilmemişse, malzemeler için 5 ile 30 °C arasında bir depolama sıcaklığı dikkate alınmalıdır. Malzemeler, üreticinin talimatlarında izin verilen süreden daha uzun süreyle depolanmamalıdır.

5. Kaplama Atelyelerinin Onayı

Kaplama atölyeleri, **TL** onayı alabilir. Ön koşul olarak, uygun şekilde eğitilmiş personel ve iyi çalışır durumdaki donanım vasıtasıyla, kaplama atelyesi, kaplama malzemelerinin işlenmesi ile ilgili taleplerin karşılanmasını sağlamalıdır. Tanımlanmış iş akışı ve iç kalite kontrolleri vasıtasıyla, mevcut kalite yönetim sistemi doğrulanmalıdır. Mevcut işyerindeki koşulların olumlu bir sonuçla incelenmesi, temel gereklilik olarak görülmelidir. Bu inceleme, başlangıç koşullarının doğrulanması için, iş başlamadan önce yapılmalı, ayrıca uygulama işlemi sırasında nokta kontroller de yapılmalıdır. Eğer tüm istekler karşılanır ve kontroller olumlu sonuç verirse, **TL** tarafından bir sertifika verilir.

6. Yapım Sırasında, Kaplama Sistemindeki Hasar ve Hataların Onarımı

6.1 Genel

Kapalama hasarlarının sınıflandırılması, örneğin STG Kılavuzu No:2221'e göre yapılabilir. Onarım işleri, yüzey hazırlama dahil, ilgili alan için öngörülen kaplama sistemine uygun olmalıdır.

6.2 Yetersiz tabaka kalınlığı

Tabaka kalınlığı yetersiz olan yüzeyler bütünüyle temizlenmeli ve gerekirse zımparalanmalıdır. Daha sonra, gerekli tabaka kalınlığı elde edilene dek uygun bir kaplama uygulanacaktır. Orijinal kaplamaya geçiş aşamalı olmalıdır.

6.3 Kirli yüzeyler

Daha sonra kaplanacak olan kirlenmiş yüzeyler, E.2'ye göre yeniden hazırlanmalıdır.

6.4 Metal Yüzeyin Açığa Çıkmadığı Kaplama Hasarları

Öncelikle, yüzeyin etkilenen alanları E.2'ye göre temizlenmeli ve yağı giderilmelidir. Ayrıca, mümkün olduğunca düzgün bir yüzey elde etmek için kenar bölgelerde, zımpara ile düzgün bir geçiş sağlanacaktır. Birçok iki bileşenli kaplamanın bir kaplama aralığı vardır. Bu nedenle, bu aralık aşılırsa, geçiş bölgesinde kusursuz bir yapışma elde etmek için, bozulmamış alanda, ilave geçiş bölgeleri zımparalanmalı veya pürüzlendirilmelidir.

6.5 Metal Yüzeyin Açığa Çıktığı Kaplama Hasarları

Yüzey hazırlama yönünden malzemenin veya sistemlerin durumları, her kat için uygulama verileri, vb. spesifikasyonlarına göre incelenmelidir. Bitişik boya alanları için, gerekli prosedür 6.4'te verilmiştir.

G. Kaplama Sistemlerinin Testleri, Kabulü ve Dokümante Edilmesi

1. Test

Bir bileşenin veya yapının yüzey hazırlığı, kaplama işlemi başlamadan önce aşağıdaki gibi kontrol edilmelidir:

- Gerekli pürüzlülük profilinin kontrolü (gözle muayene veya temas iğnesi yöntemi ile).
- Yüksek kaliteli kaplama sistemleri için (örneğin; kargo tankları ve balast tankları) çözünebilir tuz ve diğer görünmez kirliliklerin (ISO 8502'ye bakınız) testi.

Uygulama projesi kapsamında, uygulanan her bir kaplama ve sonra tüm kaplama sistemi aşağıdaki şekilde test edilmelidir:

- Düzgünlük, renk, kaplama gücü, kürlenme ve olası hataların (örneğin; çatlaklar, pullaşmalar, kraterler, vb.) görsel kontrolü.

- Gerekli tabaka kalınlığına veya minimum tabaka kalınlığına uygunluğun belirlenmesi için kaplama kalınlığı ölçümü.

- Kimyasal tankerlerin ve ürün tankerlerinin kargo tanklarının kaplama sistemleri, gözeneklerden arınmış olduklarının sağlanması bakımından düşük gerilim veya yüksek gerilim cihazları ayrıca test edilmelidir.

- Özel durumlarda, yapışma mukavemetinin testi (ISO 2409 veya ISO 4624'e bakınız) de mümkündür.

- ISO 12944-7'ye göre sözkonusu maddeler için kontrol alanları sağlama olanağı vardır.

- Bu kontrol alanlarının kapsamı, adedi ve konumu, kaplama işlemi başlamadan önce ilgili taraflarca kararlaştırılmalıdır.

2. Kabul ve Dokümantasyon

Tüm dış alanların, su içeren tankların ve kargo bölmelerinin yüzey hazırlama ve kaplama sistemlerinin kabulü için, yüklenici sadece tersane değil, kaplama malzemesi tedarikçisi ve gemi sahibi temsilcilerini davet etmelidir. Deniz suyu balast tanklarında ve **IWS** ek klas işaretli gemilerde, dış kaplamanın su altındaki dış kaplamasının, kabul muayenesi, **TL** sörveyörü tarafından yapılmalıdır.

Yüklenici, dokümanları derleyecek ve bunları tersaneye ve gerekirse diğer taraflara verecektir. Dokümantasyon, kullanılmış bulunan kaplama malzemesi verileri dahil, kontroller, kabul testleri ve işlemler sırasındaki geçerli koşullarla ilgili kanıtları sağlamalıdır.

H. Çeliğin Metal Kaplanması

1. Sıcak Galvanizleme

Sıcak galvanizleme ile metal kaplama, ISO 1461'deki isteklerle uyumlu olmalıdır. Sıcak galvanizlenen bileşenler daima ilave bir kaplama ile korunmalıdır (dubleks kaplama).

2. Termal Püskürtme

2.1 Çelik yüzeylerin yüzey hazırlığı ve uygulama koşulları, E.2'deki isteklere uygun olacaktır. Diğer notlar ve tavsiyeler EN 13507 "Pretreatment of Surfaces for Thermal Spraying"de verilmiştir.

Uygulama koşulları ile ilgili olarak, aşağıda belirtilen noktalar dikkate alınmalıdır:

- Hazırlık ile püskürtme arasındaki fasıla, kaplanacak yüzey temiz ve kuru kalacak ve görünür şekilde oksitlenmeyecek şekilde seçilmelidir. Bu müddet 4 saatten az olmalıdır.

- Çelik sıcaklığı, çiylenme noktasının en az 3 °C üzerinde olmalıdır.

2.2 Metal kaplama malzemeleri

Metal püskürtme için uygun malzemeler olarak, ISO 14919' e göre;

- Alüminyum : Al 99,5 ve

- Al-Mg alaşımı: Al Mg5

veya denk bir kalite derecesi düşünülebilir.

Kullanılan metal dolgu malzemesi ile ilgili olarak aşağıdaki bilgiler bulunmalıdır:

- Malzeme verileri,

- Malzeme test sertifikası,

- Üretici bilgileri,

- Kullanılan standartlar,

- Üretim veya küme numarası,

- Kimyasal analiz,

- Tel çapı,

- Net ağırlık,

- Üretim tarihi.

3. Püskürtme Tekniği

Her kat, tüm yüzeye düzgün olarak uygulanmalıdır. Metal kaplamalar, birkaç çapraz kat olarak uygulanmalıdır.

Termal püskürtme donanımı ve üniteleri, EN 1395-1'de belirtilen isteklere uygun olmalıdır.

Püskürtmeden sonra kaynatılacak parçalar için, kaynak ağzının 5-10 cm. civarındaki alan, kaplamasız olarak kalmalıdır.

Koruyucu tabaka tam anlamıyla yapışmalıdır. Püskürtülen tabakalar, çok kaba olmayan düzgün bir yüzey görüntüsü sergilemelidir. Bu tabakalarda; kabarcıklar, boşluklar, gevşek yapışmış püskürtme metal, renk bozulmaları, hasarlar ve kaplanmamış kısımlar bulunmamalıdır.

Bir sonraki kat uygulanmadan önce, alt katta oluşmuş olan hasarlar onarılmalıdır.

Sızdırmazlık; kimyasal dönüşümle (fosfatlama, reaktif sıkıştırıcı maddeler, vb. ile) veya gözenekleri kapatan uygun bir kaplama sistemi ile sağlanabilir.

4. Minimum Tabaka Kalınlığı

Metal kaplamaların minimum kalınlığı, Tablo 22.7'de verilen değerlerden daha az olmamalıdır.

Tablo 22.7 Püskürtülen metal kaplamanın minimum tabaka kalınlığı.

Püskürtülen malzeme		**Minimum film kalınlığı (μm)**	
		Boyasız	**Boyalı**
Alüminyum	Al99,5	200	150
Al Mg Alaşımı	AlMg5	250	200

5. Püskürtme için Kalite Güvencesi

Termal püskürtme tabakalarının testleri, DVS veri tabloları 2301 ve 2304'e göre gerçekleştirilmelidir.

Sorumlu personel ISO 14918'e göre kontrol edilmelidir.

Buradaki esaslar yönünden, püskürtme atölyeleri, **TL** onayı için başvurabilirler. Uygun eğitilmiş personel ve iyi çalışır durumdaki donanım vasıtasıyla atölyeler, termal püskürtme malzemelerinin işlenmesiyle ile ilgili istekleri karşılamalıdır. Tanımlanmış iş akışı ve iç kalite kontrolleri vasıtasıyla mevcut kalite yönetim sistemi doğrulanmalıdır. Mevcut işyerindeki koşulların olumlu bir sonuçla incelenmesi, temel gereklilik olarak görülmelidir. Bu inceleme, başlangıç koşullarının doğrulanması için, iş başlamadan önce yapılmalı, ayrıca uygulama işlemi sırasında nokta kontroller de yapılmalıdır. Eğer tüm istekler karşılanır ve kontroller olumlu sonuç verirse, **TL** tarafından bir sertifika verilir.

İş parçasının özelliklerinin iyileştirilmesi (örneğin; aşınma, korozyon, ısı iletimi, elektriksel iletkenlik veya benzerlerinin iyileştirilmesi için) veya **TL** kurallarına göre bileşenlerin tabakalar üreten püskürtme atölyeleri, **TL** Tekne Yapımında Kaynak Kurallarına göre onaylanmış olmalıdır.

I. Kaplama İşinin Sertifikalandırılması

Kaplama sistemlerinin uygulamasının **TL** tarafından sertifikalandırılması mümkündür. Uygulama alanı, öncelikle kargo tankları olup, kapsamı balast tankları, dış kaplama, üst yapılar, vb. gibi diğer alanlara da genişletilebilir.

Bu tür bir sertifikalandırma prosedürü aşağıdaki gibidir:

1. Başvuru Sunumu

Müşteri (gemi sahibi, tersane, kaplama üreticisi, uygulayıcı, vb.) **TL**'na yazılı olarak başvurmalıdır. Kaplanacak ve izlenecek alanlar belirtilerek sertifikalandırma kapsamı tanımlanmalıdır. Teknik esaslar, kaplama spesifikasyonunda sağlanır. Bu bilgi esas alınarak **TL** tarafından müşteriye bir teklif sunulur.

2. Sertifikalandırma Unsurları

2.1 Kaplama spesifikasyonu ile karşılaştırma

Verilen spesifikasyonda tanımlanan hususlar, nihai

istekleri ve önlemleri belirler. Şartlar kataloğunun bütünlüğü ve şartların karşılanma durumu kontrol edilmelidir. Tersanenin diğer alt-yüklenicisi ile birlikte kaplama malzemesi tedarikçisinin talimatları gibi spesifikasyon unsurları, koordine ve harmonize edilmelidir.

2.2 Kaplama üreticisinin kalite güvencesi

Kaplama üreticisinin üretim yerinde, kalite güvence sisteminin denetimi/analizi yapılmalıdır. Üretim işlemleri ve bunların izlenmesi ve daha sonra üretim yerinde yapılan kalite testlerine ait dokümanların incelenmesi mümkün kılınmalıdır. Bunun için bir saha çalışması gerekli olabilir. Bunun için bir saha çalışması gerekli olabilir.

2.3 Çelik yapının ve yüzey hazırlığının kabulü

Yapısal uygulama doğrulanmalıdır. Kaynak takviyelerinin, kaynak kenarlarının, yüzey durumunun ve kaynak sıçramalarının, spesifikasyona uygunluğundan emin olmak için, kaynak dikişleri muayene edilmelidir. Yüzey hazırlama, spesifikasyona ve belirtilen standartlara göre yapılmalı ve talimatlara uygunluğu sörveyör tarafından kontrol edilmelidir.

Yüzey hazırlama işleminin belirleyici parametreleri (örneğin; başlangıç ve devamlı izlenen raspa maddesinin kalitesi, raspalama basıncı, raspalama sırasındaki ortam koşulları – çelik ve hava sıcaklığı, havanın nemi, çiylenme noktası, vb.) spesifikasyonlara uygun olmalı ve karşılaşılan gerçek koşullar dokümante edilmelidir. Ayrıca, ilgili tüm yüzeyler için elde edilen yüzey hazırlama kaliteleri dokümante edilmeli ve ilgili taraflarca kabul edilmelidir.

2.4 Uygulayıcının Kalite Güvencesi (Personel, Donanım, Prosedür)

Uygun eğitilmiş personel ve iyi çalışan donanım ile uygulayıcılar, kaplama malzemelerinin işlenmesi ile ilgili isteklerin karşılandığından emin olmalıdır. Mevcut kalite yönetim sistemi, tanımlanmış iş akışı ve iç kalite kontrolleri vasıtasıyla doğrulanmalıdır.

Olumlu sonuçla neticelenen, mevcut koşulların yerinde incelenmesi, temel gereklilik olarak görülmelidir. Bu inceleme, başlangıç koşullarının doğrulanması için iş başlamadan önce yapılmalı, ayrıca uygulama işlemi sırasında nokta kontroller de yapılmalıdır. Gerekirse, uygun olmayan personel veya donanım, üretimin devamı sırasında olsa bile, değiştirilmelidir.

2.5 Uygulama koşulları

Ortam koşulları (çelik ve hava sıcaklığı, havanın nemi, çiylenme noktası, tekrar boyama aralıkları, elde edilen kaplama kalınlıkları, ara muayeneler, vb.) devamlı olarak kaydedilmeli ve dokümante edilmelidir. Ana veriler ve sonuçlara ait protokol ve değerlendirme görevli **TL** sörveyörü tarafından yapılır. Uygun ölçme ve dokümantasyon donanımı mevcut olmalıdır.

2.6 Test ve onarımlar

Tank kaplamalarının "sıcakta kürlenmesi" gibi belirlenmiş uygulama sonrası işlemler ve ilgili son testler (örneğin; deniz suyu testi), rötuş işlemleri de dahil, dokümante edilmeli ve **TL** sörveyörü tarafından kabul edilmelidir.

3. Sertifikalandırma

Madde 2'de belirtilen sertifikalandırma unsurlarına ait tüm dokümanlar **TL**'na sunulmalıdır. Hazırlanan dokümanlara dayanarak, olumlu sonuç veren muayenelerden sonra ilgili sertifika düzenlenir.

J. Katodik Koruma

1. Genel

Katodik koruma sistemlerinin dizaynında, yapının veya bileşenin özel gereklilikleri dikkate alınmalıdır. Bu koruma sistemi, belirlenen süre için korozyondan koruma sağlamalıdır.

İstenen korumayı garanti etmek için, yapı yeterli bir şekilde polarize edilmelidir. Tablo 22.8'de belirtilen koruyucu potansiyeller dikkate alınmalıdır.

Katodik koruma sistemleri, uygulanan kaplama ile uyumlu olmalıdır, yani sistemin kullanımı, kaplama kalitesinde ve işlevselliğinde zafiyete neden olmamalıdır.

Gemi veya korunacak yapı, uygun sayıda katodik koruma bölgelerine (KKB) ayrılmalıdır. Bu bölgeler, değişik korozif gerilmelere maruz yüzeyler veya geometrik koşulların sonucu olarak farklı eylem alanlardır. İlgili KKB alanları, mümkün olduğunca hassas bir şekilde hesaplanmalı veya öngörülmelidir. Bir KKB için gerekli koruyucu akım, Tablo 22.9'deki önerilere göre ve Tablo 22.8'deki ilgili koruyucu potansiyele göre seçilmelidir.

Bir KKB için gerekli koruyucu akım (I_{KKB}); KKB alanı (A_{KKB}) ile ilgili koruyucu akım yoğunluğunun (i_{KKB}) çarpımından elde edilir:

$$I_{KKB} = A_{KKB} \cdot i_{KKB}$$

IWS ek klas işaretli gemilerin dış kaplaması için ve deniz suyu balast tankları için, **TL** Tekne Yapım Kuralları dikkate alınacaktır.

2. Tutyalarla Dış Koruma

2.1 Uygulama alanı

Bu bölüm; gemilerin ve yüzer ünitelerin suyun altındaki yüzeylerinin, deniz suyunda ve az tuzlu suda tutyalar (galvanik anot olarak da adlandırılır) vasıtasıyla korozyondan katodik korunmasında uygulanır.

2.2 Dizayn esasları

Koruma süresi, en az 2 yıl olmak üzere, bir havuzlama aralığına göre tasarlanmalıdır.

2.2.1 Koruyucu akım yoğunluğu

Gerekli koruyucu akım yoğunluğu referans değerleri Tablo 22.9'da verilmiştir. Özel olmayan alanlar veya korozyon koruması yönünden özel alanlar oluşturan CPZ'ler (baş iticiler, su jeti sistemleri, vb.) için koruyucu akım yoğunlukları her durumda ayrı ayrı belirlenmelidir.

Hesaplanan su altı alanı, sadece tekne için uygulanır, toplam korunacak alan AG'nin hesabı için, resimlere göre ilave katodik koruma bölgeleri (takıntılar, pervaneler ve şaftlar, vb.) ayrıca hesaplanır ve toplama ilave edilir.

Açıklıkların (örneğin; deniz sandıkları) ve işlem bölgesi dışında kalan diğer KKB'nin korunması ayrıca hesaplanmalıdır. Kinistin sandıklarının katodik korunması için Bölüm 8 B.3.6.4.4'e bakınız.

Tablo 22.8 Çeşitli metallerin KKB'si için deniz suyunda koruyucu potansiyelleri

Korunacak yapının malzemesi	Koruyucu potansiyel değeri (Ag / AgCl / deniz suyu)	
	Negatif minimum potansiyel	Negatif maksimum potansiyel
AlMg ve AlMgSi alaşımları	-0,80 V	-1,10 V **(1)**
Çelik / dökme demir		
- Aerobik (oksijenli) koşullar	-0,80 V	-1,10 V
- Anaerobik (oksijensiz) koşullar	-0,90 V	-1,10 V
Yüksek mukavemetli çelikler ($R_{P0,2}$ ≥ 700 MPa) **(2)**	-0,80 V	-0,95 V
Paslanmaz çelikler **(2) (3)**		
- Pitting direnci eşdeğeri ≥ W_{min} **(4)**	-0,30 V	-1,05 V
- Pitting direnci eşdeğeri < W_{min} **(4)**	-0,60 V	-1,05 V

(1) *Aşırı koruma nedeniyle oluşan iptal ve yüksek mukavemetli alaşımlarda hidrojen gevremesi riski dikkate alınmalıdır.*

(2) *Hidrojen gevremesine ve çatlak oluşumuna hassas olan çelik tiplerinde ve olumsuz tekne yapısı gösteren dubleks çeliklerde (ısının hatalı uygulanışı nedeniyle) -0,83 V'dan daha az olmayan bir koruyucu potansiyel sağlanmalıdır.*

(3) *Yüksek mukavemet için temperlenmiş martenzitik çelikler (Rm>1000 MPa), -0,50 ile -0,70 V arasında koruyucu potansiyele sahip olmalıdır.*

(4) *Bölüm 3, D.2.1.1'e bakınız.*

Tablo 22.9 Çeşitli katodik koruma bölgeleri için koruyucu akım yoğunlukları

Tipik KKB		**Koruyucu akım yoğunluğu ($İ_s$) (minimum değer) [mA/m^2]**	
Hızları yanda belirtilen çelik gemilerin boyalı dış kaplamaları **(1)**	20 kn.'a kadar	15	
	20-25 kn.	30	
	25 kn.'un üzeri	40	
Buzda seyir yapan çelik gemilerin boyalı dış kaplaması		60 **(2)**	
Alüminyum alaşımlı gemilerin dış kaplaması	Boyalı	4	
	Boyasız	20	
Paslanmaz çelik gemilerin dış kaplaması	Boyalı	2	
	Boyasız	20	
Boyanmamış diğer su altı yüzeyleri		200	
Pervane yüzeyleri		≥ 500	
Trim, balast, slop ve çamur tankları veya benzerleri	Boyalı yüzeyler	10	
	Boyasız yüzeyler	120	
Tank üstleri (iç dipler), sintineler ve benzerleri		20-100 (yüklere, boyaya ve ulaşılabilirliğe bağlı olarak)	
Sabit çelik yapıların su altı bölgeleri (ortam koşullarına bağlı olarak)	Boyasız	DTZ	80-130
		WTZ	Korunan boyasız su altı bölgesinin akım yoğunluğu + %20
	Boyalı	DTZ	Korunan boyasız su altı bölgesinin %1-2'si + %1-1,5 / yıl
		WTZ	Korunan boyasız su altı bölgesinin %2-5'i + %1-1,5 / yıl

(1) *Tropik sulardaki seyirlerde, daha yüksek koruyucu akım yoğunlukları gerekli olabilir.*
(2) ***TL** onaylı buz boyalarının uygulandığı hallerde, koruyucu akım yoğunluğu 40 mA/m^2'ye azaltılabilir.*

2.2.2 Koruyucu akımın hesabı

Gerekli toplam koruyucu akım:

$$I_G = A_G \cdot i_S$$

Burada;

I_G = Toplam koruyucu akım

A_G = Korunacak toplam alan

i_S = Koruyucu akım yoğunluğu

Ayrıca değerlendirilecek katodik koruma bölgeleri için koruyucu akım, aşağıdaki şekilde belirlenmelidir:

$$I_{KKB} = A_{KKB} \cdot i_{KKB}$$

2.2.3 Gerekli tutya ağırlığı hesabı

Gerekli toplam tutya ağırlığı:

$$m_G = \frac{I_G \cdot t_S}{Q_g}$$

Burada;

m_G = Gerekli toplam tutya ağırlığı

I_G = Toplam koruyucu akım

t_S = Koruma süresi

Q_g = Tutya alaşımının elektrokimyasal verimi

Ayrıca değerlendirilecek bir KKB için gerekli tutya ağırlığı, aşağıdaki şekilde belirlenecektir:

$$m_{KKB} = \frac{I_{KKB} \cdot t_S}{Q_g}$$

Baş itici gibi, ayrıca dikkate alınması gereken bir alan, birden fazla katodik koruma bölgesinden oluşuyorsa (kanatlar, braket, tünel), gerekli toplam ağırlık, tekil ağırlıkların toplamından elde edilmelidir.

2.3 Tutya seçimi

2.3.1 Tutya malzemeleri

Tutya malzemeleri ile ilgili olarak; Tablo 22.10 veya Tablo 22.11'de belirtilen gerekliliklere, VG 81257 eşdeğeri standartlara veya **TL** tarafından onaylanan spesifikasyonlara uygun alüminyum veya çinko alaşımları dikkate alınmalıdır.

Tablo 22.10 Deniz suyu uygulamaları için çinko alaşımlı tutyalar

Element	TL-Zn1	TL-Zn2
Al	0,10 – 0,50	≤0,10
Cd	0,025 – 0,07	≤0,004
Cu	≤0,005	≤0,005
Fe	≤0,005	≤0,0014
Pb	≤0,006	≤0,006
Zn	≥99,22	≥99,88
Potansiyel (T=20°C)	-1,03V Ag/AgCl/denizsuyu	-1,03V Ag/AgCl/deniz suyu
Q_g (T=20°C)	780 Ah/kg	780 Ah/kg
Verim (T=20°C)	95%	

Tablo 22.11 Deniz suyu uygulamaları için alüminyum alaşımlı tutyalar

Element	TL-Al1	TL-Al2	TL-Al3
Si	≤0,10	≤0,10	Si+Fe
Fe	≤0,10	≤0,13	≤0,10
Cu	≤0,005	≤0,005	≤0,05
Mn	N/A	N/A	0,15-0,50
Zn	2,0-6,0	4,0-6,0	2,0-5,0
Ti	-	-	0,01-0,05
In	0,01-0,03	-	0,01-0,05
Sn	-	0,05-0,15	-
Diğer El.	≤0,10	≤0,10	≤0,15
Al	Kalan	Kalan	Kalan
Potansiyel (T=20=ºC)	-1,05V Ag/AgCl/ denizsuyu	-1,03V Ag/AgCl/ denizsuyu	-1,05V Ag/AgCl/ denizsuyu
Q_g (T=20=ºC)	2000 Ah/kg	2000 Ah/kg	2700 Ah/kg
Verim (T=20=ºC)	%95		

Tablo 22.10 ve Tablo 22.11'de belirtilen diğer malzeme kombinasyonları da mümkündür. Ancak, bunların uygunluğu ve koruyucu etkileri, uzun yıllar denenerek başarılı sonuç vermesi ve dokümante edilmesi veya uygun test yöntemleriyle doğrulanması koşuluyla kullanılabilir.

Magnezyum alaşımlı tutyalar, gemilerin ve açık deniz tesislerin ne kargo ve balast tanklarında, ne de dış kaplamasının korunmasında ya da geçici korumada kullanılamaz. Sadece tatlı suda kullanımı istisnai durum teşkil eder.

25 °C'yi geçen ortam sıcaklıkları için, tutyaların dizaynı ve yerleştirilmesinde kapasitelerinin ve verimlerinin azaldığı gözönüne alınmalıdır. Bu husus, özellikle sıcak enine perdeler için geçerlidir (yakıt tanklarını birleştiren perdeler). Konvansiyonel çinko tutyalar, çeliğin korunması için sadece 50 °C'lik ortam sıcaklığına kadar kullanılmalıdır. 50 °C'ı geçen sıcaklıklarda, özel alaşımlar kullanılacaksa, bunların elektrokimyasal karakteristikleri ve koruyucu etkisi ayrıca doğrulanmalıdır. Alüminyum tutyaların da kapasitesi düşer. Yüksek sıcaklıklarda, bunların kapasitesi, bir yaklaşım olarak, 20 °C ile 80 °C sıcaklık aralığında, aşağıdaki formüle göre hesaplanabilir:

$$Q_g(t)=2000-27\cdot(T-20\ ^0C)\ [Ah/kg]$$

Deneyimler, alüminyum tutyalar için, yüksek sıcaklıklarda, yukarıdaki eşitliğe göre hesaplanan değerlerden daha yüksek akım kapasitesine sahip özel alaşımların olduğunu göstermektedir. Ancak, üretici bu değerleri doğrulamalı ve garanti etmelidir.

2.3.2 Tutya geometrisi ve montajı

Tutyaların geometrisi ve boyutları, öngörülen amaca uygun olmalıdır. Geminin dış kaplaması için, akış direncini en düşük seviyede tutmak için, düz tutyalar seçilmelidir. Uygulanabilir talimatlar, VG 81257'de verilmiştir.

Seçilen tutyalar, adet ve geometrileri vasıtasıyla gerekli koruyucu akımı ve hesaplanan tutya ağırlığını sağlamalıdır. Tutyaların bağlanacağı malzemeye bağlı olarak, tekne yapı çeliği (H), paslanmaz çelik (SS), manyetik olmayan östenitik çelik (NM) veya alüminyum (Al) bağlantı elemanları kullanılmalıdır.

H = **TL**-B veya mukavemet ve kaynak edilebilirlik yönünden eşdeğer tip çelikler,

SS = DIN EN 10088-2'ye göre X6CrNiMoTi17-12-2 (1.4571) veya mukavemet, kaynak edilebilirlik ve korozyon direnci bakımından eşdeğer çelik tipleri,

NM = WL 1.3952-1'e göre X2CrNiMoN18-14-3 (1.3952.9) veya mukavemet, kaynak edilebilirlik, korozyon direnci ve manyetik olmama özellikleri bakımından eşdeğer çelik tipleri,

Al = AlMg4,5Mn (3.3547) veya sipariş anlaşmasında kararlaştırılacak EN 573'e göre diğer tipler.

Kalınlığı > 25 µm olan çinko kaplı, gemi inşa çeliği için montaj braketleri, çatlaksız ve hatasız olmalıdır. Alüminyum tutyalar için çinko kaplama uygun değildir.

Paslanmaz çelik veya manyetik olmayan çelik montaj elemanları, kimyasal maddelerle temizlenmelidir.

Alüminyum montaj elemanları hatalardan arınmış olmalıdır.

2.4 Tutyaların yerleştirilmesi

2.4.1 Tutyaların bağlanması

Tutya ile korunacak alan arasındaki bağlantı, metalik olarak iletken olacaktır. Bu nedenle, tutyalar kaynakla bağlanmalıdır.

İnce dış kaplamalarda, hassas malzemelerde veya platformlarda, tutyanın kaynak noktalarının etrafında 20 mm. ekstra uzantısı bulunan yeterli kalınlıkta montaj plakaları (dablin) kaynatılmalıdır. Eğer, istisnai durumlarda, cıvatalı bağlantılardan kaçınılamıyorsa, - müşteri ile anlaşmaya varılarak - metalik olarak iletken birleştirme (örneğin; kaynak puntası ile) sağlanmalıdır.

2.4.2 Gölge etkisi ve açıklıklar

Tutyalar, gölge etkisi büyük oranda önlenecek şekilde düzenlenmelidir.

Dış kaplamadaki açıklıklar (örneğin, deniz sandıkları, yanal itici pervaneler ve benzerleri) ilave olarak korunmalıdır. Açıklıkların, açıklık çapının sadece 1-2 katı derinliğe kadar dıştan yerleştirilmiş tutyalarla korunacağı dikkate alınmalıdır.

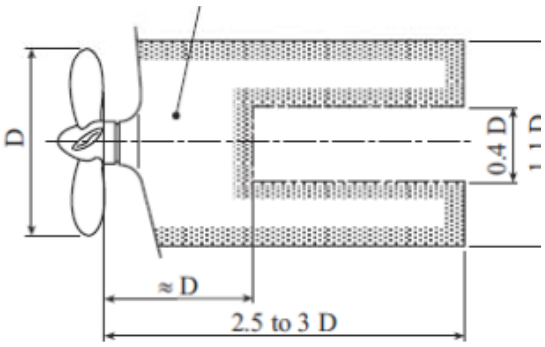
2.4.3 Tutyasız bölgeler

Pervaneye gelen su akımını bozmamak için, Şekil 22.2'ye göre, pervane çapına bağlı olarak belirli bir alan tutyasız bırakılmalıdır.

Verilen ölçüler, teknenin formuna ve hızına bağlı olan referans değerleridir.

Akış koşullarının bozulmaması gereken alanlar (örneğin; sonar domları veya pitot başlıkları açıklıklarının civarında), üreticinin ilgili talimatlarına göre tutyasız bırakılmalıdır.

Baş itici tünelinde, tutyalar, itici üreticisi ile anlaşmaya varılarak yerleştirilmelidir.



Şekil 22.2 Pervane civarında tutyasız bölgeler

2.4.4 Tam koruma

Madde 2'ye göre gerekli olan tutyalar, geminin bütününün korunması içindir ve geminin su altı alanının tamamına dağıtılmalıdır. Kıç alan için, tek pervaneli gemilerde, toplam tutya ağırlığının yaklaşık %25'i, çok pervaneli gemilerde yaklaşık %30'u kullanılmalıdır, yerleştirme için 2.4.6'ya bakınız.

Geri kalan tutya ağırlığı, gemi ortası ve baş tarafına dağıtılmalıdır.

Sintine dönümü bölgesindeki tutyalar, gemi limana yanaştığında hasar görmeyecek şekilde yerleştirilmelidir. Yalpa omurgalarındaki tutyalar, yalpa omurgasının altında ve üstünde dönüşümlü olarak yerleştirilmeli, eğer yalpa omurgasının yüksekliği buna elverişli değilse, tutyalar yalpa omurgasının altında ve üstünde dönüşümlü olacak şekilde tekne üzerine yerleştirilmelidir. Baş civarındaki tutyalar, su akımı yönünde düzenlenmeli ve demir zinciri nedeniyle hasarlanmayacak şekilde konulmalıdır.

2.4.5 Kıçın korunması

Sadece kıç tarafı korunan gemilerde, 2.4.4'te belirtilen tam koruma kapsamında, toplam tutya ağırlığının %25'i veya %30'u yerleştirilmelidir. Geminin bu kısmi korunmasında, aynı formda en az iki tutya veya gerçek kıç korumasının %10'u ilave olarak uygulanmalıdır. Bu ilave tutyalar, gerçek kıç korumasının baş tutyasının 3 - 8 m. önünde yer almalıdır. **IWS** klas işaretli gemilerde, su altının tamamı her durumda korunmalıdır.

2.4.6 Kıçta tutya yerleştirmesi

Kıç taraftaki tutya düzenlemesinin belirlenmesinde, lokal akım durumu değerlendirilmeli ve aşağıdaki hususlar dikkate alınmalıdır:

- Pervane boşluğunun üzerinde ve pervane boşluğundan hemen önce topuk üzerine, her iki tarafa en az birer tutya konulmalıdır.

- Sterntüp çıkışı bölgesine gerekli tutyalar konulmalıdır (her iki tarafa en az birer adet). Burada 2.4.3 ve Şekil 22.2'de bahsedilen tutyasız alana özel dikkat gösterilmelidir.

- Şaft braketlerini korumak için, tutyalar, teknenin her iki tarafındaki bağlantı dablininin yanına konulmalıdır. Tutya adedi için, şaft braketlerinin boyutu ve malzemesi dikkate alınmalıdır.

- Kural olarak, pervaneler ve şaftlar, dış kaplamanın korozyondan katodik korumasına dahil edilmelidir. Bu kısımlar, pervane şaftları üzerindeki kayıcı halkalar ve fırçalar vasıtasıyla tekneye iletken olarak bağlanmalıdır. Düşük bir özdirenç elde etmek için, ayrık bronz veya bakır halka üzerinde, metalik grafit fırçaların hareket ettiği kaplanmış bir gümüş tabakası olmalıdır. İletim gerilimi 40 mV'un altında olmalıdır. İzleme bakımından, ayrı bir karbon fırça aracılığıyla bir ölçüm cihazı kalıcı olarak yerleştirilmelidir.

- Sadece pervane ve şaftı, pervane göbeği veya şaft üzerine konulmuş bir çinko halka ile katodik olarak korumak mümkündür.

- Kural olarak, yüksek hızlı gemilerin (hızı 30 knot'un üzerinde) dümenleri, sadece dümen profili üzerine uyarlanan tutyalarla korunmalıdır, örneğin VG 81257'ye göre RA formunda. Buna olanak yoksa, dümen, tekneye kablo veya bakır şeritle bağlanarak, tam koruma sistemine dahil edilmelidir.

- Dümen topuklarının her bir tarafına birer tutya konulmalıdır. Tutyanın genişliği, dümen topuğunun yüksekliğinden az olmalıdır.

2.4.7 Özel hususlar

2.4.7.1 Özel donanımlı metal gemiler

Özel sevk (örneğin; Vorth-Schneider tahrikli) ve özel dümen sistemli gemiler (örneğin; Kort nozullu veya dümen pervaneli) için, ilgili üreticiler ve **TL** arasında belirli önlemler hususunda anlaşmaya sağlanmalıdır.

Özel tekne tipleri için (örneğin; ayaklı tekneler, su-jeti tahrikli gemiler, katamaranlar), dış korumanın düzenlenmesinde, yapısal dizayn ve akım oranı dikkate alınmalıdır.

2.4.7.2 Metal olmayan gövdeye sahip gemiler

Metal takıntıların korunması için, tekneye yerleştirilen tutyalar, korunacak kısımlara iletken şekilde bağlanmalıdır (kaynak şeritleri veya kablolar kullanılarak). Her durumda metalik olarak iletken bağlantının sağlanmasına dikkat edilmelidir.

Eğer merkezi katodik koruma sistemi yoksa, dümenler tutyalarla, pervaneler ve şaftlar ise pervane göbeğine veya şaftlara konulan çinko halkalarla korunmalıdır.

3. Tutyalarla İç Koruma

3.1 Uygulama alanı

Bu alt bölüm; gemilerin ve yüzer ünitelerin iç alanlarının tutyalar vasıtasıyla korozyondan katodik korumasına uygulanır. Bu spesifikasyon, sadece yeterli bir zaman sürecinde (servis süresinin en az yarısında), yeterli iletkenliğe sahip elektrolitik bir çözeltiye (en az hafif tuzlu su) maruz kalan yüzeylere uygulanır. Tutyaların etkisi tatlı su ve nehir sularıyla sınırlıdır.

3.2 Dizayn esasları

3.2.1 Koruyucu akım gerekliliği

3.2.1.1 Koruyucu akım yoğunluğu

Gerekli koruyucu akım yoğunluğu referans değerleri Tablo 22.9'da verilmiştir.

3.2.1.2 Koruma süresi

Koruma süresi 5 yıl olarak seçilmeli veya müşteri ile anlaşarak belirlenmelidir.

3.2.1.3 Yükleme faktörü

Yükleme faktörünün (f_B) büyüklüğü, yüzeyin elektrolitik çözelti ile kaplı olduğu süreye bağlıdır.

Sabit yükleme durumunda (dolu tanklar/hücreler) bu faktör 1 alınmalıdır.

3.2.1.4 Korunacak toplam alan

Hesaplamalarda, elektrolitik çözelti ile kaplı maksimum yüzey alanı kullanılır.

3.2.2 Tutya ağırlığı

KKB başına gerekli tutya ağırlığı, aşağıdaki şekilde bulunur:

$$m_{KKB} = \frac{I_{KKB} \cdot t_S \cdot f_B}{Q_g}$$

f_B = Yükleme faktörü

4. Dış Kaynaklı Akımla Koruma (ICCP)

4.1 Uygulama alanı

Bu alt bölüm, gemilerin ve yüzer ünitelerin deniz suyunda ve hafif tuzlu suda dış kaynaklı akımla korozyondan katodik korumasında uygulanır.

4.2 Dizayn esasları

J.2.2'de belirtilen aynı dizayn esasları uygulanır. Dış kaplamadaki açıklıklar (örneğin; deniz sandıkları, borda deşarjları, dengeleyici kutuları, iticiler, kepçeler, iletken olarak bağlı olmayan kısımlar, Voith-Schneider pervaneler, şaft geçişleri ve etki bölgesi dışında kalan diğer katodik koruma bölgeleri) ilave olarak tutyalarla korunmalıdır.

4.3 Tutya ve referans elektrotlarının yerleşimi

Dış kaynaklı akımla katodik koruma sistemi, belirli bir gemi veya yapı için dizayn edilir. Genelde, aşağıdaki dizayn kriterleri dikkate alınmalıdır:

- Dış kaynaklı akım sistemi, iskele ve sancakta simetrik olmalıdır. Her iki tarafta da aynı sayıda dış kaynaklı akım anotları ve referans elektrotu bulunmalı ve bunlar karşılıklı olarak aynı yerlerde olmalıdır. Asimetrik düzenlemede gemide hasar öngörülmelidir.

- Geminin kıç kısmında (tercihen makine dairesi civarında) iskele ve sancak tarafta en az birer tutya bulunmalıdır.

- Her iki tarafta, en az bir adet referans elektrotu bulunmalıdır. Bu elektrot, tutya ile pervane arasında yer almalı ve ilgili tutyadan mümkün olduğu kadar uzakta bulunmalıdır (minimum mesafe yaklaşık olarak, gemi boyunun %10'u dur).

- Boyu (L_{BP}) 175 m.'den fazla olan gemilerde, baş tarafta ikinci bir dış kaynaklı akım sistemi bulunmalıdır.

- Eğer, iki adet dış kaynaklı akım sistemi varsa, baş taraftaki sistem, kontrol elektrotu, tutya ile baş arasında olacak şekilde düzenlenmelidir.

- Tutyaların dış kaplamadaki yapısal yerleşimi (koferdam) teknik olarak uygun tarzda yapılmalıdır. **TL** klaslı gemilerde, bu durum resimlerin incelenmesine tabidir.

- Eğer uygun karşı önlemler alınmazsa, tutyalar kaplamada hasara yol açabilecek nispeten yüksek akım yayarlar. Bu nedenle, istenmeyen akım dağılımını önlemek üzere tutyaların etrafında, uygun kaplama kalınlığı ve ölçülerinde koruyucu bir siper oluşturulmalıdır.

- Tutyanın kenarından en az 0,8 m. mesafede, kuru film kalınlığı, tutyadan en az 3 mm. ve bu alanın dış sınırında en az 2 mm olmak üzere bir FRP kaplama veya bir dolgu bileşimi ya da eşdeğeri bir kaplama uygulanacaktır. Koruyucu siperin diğer alanları için, kuru tabaka kalınlığı en az 500 µm olan (antifouling içermeyen) bir kaplama kullanılabilir.

- GRP kaplamanın, dolgu bileşiminin ve/veya kaplama sistemlerinin siper tabakası "potansiyel bacalar"da (örneğin; elemanter klor) oluşan yüklere dirençli olmalı, kırılgan olmamalı, yeterli sünekliği göstermeli ve uzun havuzlama periyotlarından sonra dahi değişmemelidir.

- Koruyucu siperin hedef ömrü 10 yıl olmalıdır.

- Uygun bir kablo bağlantısı ile dümenler ve şaft kayıcı halkaları ile de pervaneler, katodik koruma sistemine dahil edilmelidir.

- Rektifayerin kapasitesi; her durumda gerekli koruyucu akım isteği karşılanacak ve öngörülen kaplama hasarlarını karşılamak üzere normal servis değerinin en az 1,5 katında bir yedek kapasite bulunacak şekilde dizayn edilmelidir.

Şekil 22.3, Şekil 22.4 ve Şekil 22.5'te, bir geminin dış kaynaklı akımla korunması şematik olarak gösterilmiştir.

4.4 İzleme ve kontrol

4.4.1 Dış kaynaklı akımla koruma sistemleri; yavaş bir kontrol karakteristiği gösteren, gerilimi kontrol eden bir güç ünitesi ile teçhiz edilmelidir. İskele ve sancak taraflarda koruyucu akım bağımsız olarak ayarlanabilecek şekilde, kontrol elektrotlarını ayrı ayrı okumak mümkün olmalıdır.

4.4.2 Otomatik çalıştırmadan, elle çalıştırmaya geçme olanağı sağlanmalıdır.

4.4.3 Asgari olarak, aşağıda belirtilen göstergeler bulunmalıdır:

- Gösterge ışığı, "Açık"

- Gösterge ışığı, "Elle Çalıştırma"

- Ortak gösterge ışığı, "Arıza"

- Gösterge, "Tutya arızası veya tutya grubu arızası"

- "Tutya akımı", "Tutya gerilimi" ve "Potansiyel" için "Tutya arızası ya da tutya grubu arızası" gösterge ölçme üniteleri (ölçme devresinin giriş özdirenci ≥ 1 MΩ)

4.4.4 Gerekli potansiyelin ayarına ait hedef-değer vericisi, bir kilitleme düzenine sahip olmalıdır.

4.4.5 Tutya akımı ve tutya gerilimi için otomatik sınırlayıcılar sağlanmalıdır.

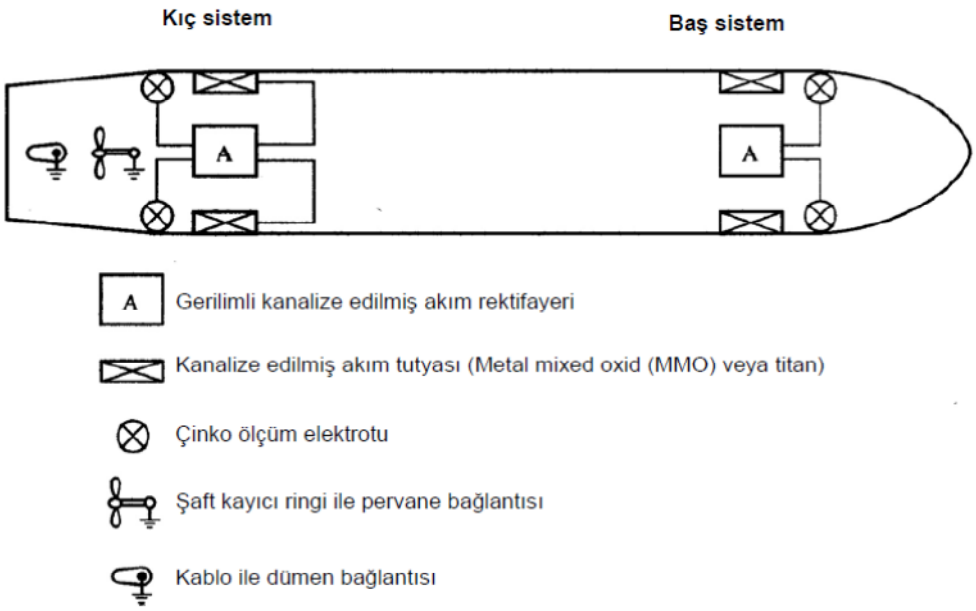
4.4.6 Kontrol elektrotlarında tel kopması veya kısa devre olduğunda, koruyucu akım otomatik olarak kesilmeli veya otomatik modda iken sıfıra indirilmelidir.

4.4.7 İkaz amacıyla, her grup alarmı, potansiyelsiz kontaklar (değiştirme) vasıtasıyla güç besleme ünitesinin terminal şeridine yönlendirilmelidir.

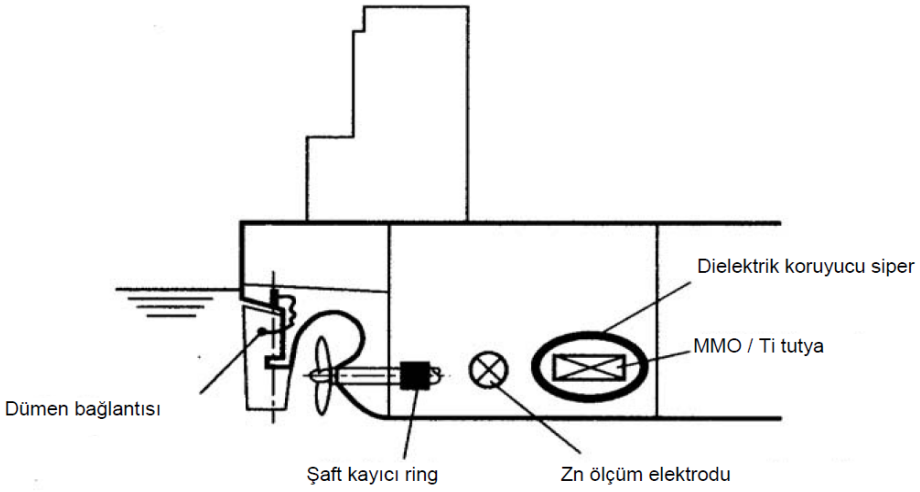
4.4.8 Kontrol elektrotları için, ayarlanan gerilimin kontrol hassasiyeti (hedef-değer), otomatik çalışmada ±10 mV arasında olmalıdır.

4.4.9 Ölçme üniteleri, ölçüm değerleri düzenli olarak kolaylıkla okunabilecek şekilde düzenlenmelidir.

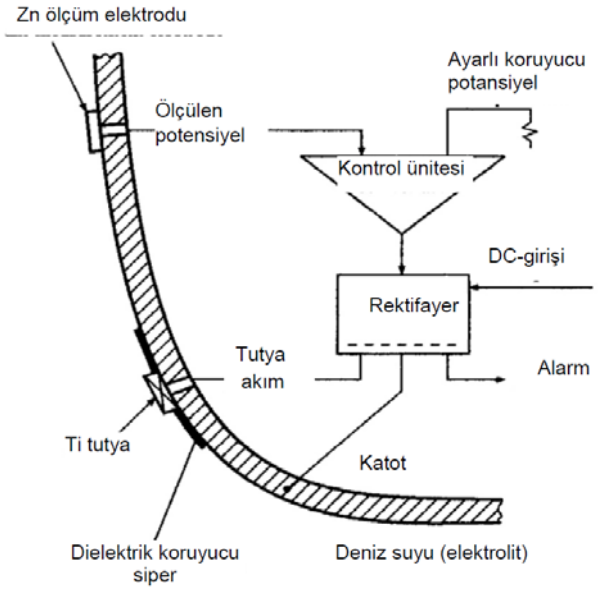
4.4.10 Potansiyel değerler, kayıcı şaft halkasındaki gerilim farkı ve varsa tutya akımı ve gerilimi düzenli aralıklarla kaydedilmelidir.



Şekil 22.3 Dış kaynaklı akımla katodik koruma sisteminin şematik yerleşimi



Şekil 22.4 Dış kaynaklı akımla katodik koruma sisteminin şematik yerleşimi (kıç bölge).



Şekil 22.5 ICCP sisteminin şematik devre diyagramı

5. Katodik Koruma Sisteminin Bakımı

Havuzlama periyotları sırasında, tutyalar aşırı malzeme kaybı, hasarlar, olası pasivasyon ve malzeme kaybının düzgünlüğü yönlerinden kontrol edilmelidir. Ayrıca, tutyaların bağlantıları, uygun elektrik teması yönünden kontrol edilmelidir. Bunun yanında tutya birleştirmeleri uygun elektriksel temas yönünden kontrol edilmelidir. Dış akım kaynaklı sistemlerde; referans elektrotların durumu, dış kaynaklı akım tutyaları ve anodik koruma siperi, hasar yönünden kontrol edilmelidir.

Dış kaplamadaki aşındırıcı raspalama ve yüksek basınçlı yıkama işleri sırasında, referans elektrotlar, dış kaynaklı akım tutyaları ve anodik koruma siperi hasara karşı korunmalıdır.

Pervane şaftının kayıcı halka ile fırçalar arasındaki gerilim farkı, pervane yataklarının ve pervane şaftının hasarını önlemek bakımından 40 mV'u aşmamalıdır. Üretici tarafından düzenlenen tüm talimatlara uyulmalıdır.

6. Katodik Koruma Sisteminin Dokümantasyonu

Tesis edilen korozyondan katodik koruma sistemi, ilgili dokümanlar vasıtasıyla tanımlanmalı ve incelenmek üzere **TL**'na sunulmalıdır. **TL** klaslı ve **IWS** ek klas işaretli gemilerde, aşağıdaki dokümanlar verilecektir. Dokümanlar, uygulanabilirliği anlamında, aşağıdaki hususları içermelidir:

- Sistemin dizayn verileri (her bir KKB için, geminin özel alanları için, koruyucu akım yoğunlukları ve potansiyel aralıkları),
- Tutyaların gemi üzerindeki yerleşimi,
- Tutyaların özellikleri (tip ve kimyasal bileşim, ağırlık, kapasite, üretici, kabul sertifikası),
- Referans elektrotlarının, dış kaynaklı akım tutyalarının, pervane ve dümen bağlantılarının tipi ve yerleşimi,
- Rektifayerin tipi ve dizayn verileri,
- Anodik koruma siperinin özellikleri,
- Kontrol ünitesinin özellikleri,
- Koferdamların dizaynı.

K. Standartlar

1. Normatif Kaynaklar

ISO 1461 Hot dip galvanized coatings on fabricated iron and steel articles – Specifications and test methods.

ISO 8501 Preparation of steel substrates before application of paints and related products - Visual assessment of surface cleanliness.

ISO 11124 Preparation of steel substrates before application of paints and related products - Specifications for metallic blast cleaning abrasives.

ISO 11126 Preparation of steel substrates before application of paints and related products - Specifications for non-metallic blast-cleaning abrasives.

ISO 12944 Paints and varnishes-Corrosion protection of steel structures by protective paint systems.

ISO 14918 Thermal spraying - Approval testing of thermal sprayers.

ISO 14919 Thermal spraying - Wires, rods and cords for flame and arc spraying.

EN ISO 4618 Paints and varnishes - Terms and definitions for coating materials.

EN 1395-1 Thermal spraying - Acceptance inspection of thermal spraying equipment-General requirements

EN 12473 General principles of cathodic protection in seawater.

EN 12474 Cathodic protection for submarine pipelines.

EN 12495 Cathodic protection for fixed steel offshore structures.

EN 13173 Cathodic protection for steel offshore floating structures.

EN 13174 Cathodic protection for harbor installations.

EN 13507 Thermal spraying - Pre-treatment of surfaces of metallic parts and components for thermal spraying.

EN 13509 Cathodic protection measurement techniques.

DIN EN ISO 2063 Metallic and other inorganic coatings - Thermal spraying - Zinc, aluminum and their alloys.

VG 81257 Cathodic protection of ships - Galvanic anodes – Dimensions, masses, characteristic values and materials.

VG 81256 Cathodic protection of ships, external protection by galvanic anodes.

VG 81258 Cathodic protection of ships, internal protection by galvanic anodes.

VG 81259 Cathodic protection of ships, external protection by impressed current.

DIN 50900 Corrosion of metals – Terms.

DIN 50927 Planning and application of the electrochemical corrosion protection... (internal protection).

DIN 50929 Probability of corrosion of metallic materials when subject to corrosion from the outside.

DIN EN 12502 Protection of metallic materials against corrosion guidance on the assessment of corrosion likelihood in water distribution and storage systems

DIN 81249 Corrosion of metals in seawater and sea Atmosphere.

NORSOK Standard M-CR-503–Cathodic protection.

NORSOK Standard M-501 – Surface preparation and protective coatings.

IACS Shipbuilding and Repair Quality Standard.

SEW 390 Non-magnetisable steels.

SEW 395 Non-magnetisable steel castings.

2. Gemi İnşaatı ve Gemi Makinaları Mühendisleri Odasının Kılavuzları (STG)

STG 2215 Corrosion protection for ships and offshore structures, Part 1 "...newbuildings".

STG 2216 STG-Data sheet for coating materials.

STG 2220 Testing and assessment of the suitability of coatings for immersed service for ships and offshore structures with cathodic protection systems.

STG 2221 Corrosion protection for ships and offshore structures, Part 1 "...maintenance".

STG 2222 Preparation grades for high-pressure water cleaning.

3. DVS Tabloları

DVS 2301 Guideline for thermal spraying of metallic and non-metallic materials.

DVS 2304 Quality ensurance during thermal spraying.

BÖLÜM 23

BAŞ, KIÇ VE BORDA KAPILARI

Sayfa

A. GİRİŞ.....**23-** 2

1. Genel

2. Tanımlar

B. BAŞ KAPILAR VE İÇ KAPILAR.....**23-** 3

1. Genel

2. Mukavemet Kriterleri

3. Dizayn Yükleri

4. Baş Kapıların Boyutlandırması

5. İç Kapıların Boyutlandırması

6. Baş Kapıların Güvenliği ve Desteklenmesi

7. Güvenlik ve Kilitleme Donanımı

8. İşletim ve Bakım Tutum El Kitabı

C. BORDA VE KIÇ KAPILARI.....**23-** 10

1. Genel

2. Yerleşim

3. Mukavemet Kriterleri

4. Dizayn Yükleri

5. Borda ve Kıç Kapılarının Boyutlandırması

6. Borda ve Kıç Kapılarının Güvenliği ve Desteklenmesi

7. Güvenlik ve Kilitleme Donanımı

8. İşletim ve Bakım Tutum El Kitabı

A. Giriş

1. Genel

1.1 Bu bölümde baş, kıç ve borda kapılarına ilişkin kurallar verilmektedir.

1.2 Deniz tahliye sistemlerinin indirme-bindirme istasyonları ile en hafif yükleme durumundaki su hattı arasında geminin bordasında herhangi bir açıklık bulunmayacaktır. Ayrıca sistemi herhangi bir çıkıntı vs.'den korumak için düzenekler sağlanmalıdır.

Hiçbir açıklık -eğer kalıcı ise-, girinti gezinti güverteleri ya da borda kapıları, pencere ya da portlar gibi geçici açıklıklara bu belirli bölgede izin verilmez.

2. Tanımlar

2.1 **Güvenlik donanımı;** kapının menteşeleri etrafında dönmesini önleyerek kapalı durumda kalmasını sağlayan bir donanımdır.

2.2 **Destekleme donanımı;** kapıdaki iç veya dış yüklerin güvenlik donanımına ve güvenlik donanımından gemi bünyesine aktarılmasında kullanılan donanım veya menteşe, stoper veya diğer bir sabit düzen gibi kapama donanımı dışında yükleri kapıdan gemi bünyesine aktaran bir donanımdır.

2.3 **Kilitleme donanımı;** güvenlik donanımının kapama durumunda kalmasını sağlayan bir donanımdır.

2.4 Semboller

a = Vizor dönme noktası ile kapının enine düşey projeksiyon alan (A_X) merkezi arasındaki düşey uzaklık [m],

A = Kapı açıklık alanı [m^2],

A_X = Enine düşey projeksiyon alanı [m^2],

A_Y = Boyuna projeksiyon alanı [m^2],

A_Z = Yatay projeksiyon alanı [m^2],

A_W = Stifner gövde alanı [m^2],

b = Vizor dönme noktası ile kapının yatay projeksiyon alan (A_Z) merkezi arasındaki yatay uzaklık [m],

c = Vizor dönme noktası ile kapının ağırlık merkezi arasındaki yatay uzaklık [m],

C_{RS} = Bölüm 5, A.2.3'e göre servis katsayısı

f_1 = Levha panel eğrilik katsayısı

$= 1 - \frac{s}{2r}$, en az 0,75 alınacaktır.

f_2 = Levha panel yan oranı:

$= \sqrt{1{,}1 - 0{,}5\left(\frac{s}{\ell}\right)^2}$, en fazla 1,0 alınacaktır.

F_C = Kazadan kaynaklanan yük [kN],

F_e = Harici dizayn yükü [kN],

F_H = Yatay kuvvet [kN],

F_i = Dahili dizayn yükü [kN],

F_O = Kapı açma kuvveti [kN],

F_P = Toplam sızdırmazlık kuvveti [kN],

F_V = Düşey kuvvet [kN],

F_X = Baş kapıya etkiyen harici boyuna kuvvet [kN],

F_Y = Baş kapıya etkiyen harici enine kuvvet [kN],

F_Z = Baş kapıya etkiyen harici düşey kuvvet [kN],

h = Kapı yüksekliği [m],

k = Malzeme faktörü, bakınız Bölüm 3, A,

L = Gemi boyu [m], bakınız Bölüm 1, H.2,

M_Y = Vizör baş kapı kapama momenti [kNm],

P_e = Harici dizayn basınç yükü [kN/m^2],

P_h = Hidrostatik basınç yükü [kN/m^2],

P_i = Dahili dizayn basınç yükü [kN/m^2],

P_{IB} = Baş darbe yükü [kN/m^2], bakınız Bölüm 5, E.1,

P_S = Bordaya etkiyen hidrostatik basınç yükü [kN/m^2], bakınız Bölüm 5, C.2,

P_{WS} = Bordaya etkiyen dalga yükü, [kN/m^2], bakınız Bölüm 5, D.2,

Q = Kesme kuvveti [kN],

r = Eğrilik yarıçapı [m],

R_{eH} = Minimum nominal üst akma sınırı [N/mm^2], bakınız Bölüm 3, A,

s = Stifner aralığı [m]

t = Levha kalınlığı [mm],

t_K = Korozyon payı [mm], bakınız Bölüm 3, B,

V = Gemi hızı [kn], bakınız Bölüm 1, H.5,

W_D = Vizor kapının ağırlığı [t],

Z_G = Kapı alan merkezinin kaide hattından yüksekliği [m],

α = Ele alınan konumdaki flare açısı,

β = Ele alınan konumdaki giriş açısı,

ℓ = Desteklenmeyen boy [m],

σ_b = Eğilme gerilmesi [N/mm^2],

σ_P = İzin verilen gerilme [N/mm^2],

σ_V = Eşdeğer gerilme [N/mm^2],

τ = Kayma gerilmesi [N/mm^2].

B. Baş Kapılar ve İç Kapılar

1. Genel

1.1 Tanımlar

1.1.1 Burada iki ayrı tip baş kapısı ile ilgili kurallar verilmektedir:

- **Vizor kapılar;** kapının üst kenarında bulunan ve boyuna düzenlenmiş kaldırıcı kollarla kapının ana elemanlarına bağlanmış iki veya daha fazla sayıdaki menteşe yardımıyla yatay bir eksen etrafında yukarıya ve dışa doğru dönerek açılır.

- **Yana açılan kapılar;** ya kapının dış kenarına yerleştirilmiş iki veya daha fazla sayıdaki menteşe vasıtasıyla düşey bir eksen etrafında dışa doğru dönerek veya kapıya ve gemiye bağlantılı bir dönme düzenine sahip bağlantı kolları vasıtasıyla yatay olarak hareket ederek açılır. Yana açılan baş kapıların çift olarak düzenlenmesi öngörülür.

Diğer tip baş kapılar, bu kuralların uygulanabilen koşulları dikkate alınarak özel olarak değerlendirilecektir.

1.2 Düzenleme

1.2.1 Baş kapılar fribord güvertesinin üzerinde yer alacaktır. Bu koşulu sağlamak üzere, çatışma perdesinin baş tarafında ve en derin su hattının üzerinde yer almak koşuluyla rampa veya ilgili diğer mekanik düzenekler için fribord güvertesinde yapılan su geçirmez bir oyukluk fribord güvertesinin bir parçası olarak kabul edilebilir.

1.2.2 Baş kapının gerisinde bir iç kapı bulunacak ve bu iç kapı çatışma perdesinin bir parçası olacaktır. Bölüm 11, A.4.1 maddesinde belirtilen çatışma perdesi konumu ile ilgili sınırlar içinde kalmak koşuluyla iç kapının çatışma perdesi ile aynı düşey düzlemde olması zorunlu değildir. Bu kapsamda Bölüm 11, A.4.1 maddesinde belirtilen çatışma perdesi konumu ile ilgili sınırlar içinde kalmak koşuluyla bir rampa düzenlenebilir. Bunun mümkün olmadığı durumlarda,

çatışma perdesi için sağlanması gereken sınırlara olabildiğince yakın bir konumda, ayrı bir sugeçmez iç kapı bulunacaktır.

1.2.3 Baş kapılar çalışma koşullarına uygun sızdırmazlık ve iç kapılara yeterli koruma sağlayacak şekilde yerleştirilecektir. Çatışma perdesinin bir parçasını oluşturan iç kapılar, kargo mahallinin tüm yüksekliğince sugeçmez olacak ve kapının arka kısmında yer alan sabit sızdırmazlık destekleri bulunacaktır.

1.2.4 Baş kapılar ve iç kapılar, baş kapının hasar görmesi veya yerinden kopması durumunda, iç kapının veya çatışma perdesinin yapısal olarak hasar görme olasılığı bırakmayacak şekilde düzenlenecektir. Eğer bu mümkün değilse, 1.2.2'de belirtildiği şekilde ayrı bir su geçmez kapı konulacaktır.

1.2.5 İç kapılarla ilgili koşullarda, gemi içindeki araçların bulundukları yerlerde etkin olarak bağlandıkları ve güvenliğe alındıkları varsayılmaktadır.

2. Mukavemet Kriterleri

2.1 Temel Yapı Elemanları, Güvenlik ve Destekleme Donanımları

2.1.1 Baş ve iç kapılara ait temel yapı elemanları ile güvenlik ve destekleme donanımlarının boyutları 3'te verilen dizayn yükleri altında aşağıdaki gerilmeler aşılmayacak şekilde belirlenecektir:

Eğilme gerilmesi: $\sigma_b = \frac{120}{k}$ [N/mm^2]

Kayma gerilmesi: $\tau = \frac{80}{k}$ [N/mm^2]

Eşdeğer gerilme: $\sigma_V = \sqrt{\sigma_b^2 + 3\tau^2} = \frac{150}{k}$ [N/mm^2]

burada k, Bölüm 3, A'da verilen malzeme faktörü olmakla birlikte Bölüm 3, D çerçevesinde bir yorulma analizi yapılmadığı takdirde 0,72'den az alınmayacaktır.

2.1.2 Temel yapı elemanlarının burkulma mukavemeti Bölüm 3, C kapsamında kontrol edilecektir.

2.1.3 Güvenlik ve destekleme donanımlarında, sabit ve hareketli kısımları çelik olan yataklar için, dizayn kuvvetini yatay kesit alanına bölerek elde edilen nominal yatak basıncı, $0,8R_{eH}$ değerini aşmayacaktır. R_{eH} , yatak malzemesinin akma gerilmesidir. Diğer yatak malzemeleri için izin verilen yatak basıncı üreticinin belirteceği koşullara göre hesaplanacaktır.

2.1.4 Güvenlik ve destekleme donanımlarının düzenlenmesi dişli cıvatalar destekleme kuvvetlerini taşımayacak şekilde yapılacaktır. Destekleme kuvvetlerini taşımayan cıvata dişlerindeki maksimum çekme gerilmesi en fazla 125/k [N/mm^2] olacaktır.

3. Dizayn Yükleri

3.1 Baş Kapılar

3.1.1 Baş kapı temel yapı elemanları için dizayn yükü Bölüm 5'te verilen dış basınç yükü olmakla birlikte bu değer aşağıda verilen basınç yükünden az olmayacaktır:

$$P_e = C_e\left(0,22 + 0,15\tan\alpha\right)\left(0,4V\sin\beta + 0,6\sqrt{L}\right)^2 \text{ [kN/m}^2\text{]}$$

$$C_e = 2,75\frac{1 + C_{RS}}{2}C_H$$

V = Gemi hızı [kn], bakınız Bölüm 1, H.5

L = Gemi boyu [m], L ≤ 200 m.

C_{RS} = Servis katsayısı, bakınız Bölüm 5, A.2.2

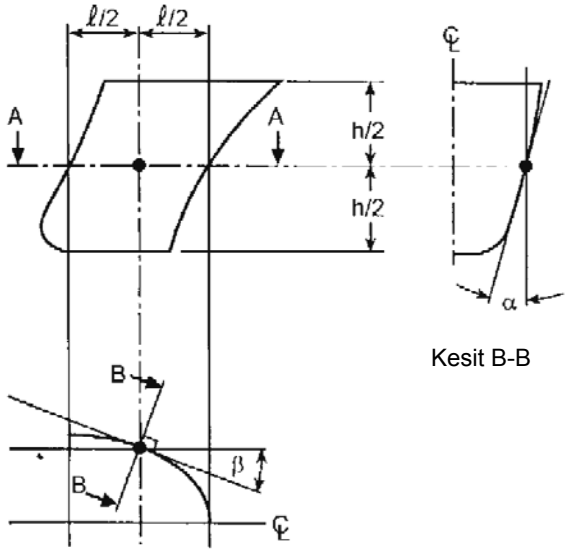
C_H = 0,0125L L < 80 m.

= 1,0 L ≥ 80 m.

α = Ele alınan konumdaki flare açısı. Bu açı borda kaplaması ile düşey bir düzlem arasında düşey yöndeki açıyı temsil etmektedir.

β = Ele alınan konumdaki giriş açısı. Bu açı borda kaplaması ile düşey bir düzlem arasındaki yatay yöndeki açıyı temsil etmektedir.

Ayrıca bakınız Şekil 23.1.



Şekil 23.1 α ve β açılarının tanımı

3.1.2 Güvenlik ve destekleme donanımlarının boyutlarının belirlenmesinde esas alınacak harici dizayn kuvvetleri aşağıda verilen değerlerden daha düşük olmayacaktır:

$$F_X = P_e A_X \quad [kN]$$

$$F_Y = P_e A_Y \quad [kN]$$

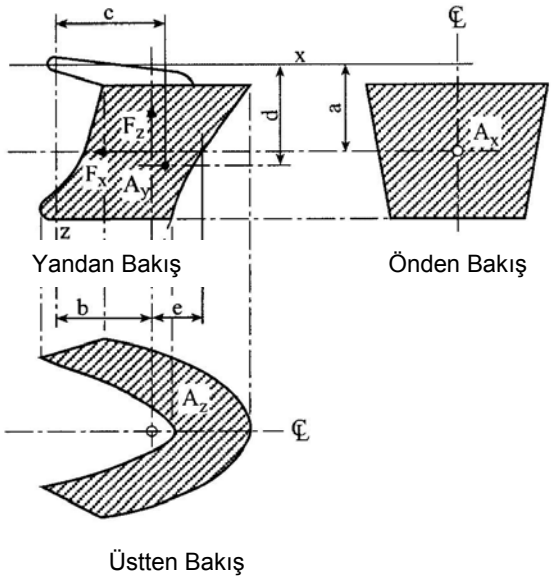
$$F_Z = P_e A_Z \quad [kN]$$

A_X = Küçük olanı alınmak üzere, kapının alt kısmı ve üst güverte veya kapının alt ve üst kısımları arasında enine düşey projeksiyon alanı [m^2],

A_Y = Küçük olanı alınmak üzere, kapının alt kısmı ve üst güverte veya kapının alt ve üst kısımları arasında boyuna projeksiyon alanı [m^2],

A_Z = Küçük olanı alınmak üzere, kapının alt kısmı ve üst güverte veya kapının alt ve üst kısımları arasında yatay projeksiyon alanı [m^2],

A_X, A_Y ve A_Z için bakınız Şekil 23.2.



Şekil 23.2 Vizor tipi baş kapı

h = Küçük olanı alınmak üzere, kapının alt kısmı ve üst güverte veya kapının alt ve üst kısımları arasındaki düşey uzaklık [m],

ℓ = Kapının dibinden h/2 yükseklikte ölçülen boyu [m],

P_e = 3.1.1 maddesinde verilen formülasyonda aşağıdaki giriş (β) ve flare (α) açıları kullanılarak bulunan harici dizayn basıncı [kN/m^2]

α = Şekil 23.1'de görüldüğü gibi kapı dibinden h/2 yükseklikte baş profilden ℓ/2 geride ölçülen flare açısı,

β = α ile aynı noktada ölçülen giriş açısı.

Parampet dahil olmak üzere, alışılmışın dışındaki formlara veya oranlara sahip baş kapılar için (örneğin; yuvarlak pruvalı ve büyük baş bodoslama açılı gemiler), dış dizayn kuvvetlerinin hesabında kullanılan alanlar ve açıların özel olarak değerlendirilmesi gerekebilir.

3.1.3 Vizor tipi baş kapılar için dış yükler etkisi altında kapatma momenti, M_Y, aşağıdaki gibi hesaplanacaktır:

$$M_Y = F_X a + 10 W_D c - F_Z b \quad [kNm]$$

W_D = Vizor kapının ağırlığı [t]

a = Vizor dönme noktası ile kapının enine düşey projeksiyon alan (A_X) merkezi arasındaki düşey uzaklık, bakınız Şekil 23.2.

b = Vizor dönme noktası ile kapının yatay projeksiyon alan (A_Z) merkezi arasındaki yatay uzaklık, bakınız Şekil 23.2.

c = Vizor dönme noktası ile kapının ağırlık merkezi arasındaki yatay uzaklık, bakınız Şekil 23.2.

Kapatma momenti M_Y aşağıda verilen değerden az alınmayacaktır:

$$M_{Yo} = 10W_D c + 0.1\sqrt{a^2 + b^2}\sqrt{F_X^2 + F_Z^2} \quad \text{[kNm]}$$

3.1.4 Ayrıca, vizor tipi kapıların kaldırma kolları ve bunların mesnetleri, kaldırma ve indirme işlemleri sırasında ortaya çıkacak statik ve dinamik yüklere göre boyutlandırılacak ve en az 1.5 kN/m^2 düzeyinde rüzgar basıncı yükü dikkate alınacaktır.

3.2 İç Kapılar

3.2.1 İç kapılara ait temel destek elemanlarının, güvenlik ve destek donanımlarının, ve çevreleyen yapının boyutlandırılmasında esas alınacak dış dizayn basıncı, P_e, aşağıdakilerden büyük olanı olarak alınacaktır:

- P_e = 0,45L [kN/m^2] veya
- Hidrostatik basınç P_h = 10h [kN/m^2], burada h [m] yük merkezinden kargo alanının üstüne kadar olan uzaklıktır.

L = Gemi boyu [m], L ≤ 200 m.

3.2.2 İç kapı güvenlik donanımlarının boyutlarının belirlenmesinde esas alınacak iç dizayn basıncı, P_i , en az 25 kN/m^2 alınacaktır.

4. Baş Kapıların Boyutlandırması

4.1 Genel

4.1.1 Baş kapıların mukavemeti, kendisini çevreleyen yapı ile uyumlu olacaktır.

4.1.2 Baş kapılar uygun şekilde desteklenecek ve kapılar kapatıldığında yanal veya düşey hareketi önleyici düzenler bulunacaktır. Vizor tip kapılarda, kaldırıcı kolların kapıya ve gemi bünyesine bağlantı yerleri açma ve kapama işlemleri için takviye edilecektir.

4.2 Levha Kalınlığı ve İkincil Stifnerler

4.2.1 Baş kapısı levha kalınlığı aşağıda verilen değerlerin büyük olanından daha az olmayacaktır ancak levha kalınlığı hiçbir durumda Bölüm 7, B.3 maddesinde verilen minimum kalınlık değerinden daha az olmayacaktır. :

$$t = 15 f_1 f_2 s\sqrt{\frac{P_S + P_{WS}}{\sigma_P}} + t_K \quad \text{[mm]}$$

$$t = 10 f_1 f_2 s\sqrt{\frac{P_{IB}}{\sigma_P}} + t_K \quad \text{[mm]}$$

s = Baş kapısı stifner aralığı [m]

f_1 = Levha panel eğrilik katsayısı:

= $1 - \frac{s}{2r}$, en az 0,75 alınacaktır.

r = Eğrilik yarıçapı [m]

f_2 = Levha panel yan oranı:

= $\sqrt{1{,}1 - 0{,}5\left(\frac{s}{\ell}\right)^2}$, En fazla 1,0 alınacaktır.

P_S = Bordaya etkiyen hidrostatik basınç yükü [kN/m^2], bakınız Bölüm 5, C.2.

P_{WS} = Bordaya etkiyen dalga yükü, [kN/m^2], bakınız Bölüm 5, D.2.

P_{IB} = Baş darbe yükü [kN/m^2], bakınız Bölüm 5, E.1

σ_P = İzin verilen gerilme [N/mm^2],

$$= \frac{160}{k}$$

t_K = Korozyon payı [mm], bakınız Bölüm 3, B.9.

4.2.2 Yatay ve düşey stifnerlerin kesit modülü aynı konumdaki postalar için Bölüm 8, C'de verilen değerden daha az olmayacaktır. Gerekli durumlarda gemi postaları ile baş kapı stifnerlerinin rijitlikleri arasındaki farklılıklar göz önünde bulundurulacaktır.

4.2.3 Stifner gövdelerinin net alanı aşağıda verilen değerden az olmayacaktır:

$$A_W = \frac{Qk}{10} \qquad [cm^2]$$

Q = 3.1.1 maddesinde verilen dış dizayn yükünün (P_e) düzgün dağılması durumunda stifnerde oluşan kesme kuvveti [kN].

4.3 Temel Yapısal Elemanlar

4.3.1 Baş kapı ikincil stifnerleri kapının temel yapısal elemanları tarafından desteklenecektir.

4.3.2 Baş kapı temel yapısal elemanları ve çevreleyen tekne yapısı baş kapıya yeterli yapısal bütünlük sağlayacak mukavemete sahip olacaktır.

4.3.3 Temel yapısal elemanların boyutları genel olarak 3.1.1 maddesinde verilen dış dizayn basıncı ve 2.1.1 maddesinde verilen izin verilen gerilme değerleri kullanılarak doğrudan hesaplama yoluyla bulunacaktır. Normal olarak basit kiriş teorisine dayanan formüller kullanılacaktır.

5. İç Kapıların Boyutlandırması

5.1 Genel

5.1.1 Temel yapısal elemanların boyutlarının belirlenmesinde 3.2 maddesinde verilen yükler ve 4.3.3 maddesinde verilen koşullar geçerli olacaktır.

5.1.2 İç kapıların aynı zamanda araç rampası olarak görev yaptığı durumlarda, boyutlar Bölüm 7, D.7.2 maddesinde verilen araç güvertesi boyutlarından daha az olmayacaktır.

5.1.3 Güvenlik ve destekleme donanımı üzerine etkiyen yüklerin dağılımı yapının esnekliği ve mesnet konumları ile rijitlikleri de dikkate alınarak doğrudan hesaplama ile belirlenecektir.

6. Baş Kapıların Güvenliği ve Desteklenmesi

6.1 Genel

6.1.1 Baş kapıları çevreleyen yapının mukavemet ve rijitliği ile uyumlu ve yeterli mukavemete sahip güvenlik ve destekleme donanımına sahip olacaktır. Baş kapıyı çevreleyen tekne yapısı güvenlik ve destekleme donanımı için geçerli dizayn gerilmeleri için aynı dizayn yüklerini taşıyacak mukavemete sahip olacaktır. Sızdırmazlık gereken yerlerde, sızdırmazlık malzemesi göreceli olarak yumuşak tip olacak ve destekleme kuvvetleri sadece çelik yapı tarafından taşınacaktır. Diğer tip sızdırmazlık malzemeleri ayrıca değerlendirilebilecektir. Güvenlik ve destekleme donanımları arasındaki maksimum dizayn boşluğu genelde en fazla 3 mm olacaktır. Kapıyı mekanik olarak açık konumda tutucu düzenler sağlanacaktır.

6.1.2 Donanımlara etkiyen reaksiyon kuvvetlerinin hesaplanmasında, sadece ilgili doğrultuda etkin şekilde esnemezliği bulunan aktif destekleme ve güvenlik donanımları hesaba katılacak ve değerlendirilecektir. Koç boynuzları gibi, sızdırmazlık malzemesine basma yükü sağlamak için kullanılan küçük ve/veya esnek düzenekler 6.2.5'de belirtilen hesaplara genel olarak dahil edilmeyecektir. Güvenlik ve destekleme donanımlarının adedi; 6.2.6 ve 6.2.7'de verilen fazlalıklar ve tekne yapısındaki destekler için yeterli yer durumu da dikkate alınarak mümkün olan en az sayıda olacaktır.

6.1.3 Dışa açılan vizör kapılarda dış yükler etkisi altında kapı kendiliğinden kapanacak şekilde yani $M_Y > 0$ koşulu sağlanacak bir düzenleme yapılacaktır.

6.2 Boyutlar

6.2.1 Güvenlik ve destekleme donanımları reaksiyon kuvvetlerine 2.1.1 maddesinde verilen izin

verilen gerilmeler aşılmadan karşı koyabilecek şekilde dizayn edilecektir.

6.2.2 Vizör tip kapılar rijit bir yapı kabul edilerek, güvenlik ve destekleme donanımlarına gelen reaksiyon kuvvetleri, kapının kendi ağırlığı ile birlikte aynı anda etki eden aşağıdaki dış yüklerin kombinasyonu için hesaplanacaktır

Durum 1 : F_X ve F_Z,

Durum 2 : $0,7F_X$ ve $0,7F_Z$ ile her iki yana ayrı ayrı etki eden $0,7F_Y$

F_X, F_Y ve F_Z kuvvet bileşenleri 3.1.2 maddesine göre belirlenecek ve ilgili projeksiyon alanlarının merkezinden etki edecektir.

6.2.3 Yana açılan kapılar rijit bir yapı kabul edilerek, güvenlik ve destekleme donanımlarına gelen reaksiyon kuvvetleri, kapının kendi ağırlığı ile birlikte aynı anda etki eden aşağıdaki dış yüklerin kombinasyonu için hesaplanacaktır.

Durum 1 : F_X, F_Y ve F_Z her iki kapıya etkiyor,

Durum 2 : $0,7F_X$ ve $0,7F_Z$ her iki kapıya etkiyor ve $0,7F_Y$ herbir kapıya ayrı ayrı etkiyor,

F_X, F_Y ve F_Z için bakınız 3.1.2.

6.2.4 6.2.2 ve 6.2.3 maddelerinde Durum 1 için hesaplanan destek kuvvetleri, genel olarak, A_X alanının merkezinden geçen yatay eksen etrafında momentin sıfıra eşit olmasına neden olacaktır. Vizör tip kapılarda, kapının tabanındaki pim ve/veya siğilli desteklerde, bu momenti oluşturan boyuna reaksiyon kuvvetleri, baş doğrultusunda olmayacaktır.

6.2.5 Güvenlik ve destekleme donanımlarına etki eden reaksiyon kuvvetlerinin dağılımının; tekne yapısının esnekliği ile desteklerin fiili konumu ve katılığı dikkate alınarak, doğrudan hesaplamalarla incelenmesi gerekebilecektir. Böyle bir durum, örneğin; baş kapının statik olarak kararsız desteklendiği durumdur.

6.2.6 Güvenlik ve destekleme donanımları herhangi bir güvenlik veya destekleme donanımının devre dışı kalması durumunda, geri kalan donanımlar, 2.1 maddesinde verilen izin verilen gerilmeler %20 fazlasıyla aşılmaksızın reaksiyon kuvvetlerine karşı koyabilecek şekilde fazlalıklı olarak dizayn edilecektir.

6.2.7 Vizör tip kapılarda, kapının alt kısmında, her biri 2.1.1 maddesinde verilen izin verilen gerilme sınırları içinde, kapının açılmasını önlemek için gerekli olan reaksiyon kuvvetini sağlayabilecek iki güvenlik donanımı bulunacaktır. Bu reaksiyon kuvveti ile dengelenecek olan M_O açılma momenti, aşağıda belirtilen değerlerin büyük olanından daha az alınmayacaktır:

$$M_{O1} = F_H d + 5A_X a \quad \text{[kNm]}$$

$$M_{O2} = \Delta x\sqrt{F_X^2 + F_Z^2} \quad \text{[kNm]}$$

F_H = Ağırlık merkezinden başa doğru etkiyen yatay dizayn kuvveti [kN], $F_H = 10W_D$

d = Şekil 23.2'de gösterilen menteşe ekseni ile kapının ağırlık merkezi arasındaki düşey uzaklık [m].

Δ_X = 0,25e [m]

e = Şekil 23.2'de gösterilen uzaklık [m].

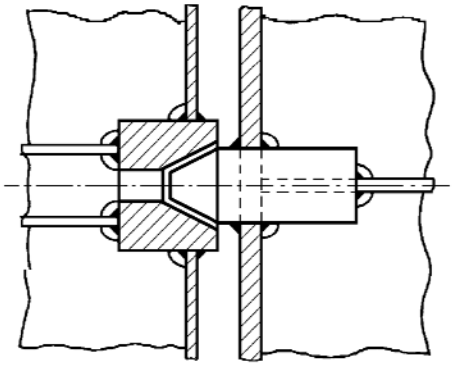
a = 3.1.3 maddesinde tanımlanan uzaklık [m].

6.2.8 Vizor kapılar için, menteşeler hariç olmak üzere güvenlik ve destekleme donanımı 2.1.1 maddesinde verilen izin verilen gerilme sınırları içinde $F_V = F_Z - 10W_D$ [kN] düşey dizayn kuvvetine dayanacak mukavemete sahip olacaktır.

6.2.9 Kapıdan itibaren, kaynaklı birleştirmeler dahil olmak üzere, gemi yapısındaki güvenlik ve destekleme donanımlarına kadar dizayn yük akış yolu içinde yer alan tüm yük aktarma elemanları, güvenlik ve destekleme donanımları için gerekli olanlarla aynı mukavemet standardında olacaktır.

6.2.10 Yana açılan kapılarda, kapının iki

yarısının kapanmasında, üzerlerindeki basınçların simetrik olmaması nedeniyle birbirlerine göre öteleme yapmamaları için, kiriş nihayetlerinde bir örneği Şekil 23.3'de gösterilen itme yatağı düzenlenecektir. Güvenlik donanımları, itme yatağının her bir parçasının, diğer parça üzerinde kilitlenerek kapatacak tarzda düzenlenecektir. Aynı görevi görecek diğer tip düzenlemeler de kabul edilebilecektir.



Şekil 23.3 İtme yatağı

7. Güvenlik ve Kilitleme Donanımı

7.1 Çalışma Sistemleri

7.1.1 Güvenlik donanımları kolayca çalıştırılabilir ve rahatça erişilebilir bir tasarıma sahip olacaktır.

Güvenlik donanımları mekanik kilitleme düzeni ile teçhiz edilecek (kendinden kilitleme veya ayrı bir düzen) veya gravite tip olacaktır. Açma ve kapama sistemleri ile güvenlik ve kilitleme donanımları, yalnızca istenilen sırayla çalışacak şekilde birbirleriyle irtibatlandırılacaktır.

7.1.2 Araç güvertesine giriş sağlayan baş ve iç kapıların aşağıda belirtilen fonksiyonlarının, fribord güverte üzerindeki bir yerden uzaktan kumanda edilebilmesi sağlanacaktır:

- Kapıların açılması ve kapanması, ve
- Her kapı için ilgili güvenlik ve kilitleme donanımının çalıştırılabilmesi.

Herbir güvenlik ve kilitleme donanımının açık/kapalı durum göstergesi, uzaktan kumanda istasyonunda yer alacaktır. Kapıların çalıştırılması ile ilgili kumanda panellerine yetkili olmayanların girişi önlenecektir. Tüm güvenlik donanımlarının, limandan ayrılmadan önce, kapalı ve kilitli olması hususundaki ikaz levhası her bir kumanda paneline yerleştirilecek ve bu yerlerde uyarı lambaları bulunacaktır.

7.1.3 Hidrolik güvenlik donanımlarının kullanımı halinde, sistem kapalı konumda mekanik olarak kilitlenebilecektir. Böylece, hidrolik sıvının boşalması halinde, güvenlik donanımları kilitli kalacaktır. Güvenlik ve kilitleme donanımlarının hidrolik sistemi, kapalı konumda iken, diğer hidrolik devrelerden ayrılacaktır.

7.2 Gösterge / İzleme Sistemleri

7.2.3 - 7.2.6 maddelerinde belirtilen kurallari SOLAS 74, Kısım II-2, Kural 3'de belirtilen (yolcu taşıyan veya taşımayan) Ro-Ro gemilerine uygulanacaktır.

7.2.1 Köprü üstünde ve kumanda paneli üzerinde baş kapının ve iç kapının kapalı olduğunu ve bunlara ait güvenlik ve kilitleme donanımlarının uygun konumda bulunduğunu göstermek üzere ayrı gösterge lambaları bulunacaktır. Doğru kapanma konumundan sapmalar varsa, bunlar sesli ve ışıklı alarmlar ile ikaz edilecektir. Gösterge panelinde bir lamba test olanağı sağlanacaktır. Gösterge ışıklarının kapatılma olanağı bulunmayacaktır.

7.2.2 Gösterge sistemi, kendinden-izleme prensibine göre dizayn edilecek ve kapının tam olarak kapanmadığı ve kilitlenmediği veya güvenlik donanımının açık konuma veya kilitleme donanımının güvensiz konuma geldiği hallerde görsel ve sesli düzenlerle alarm verecektir. Gösterge sisteminin güç beslemesi, kapıların çalıştırma ve güvenlik güç beslemesinden bağımsız olacaktır. Gösterge sisteminin algılayıcıları; sudan, buz birikiminden ve mekanik hasarlardan korunacaktır. Koruma sınıfı, en az IP56 olacaktır.

7.2.3 Köprü üstündeki gösterge panelinde, "Liman / Seyir" seçici şalteri bulunacak ve şalter, geminin baş kapı veya iç kapı kapanmadan ve herhangi bir güvenlik donanımı doğru konumda olmadan limandan ayrılması durumunda alarm verecek şekilde düzenlenecektir.

7.2.4 Köprü üstünde ve makina kontrol odasında iç kapıdan su sızması ile ilgili bir ikaz sağlayan sesli alarmlı bir su sızıntı algılama sistemi ve televizyon gözetim sistemi düzenlenecektir.

7.2.5 Baş kapı ile iç kapı arasına, köprü üstünde ve makina kontrol odasında birer monitörleri bulunan televizyon gözetim sistemi konulacaktır. Sistem kapıların konumlarını ve yeterli sayıda güvenlik donanımını izleyecektir. Gözlemlenen cisimlerin aydınlatılması ve farklı renklerde olması hususuna özel önem verilecektir.

7.2.6 Baş kapı ile rampa arasında ve iç kapı bulunması durumunda bu iç kapı ile rampa arasında bir drenaj sistemi bulunacaktır. Bu system su seviyesinin araç güvertesinin 0,5 m yukarısına çıkması durumunda köprüüstünde sesli alarm verecektir.

8. İşletim ve Bakım Tutum El Kitabı

8.1 Gemide baş ve iç kapılar ile ilgili aşağıdaki bilgileri içeren bir işletme ve bakım el kitabı bulunacaktır:

- Kapı sisteminin tanıtılması ve dizayn çizimleri,
- Çalışma koşulları ve kısıtları ve destekler için kabul edilebilir kleranslar,
- Bakım-tutum ve işlevsellik testi,
- Muayene ve onarım kayıtları.

Bu el kitabı onay için sunulacaktır.

Not :

Kapının destekleme ve güvenlik donanımlarının, gemi personeli tarafından aylık aralıklarla ve/veya ağır hava koşulları ve/veya kapı bölgesinde dış kaplamadaki temaslar dahil olmak üzere hasarlanmaya yol açan olaylardan sonra muayene edilmesi tavsiye edilir. Bu muayenelerin raporu tutulacaktır. Bu muayenelerde belirlenen her türlü hasar, ***TL****'na bildirilecektir.*

8.2 Baş kapının ve iç kapıların kapatılması ve güvenliği ile ilgili yazılı işletme yönergeleri gemide bulundurulacak ve uygun yerlere asılacaktır.

C. Borda ve Kıç Kapıları

1. Genel

1.1 Burada verilen kurallar çatışma perdesinin kıç tarafındaki borda kapılarına ve kapalı mahallere açılan kıç kapılarına uygulanacaktır.

1.2 Güvenlik, destek ve kilitleme donanımı tanımları için bakınız B.1.3.

2. Yerleşim

2.1 Yolcu gemilerinde kıç kapılar fribord güvertesinin üzerinde yer alacaktır. Borda kapıları ve Ro-Ro kargo gemilerinin kıç kapıları fribord güvertesinin altında veya üstünde yer alabilir.

2.2 Borda ve kıç kapıları konumlarına ve çevreleyen gemi yapısı ile uyumlu sızdırmazlık ve yapısal bütünlük özelliklerine sahip olacaktır.

2.3 Herhangi bir borda kapısının eşiği, en yüksek yüklü su hattının altında ise, düzenleme özel olarak incelenecektir. Buz takviyeli durumlar için Bölüm 14'e bakınız.

2.4 Kapılar tercihan dışa doğru açılacaktır.

3. Mukavemet Kriterleri

B.2 maddesindeki koşullar geçerlidir.

4. Dizayn Yükleri

4.1 Borda ve kıç kapılarının temel yapısal elemanlarının, güvenlik ve destekleme donanımlarının boyutlandırılmasında esas alınacak dizayn kuvvetleri aşağıda belirtilen değerlerin büyük olanından az olmayacaktır:

4.1.1 İçe doğru açılan kapılara ait güvenlik ve destek donanımları için dizayn kuvvetleri:

Dış kuvvet : $F_e = AP_e + F_P$ [kN]

İç kuvvet : $F_i = F_O + 10W_D$ [kN]

4.1.2 Dışa doğru açılan kapılara ait güvenlik ve destek donanımları için dizayn kuvvetleri:

Dış kuvvet : $F_e = AP_e$ [kN]

İç kuvvet : $F_i = F_O + 10W_D + F_P$ [kN]

4.1.3 Temel yapısal elemanlar için dizayn kuvvetleri:

Dış kuvvet : $F_e = AP_e$ [kN]

İç kuvvet : $F_i = F_O + 10W_D$ [kN]

A = Kapı açıklığı alanı [m^2],

W_D = Kapının ağırlığı [t],

F_P = Toplam sızdırmazlık kuvveti [kN], sızdırma hat basıncı normal koşullarda en az 5 N/mm alınacaktır,

F_0 = Büyük olanı alınmak üzere F_C veya 5A [kN],

F_C = Yük kayması gibi bir kazadan kaynaklanacak kuvvet [kN]. En az 300 kN alınacak bu kuvvet A alanı üzerinde düzgün olarak yayılacaktır. Yakıt ve kılavuz kapıları gibi küçük kapılar için F_C orantılı şekilde azaltılabilir. İç rampa gibi kapıyı yük kayması gibi kazalardan koruyacak donanım bulunması durumunda F_C sıfır alınabilir.

P_e = Kapı açıklığının alan merkezine etkiyen dış dizayn basıncı, aşağıdaki değerden az alınmayacaktır:

= $P_S + P_{WS}$, bakınız Bölüm 5, C.2.1 ve D.2.1., veya:

$P_e = 10(T - Z_G) + 25$ [kN/m^2] $Z_G < T$

$P_e = 25$ [kN/m^2] $Z_G \geq T$

Z_G = Kapı alan merkezinin kaide hattından yüksekliği [m].

4.2 Baş kapısı bulunan gemilerde kıç kapıya etkiyen, P_e basıncı aşağıda verilen değerden az alınmayacaktır:

$$P_e = 0,6\left(\frac{1+C_{RS}}{2}\right)C_H\left(0,8+0,6\sqrt{L}\right)^2 \quad [kN/m^2]$$

C_{RS} = Servis katsayısı, bakınız Bölüm 5, A.2.1.

C_H = Bakınız B.3.1.1.

5. Borda ve Kıç Kapılarının Boyutlandırması

5.1 Genel

B.4.1 maddesi aşağıdaki eklemeler ile geçerli olacaktır:

- Kapıların aynı zamanda rampa görevi yaptığı durumlarda, menteşe dizaynında düzensiz yüklemeye yol açabilecek trim ve meyil açıları dikkate alınacaktır.

- Borda kapı açıklıklarının köşeleri yuvarlatılacak ve yanlarda derin postalar, alt ve üstte stringerler veya eşdeğerlerinin düzenlenmesi suretiyle yeterli takviye sağlanacaktır.

5.2 Kaplama Levhası ve İkincil Stifnerler

B.4.2.1 ve B.4.2.2 maddeleri aşağıdaki eklemeler ile geçerli olacaktır:

Kapıların aynı zamanda rampa görevi yaptığı durumlarda kaplama kalınlığı ve stifner boyutları Bölüm 7, D.7.2 maddesindeki koşullarla uyumlu olacaktır.

5.3 Temel Yapısal Elemanlar

B.4.3 maddesi ve 4 maddesinde verilen dizayn yükleri uygulanacaktır.

6. Borda ve Kıç Kapılarının Güvenliği ve Desteklenmesi

6.1 Genel

B.6.1.1 ve B.6.1.2 maddeleri uygulanacaktır.

6.2 Boyutlar

B.6.2.1, B.6.2.5, B.6.2.6 ve B.6.2.9 maddeleri ve 4

maddesindeki dizayn yükleri uygulanacaktır.

7. Güvenlik ve Kilitleme Donanımı

7.1 İşletme Sistemleri

7.1.1 B.7.1.1 maddesi uygulanacaktır.

7.1.2 Kısmen veya tamamen fribord güvertesi altında yer alan ve net açıklık alanı en az 6 m^2 olan kapılar için fribord güvertesi üzerinde bir konumdan B.7.1.2 maddesine uygun bir uzaktan kumanda imkanı sağlanacaktır.

7.1.3 B.7.1.3 maddesi uygulanacaktır.

7.2 Gösterge / İzleme Sistemleri

7.2.1 SOLAS 1974, Kısım II-2, Kural 3'te tanımlanan özel kategori veya Ro-Ro mahallerine açılan kapılar için B.7.2.1, B.7.2.2 ve B.7.2.3 maddeleri geçerli olacaktır.

7.2.2 Ro-Ro yolcu gemilerinde kapılardan olabilecek sızıntıları tesbit edebilmek üzere göstergeleri köprü üstünde ve makine kontrol odasında bulunan sesli alarm ve televizyon izleme sistemleri bulunacaktır.

Ro-Ro kargo gemilerinde ise göstergesi köprü üstünde bulunan ve sesli alarma sahip su sızdırma tespit sistemi bulunacaktır.

8. İşletim ve Bakım Tutum El Kitabı

B.8 maddesindeki koşullar uygulanacaktır.

BÖLÜM 24

GEMİLERİN TEKNE İMALATI AŞAMASINDA SAĞLANMASI GEREKEN KALİTE GÜVENCE KOŞULLARI

Sayfa

A. GENEL **24-** 2

1. Kalite Güvence Planının Amacı

2. Kalite Güvence Planı Tanımları

B. UYGULAMA **24-** 2

1. Tersanenin Sertifikalanması

2. Dokümantasyon ve Prosedürler

3. Değişiklikler

4. Planın Kısım 1 ve Kısım 2 için İstekleri

C. KISIM 2 İÇİN EK İSTEKLER **24-** 7

1. Kalite Sistem Prosedürleri

2. Kalite Planları

3. Malzeme Sağlayıcıları Onayı

4. Tanımlama ve İzlenebilirlik

5. İmalat Kontrolü

6. Muayene ve Testlerin Kontrolü

7. Uygun Olmayan Malzemenin Kontrolü ve Düzeltici Önlemler

8. Kayıtlar

9. Eğitimler

10. Taşeron Personeli, Servisler ve Diğer Bileşenler

D. TERSANENİN İLK DEĞERLENDİRİLMESİ **24-** 8

1. Genel

E. TERSANENİN ONAYLANMASI **24-** 9

1. Genel

F. ONAYIN SÜRDÜRÜLMESİ **24-** 9

1. Genel

G. ONAYIN ASKIYA ALINMASI VEYA İPTALİ **24-** 9

1. Genel

A. Genel

1. Kalite Güvence Planının Kapsamı

1.1 Bu Bölüm Türk Loydu Kalite Güvence Planı çerçevesinde gemi inşa edecek tersanelerin sağlaması gereken minimum Kalite Sistemi koşullarını belirler.

1.2 Bu Bölümde yer alan kurallarda tekne imalatı denildiğinde: tekne yapısı, ana tekne yapısından bağımsız olanlar dahil taşıma sistemleri, takıntılar, üst yapılar, güverte evleri, kurallar tarafından istenilen kapama donanımları anlaşılmalıdır.

1.3 Bu planın koşulları genel olarak tüm kaynaklı çelik gemileri kapsasa da diğer malzemeler kullanılarak inşa edilen gemiler için de uygulanabilir.

2. Kalite Güvence Planı Tanımları

Gemilerin tekne yapımı için Türk Loydu'nun Kalite Güvence gereklilikleri aşağıdaki gibi tanımlanmıştır:

Kalite Güvencesi: Kalite başarımı ile ilgili tüm aktiviteler ve fonksiyonlar (başarımın gerçekleştiğini belgeleyen tüm dokümanlar dahil)

Kalite Sistemi: Tersane Yönetimi tarafından hazırlanmış, tersanenin kalite koşullarını sağlama kapasitesini temin etmek için gerekli tüm uygulama metodlarını içeren ayrıca organizasyon yapısı, sorumluluklar, aktiviteler, kaynaklar ve olayları da belirleyen prosedürlerin (ki bunlardan istenen veri ve kayıtlar üretilebilmelidir) tümü.

Kalite Programı: Bir kuruluşun kalite sistemini uygulamak için hazırlanmış ve dokümante edilmiş aktiviteler, kaynaklar, olaylar.

Kalite Planı: Kalite programından hazırlanmış bu doküman bir gemi veya eş gemiler için özel kalite uygulamalarını, özel prosesleri, kaynakları ve aktiviteleri ortaya koyar. Bu doküman aynı zamanda klas sörveyorü tarafından yapılacak doğrudan sörvey veya sistem izleme ile ilgili yapılacak minimum aşamaları belirlemelidir.

Kalite kontrol: Tekne yapısının kalitesinin istenen seviyede olduğunu belirlemek ve düzenlemek için kullanılan tüm operasyon teknikleri ve aktiviteler.

Muayene: Ölçme, sınama, test etme aletle ölçme ya da olmazsa elemanı onaylı resimlerle ve ilgili özel gemi tipinin klaslama amaçları için TL ile anlaşılanlar da dahil olmak üzere tersanenin yazılı standartları ile karşılaştırma süreci.

Değerlendirme: Onay vermeden önce söz konusu kuralların şartlarının gerçekleştiğini belirlemek üzere tersane kalite sisteminin başlangıç kapsamlı gözden geçirilmesi.

Denetim: Kalite programının uygulanabilir elemanlarının etkili olarak uygulanmaya devam ettiğinin inceleme ve değerlendirme ile doğrulanmasını amaçlayan dokümante edilmiş faaliyet.

Askıya Alma: Üretimde, tüm ilgili personelin katılımıyla yapılacak muayene tamamlanıncaya kadar işin sürdürülmesinin durdurulması olarak tanımlanmış safha.

Sistem İzleme: Gemi inşa edenin kalite sisteminin kalite programına göre sürdürüldüğünü gösteren uygulanabilir proseslerin, aktivitelerin ve ilgili dokümantasyonun düzenli aralıklarla kontrol işlemi.

Özel Prosesler: Gerek duyulan kalitenin bazı hususlarının, sadece işlenen malzemenin takip eden muayenesi ile emin olunamadığı durumlarda uygulanana süreçtir. Üretim özel prosesleri; kaynak, şekillendirme ve koruyucu işlemlerin uygulanmasını kapsar. Muayene ve test prosedürleri hasarsız muayene ve basınç ve sızdırmazlık testleri olarak sınıflandırılır.

B. Uygulama

1. Tersanenin Sertifikalanması

1.1 **TL,** tersanenin Kalite Güvence Sistemi'ni, sistemin tüm tersane personeli tarafından her zaman uyulduğu ve uygulandığı ve gerekli düzeltmelerin yapıldığı sürece değerlendirmeye alacaktır. Denetim ve değerlendirmelerin başarılı bir şekilde uygulanması

halinde **TL** onay sertifikalarını 1.2'de belirtildiği şekilde yayınlar.

1.2 **TL** Kalite Güvence Planı (sonraki bölümlerde sadece "Plan" olarak kullanılabilir) aşağıdaki kısımlardan oluşur:

Kısım 1: Kalite programı kullanan tersanelere (**TL** klasında gemi inşa etmesi zorunlu değildir) uygulanabilir tekne inşaatı için kalite sistemi gerekliliklerdir. Bu koşullar uygulanan bir kalite programıdır. Onay sertifikaları yayınlandığından itibaren üç yıl geçerlidir ve 6 aylık aralıklarla ara denetimlere tabidir.

Kısım 2: **TL** klasında inşa edilecek gemilere uygulanmak üzere, Özel Sörvey gibi değerlendirilecek şekilde, tekne yapımı için gereken Kalite Sistem koşullarını içerir. **TL**'nin klasında inşa edilecek gemiler için özel koşullar ve **TL** sörveyörleri tarafından doğrudan sörvey ve izleme şeklinde uygulanacak olan tekne yapım prosedürlerinin denetimi Kısım 2 de verilmiştir. Gerektiğinde, **TL**, sörveyörler tarafından yüksek dereceli doğrudan muayene seviyesi isteyebilir ve bu seviye Kısım 2 Onay Sertifikası'nda belirtilmelidir.

Kısım 2 onay sertifikaları bir yıl için geçerlidir ve **TL** klasında yapılan inşaatın belirli aşamalarında yapılan başarılı değerlendirme/denetim sonrasında yenilenir. Kısım 1 sertifikası, Kısım 2'nin onayına bağlı olarak otomatik olarak yayınlanır veya yeniden yayınlanır

1.3 Yük tankları karbon manganez çelik dışında malzemeden imal edilmiş kimyasal taşıyıcılar ve sıvılaştırılmış gaz için yük tankları bulunan gemiler özel olarak değerlendirilir. Kimyasal taşıyıcıları ve sıvılaştırılmış gaz taşıma sistemleri yapımında uygulanacak prosedürler Kalite Planı içinde ayrıca tanımlanmalıdır ve **TL**'nin onayına sunulmalıdır.

1.4 Tersanenin Kalite Sistemi madde 4, C ve D'de belirlenen değerlendirme ve denetimlerle kurallara uygunluğu incelenir. Komite, değerlendirme ve denetim raporlarını inceleyerek yeterli bulursa kalite sistemine başlangıç onayı ve periyodik denetim onayı verir.

1.5 Bu plan kapsamında onay ve onayın devamı için tersane tarafından verilen tüm bilgi ve veri **TL** tarafından kesinlikle gizli bilgi olarak değerlendirilecek ve tersanenin yazılı izni olmadan üçüncü taraflarca paylaşılmayacaktır.

1.6 Bu plan ile onaylanan tersanenin adı Kalite Güvence Planı Gerekliliklerine Göre Onaylanmış Tersaneler Listesi'ne eklenir.

2. Dokümantasyon ve Prosedürler

2.1 Planın her iki bölümünde de dokümanlar 4'de verilen istekler doğrultusunda teslim edilmelidir. Bu dokümanlar, Kalite El Kitabı, Kalite Planları, dokümante edilmiş prosedürler ve iş talimatlarını kapsar.

2.2 Ek olarak, planın Kısım 2'si altında, C'nin gerekliliklerini karşılamak için gerekli olan dokümantasyon onaya sunulacaktır. İnşa planları ve tüm gerekli hususlar, kuralların ilgili gerekliliklerine göre onaya sunulacaktır.

3. Değişiklikler

3.1 B veya C'de istenen dokümanlardaki veya prosedürlerdeki **ö**nemli değişiklikler yeniden onaya sunulmalıdır.

4. Planın Kısım 1 ve Kısım 2 için İstekleri

4.1 Genel

4.1.1 Bu bölümdeki istekler bu Planın Kısım 1 ve 2 tanımları altında onay isteyen tersanelere uygulanacaktır.

4.2 Politika bildirimi

4.2.1 Bir politika bildirimi, değerlendirmeye alınan tersanenin üst yöneticisi tarafından imzalanır ve Kalite El Kitabında yer alan kalite güvencesinin uygulanmasının ve sürdürülmesinin her seviyedeki tüm tersane personeli tarafından tam olarak benimsendiğini onaylar ve doğrular.

4.3 Sorumluluk

4.3.1 Kaliteyi etkileyen fonksiyonlar için sorumlu personel, kaliteyi tanımlamak, kontrol etmek ve

geliştirmek için tanımlanan sorumluluk ve yetkiye sahip olmalıdır.

4.4 Donatan temsilcisi

4.4.1 Donatan bir Donatan Temsilcisi görevlendirmelidir. Bu temsilcinin **TL** tarafından aksi onaylanmadıkça diğer fonksiyonlardan (işlerden) bağımsız bir görev tanımı olmalıdır ve Planın şartlarını yerine getirmek için gerekli yetki ve sorumluluğu bulunmalıdır.

4.4.2 Donatan temsilcisi; kalite ile ilgili bir problem ortaya çıkarsa üretimi durdurma yetkisine sahiptir.

4.5 Kalite kontrolü ve test personeli

4.5.1 Tersane, kalite kontrol ve test ile ilgili personelin üretim hedeflerine ulaşma baskılarından uzak ve tarafsız çalıştığını garantilemek ve bunun donatan temsilcisi tarafından sistematik olarak kontrol edilmesini sağlamakla yükümlüdür.

4.6 Kaynaklar

4.6.1 Kalite Yönetim Sistemi'nin etkin bir şekilde uygulanmasının sağlanması için Tersane tarafından yeterli miktarda kaynak ayrılmalıdır.

4.7 Kalite yönetim sistemi

4.7.1 Tersane, etkin kalite Yönetim Sistemi'ni kurarak, dokümante ederek ve bunu sürdürerek tekne yapımına uygun malzeme ve tüketim malzemelerinin seçilip kullanıldığını, uygun üretim proseslerinin uygulandığını göstermekle yükümlüdür.

4.7.2 Kalite El Kitabı: Kalite El Kitabı formatında hazırlanan temel doküman olup genel kalite politikalarını, gerekli prosedür ve standartlara gönderme yaparak ortaya koyar. 4 veya C'de belirtilen ek istekleri de kapsar.

4.7.3 Prosedürler: Tersane, aşağıdaki maddeleri içeren yeterli ve tanımlanmış tekne yapım süreci kontrol sistemi kuracak, dokümante edecek ve devam ettirecektir:

4.7.3.1 Tanımlanmış ve dokümante edilmiş kontroller, prosesler, prosedürler, toleranslar, kabul/red kriterleri ve işçilik standartları ve

4.7.3.2 Her gemi ve eş gemiler için, malzeme alımından tekne yapımı tamamlanıncaya kadar üretim, muayene, test ile ilgili prosedür ve prosesleri içeren Kalite Planları hazırlar.

4.7.4 İş Talimatları: Tersane, tekne yapımında kullanılan proses ve standartların yalın anlatımlı ve tam dokümante edilmiş iş talimatları hazırlar ve bunların kullanımının devamını sağlar. Bu talimatlar çeşitli seviyeden personele hitap etmelidir.

4.8 Yasal yükümlülükler

4.8.1 Tersane, uygulanabilir tüm düzenlemelerin açık olarak belirtilmesini ve donatan / klas kuruluşu / yasal otoriteler ile birlikte karara varılmasını sağlayacaktır. Bu düzenlemeler, onları gerektiren her fonksiyon için mevcut olacaktır ve uygunlukları gözden geçirilecektir.

4.8.2 Tersane dizayn çıktısında uygulamak üzere yasal gereksinimleri sağlayacak dizayn onay prosedürü kurmalıdır.

4.9 Tekne çizimlerinin kontrolü

4.9.1 Tersane; onay için gerekli tüm dokümanların Klaslama Kuruluşu'na, yeterli derecede erken ve Klas Kuruluşu ve diğer yasal kuruluşların gerekliliklerinin inşa başlamadan dizayna dahil edilmesini sağlayacak şekilde teslim edilmesi için bir prosedür oluşturacak, dokümante edecek ve sürekliliğini sağlayacaktır. Bu prosedürde, onaylı çizimlere yapılan eklerin dosyaya kaydedilmesi ve revizyonların tekrar onaya sunulması da tanımlanmalıdır.

4.10 Dokümantasyon ve Değişim Kontrolü

4.10.1 Tersane şu aşamaları kapsayan bir prosedür hazırlamalıdır:

- İmalat işleminin her aşamasında kullanılacak geçerli çizimler, teknik özellikler, prosedürler, iş

talimatları ve diğer dokümantasyon;

- Tüm gerekli doküman ve verilerin her iş, test ve muayene istasyonunda hazır edilmesi;
- Dokümantasyona yapılmış tüm ek/düzeltilmiş çizimlerin ve değişikliklerin üretime yansıyacak şekilde zamanında işlenmesinin sağlanması;
- Değişikliklerin kaydının tutulması; ve
- Yeni gelen ve eskisinin yerini alan tüm değişik resim ve dokümantasyonun tersanenin her yerinde aynı anda değiştirilmesinin sağlanması.

4.11 Veri satın alma ve fatura

4.11.1 Tersane tekne yapımında kullanılacak malzemenin sağlaması gereken özellikler ile ilgili tanımları, standartları, etiket ve sertifikaları sağlamak ve bunlarla ilgili dokümanları satın almakla yükümlüdür.

4.11.2 Satın alınan malzemelerin muayeneleri ile ilgili bilgi için 4.15'e bakılmalıdır.

4.12 Gemi sahibi tarafından temin edilen malzeme

4.12.1 Tersane, gemi sahibi tarafından temin edilen malzeme ve ekipman ile ilgili muayene, depolama ve tamir ile ilgili prosedürler hazırlamalıdır.

4.13 Tanımlama ve izlenebilirlik

4.13.1 Tersane tekne yapımında kullanılacak olan malzeme ve tüketim malzemelerinin renk ayrımı ve/veya markalama şekillerinden birini kullanarak tanımlamak ve tesliminden kullanımına kadar izlenebilirliğini sağlamakla yükümlüdür. Üretimin her aşamasında kızak üztünde montaja kadar malzemenin tip ve sınıfı rahatlıkla ayırt edilebilmelidir. Bununla ilgili prosedür donatanın gemisinde kullanılan malzemeyi tanıyabilmesi ve izleyebilmesi ile ilgili kayıtların tutulmasını da kapsamalıdır.

4.14 İmalat Kontrolü

4.14.1 Tersane imalat ve yapım operasyonlarının kontrollü bir ortamda yapıldığını gösteren bir prosedür hazırlamalı, dokümante etmeli ve uygulamayı sürdürmelidir. Kontrol edilen koşullar:

4.14.1.1 Malzeme hazırlama, markalama, kesme, şekil verme, alt grup montajı, grup montajı, kızak üstü montajı, kapama donanımlarının montajı, imalat ekipmanları ve ilgili donanımın kullanımı, kaynak hazırlığı, kaynak ve boyut kontrol prosedürlerini tanımlayan açıkça dokümante edilmiş iş talimatları.

4.1.41.2 İşçilik ve üretim toleransları kriterleri. Bunlar açık bir şekilde dokümante edilmeli ve işgücünün kullanımına sunulmalı, kabul/red kriterlerini kapsamalı, ve

4.14.1.3 Üretimde kullanılan makine ve ekipmanın kontrolü için dokümante edilmiş talimatlar. Bunlar gerekli işgücünün kullanımına hazır olmalı ve ilgili kişilere verilmek üzere hazırlanmalıdır.

4.14.2 Tersane üretimin bir parçası olan kaynak, tahribatsız muayene ve boya ile ilgili kullanılacak ekipmanı ve bunların kullanılacağı ortamı hazılamak ve kontrol etmekten sorumludur**.** Bu özel proseslerin uygulayıcıları kalifiye elemanlardan oluşmalıdır. Bu proseslerin detayları ilgili Kalite Planları'nda yer almalıdır.

4.14.3 Onaylanmış kaynak prosedürlerinin listesi tutulmalı ve ilgili personelin kullanımına açık olmalıdır. Onay için yapılan testlerin sonuçları da kayıtlarda tutulmalıdır. Kalifiye olmuş kaynakçıların listesi de kayıtlarda tutulmalıdır. Kaynak sarf malzemelerinin dağıtımı ve atıklarının değerlendirilmesi ile ilgili prosedürler hazırlanmalı ve uygulanmalıdır

4.14.4 Tersane tekne yapımında kullanılan ekipmanın bakım/onarım zamanlarını ve standartlarını hazırlamalı, dokümante etmeli ve bunun sürekliliğini sağlamalıdır.

4.15 Muayene ve testlerin kontrolü

4.15.1 Tersane, alınan tüm sac levhaların, profillerin,

döküm malzemelerinin, bileşenlerin, imal edilen parçaların, tüketim malzemelerinin ve tekne yapımında kullanılan diğer malzemelerin muayenesinden sorumludur yada satın alma isteklerine uygun olarak tersaneye teslim edildiğini onaylar.

4.15.2 Tersane, malzeme temininden tekne yapımının tamamlanmasına kadar imalat sürecinin uygun aşamalarında yapılacak bir muayene sistemi sağlamalıdır. Muayene sistemi, yapılan muayeneleri onaylamak ve kaydını tutmak zorundadır.

4.16 Muayene durum göstergeleri

4.16.1 Tersane üretimin çeşitli safhalarında yapısal elemanların muayene durumunun tanımlanması ile ilgili prosedürleri hazırlamak ve sürekliliğini sağlamakla yükümlüdür. Bu işlem malzemelerin markalanmasını da gerektirebilir. Muayene ve ölçüm kayıtları her bir malzeme için açıkça tanımlı olmalı ve üretim ve muayene personeli ve Sörveyörler tarafından erişilebilir olmalıdır.

4.17 Muayene, ölçüm ve test ekipmanları

4.17.1 Tersane, tekne üretimi ve tahribatsız muayeneler sırasında kullanılan ölçüm ve test ekipmanlarının kontrol, kalibrasyon ve tamirinden sorumludur.

4.17.2 Kalibrasyon sistemi uygun Uluslararası Standartlara kadar izlenebilirlik sağlamalıdır. Bu mümkün değilse kalibrasyonun hangi temele dayandığı belirlenmelidir.

4.18 Uygun olmayan malzemenin kontrolü ve düzeltici önlemler

4.18.1 Tersane şunları sağlayacak prosedürleri oluşturmalı ve tanımlamalıdır:

- Sac levhaların, profillerin, döküm malzemelerinin, bileşenlerin, imal edilen parçaların, tüketim malzemelerinin ve belirlenen özelliklere uymayan diğer malzemelerin açık bir şekilde tanımlanması ve üretim alanından ayrı yerlerde tutulması; ve
- Tam yetki verilmiş düzeltici veya alternatif önlemlerin alınması.

4.19 Kalitenin korunması ve sürdürülmesi

4.19.1 Tersane üretim sırasında kullanılan malzemeyi ve imalat işleminin tüm aşamalarında kullanılan yapısal bileşenleri elleçleme ve koruma ile ilgili prosedürleri hazırlamak ve uygulamakla yükümlüdür. Bu prosedür belirli koşullara ve standartlara uygunluğun garantisini oluşturur.

4.19.2 Kaynak işlemi için kullanılan tüketim malzemeleri üreticinin tavsiyesine göre depolanmalı, elleçlenmeli ve geri dönüşüme tabi tutulmalıdır.

4.20 Kayıtlar

4.20.1 Tersane istenen kaliteyi ve Kalite Sistemi'nin etkin bir şekilde uygulandığını gösterecek şekilde kayıt tutmalı ve bunu sürdürmelidir. Alt yüklenicilerin de bu koşulları sağladığı kayıt altında tutulmalıdır. Bu kayıtlar izlenebilmeli ve belirlenen periyotlarla izlenebilmelidir. Bu kayıtlar, imalatta kullanılan malzeme ve tüketim malzemelerini, üretim sırasında oluşan hataların sayısını ve sınıfını, alınan düzeltici önlemlerle ilgili bilgileri içermelidir. Özel proseslerin kayıtları, örneğin, levha yüzey hazırlama, astar boya atma, markalama, kesme, şekil verme, hassasiyet kontrol, tahribatsız muayene, denetim ve diğer Kalite Sisteminin uygulanması ile ilgili kayıtları tutulmalı ve bunun sürekliliği sağlanmalıdır.

4.21 İç denetim ve yönetimin gözden geçirmesi

4.21.1 Dizayn, üretim ve test ile ilgili sistemlerin tüm aşamalarının performansı için yapılan iç denetimler atanmış personel ile yapılır ve donatan temsilcisinin kontrolünde kayıt altına alınır. Atanan personel kendi sorumluluk alanlarında denetim yapamaz.

4.21.2 Denetimlerden elde edilen veri ve diğer bilgiler kullanılarak belli aralıklarla veya gerektiğinde yönetim gözden geçirmesi yapılır. Böylece Kalite Sistemi'nin performansı değerlendirilmiş olur.

4.21.3 Tersane, garanti kapsamı içersinde izlediği diğer gemilerinden elde ettiği verileri de içeren, daha önce tekne yapımlarından aldığı geri bildirimleri kullanarak düzeltici önlemler aldığını gösteren bir prosedür oluşturacak, dokümante edecek ve sürekliliğini sağlayacaktır.

4.21.4 Tersane üretim standartlarından ayrılan uygulamalar, üretim işlemi ve imalat sırasında ortaya çıkan hurda çelik malzeme, yeniden imalat veya tamir gereği gibi olumsuzlukları analiz etmek, nedenini bulmak ve bir daha tekrarlanmaması için gerektiğinde operatörlerin eğitimi de dahil yeni programlar uygulamak için bir prosedür hazırlamalı, dokümante etmeli ve uygulamayı sürdürmelidir.

4.21.5 Üzerinde mutabık kalınan iyileştirmelerin Kalite Sistemine uyarlanması iyileşmenin doğasına uygun bir zaman dilimi içersinde gerçekleştirilmelidir.

4.22 Eğitim

4.22.1 Tersane eğitim ile ilgili gereksinimleri karşılayacak bir sistem kurmalı ve sürdürmelidir. Bu kapsamda imalatta, montajda ve kalite kontrol uygulamalarında görev alacak personelin gerekli eğitim, deneyim ve sertifikalara sahip olmasının sağlanması tersanenin sorumluluğundadır. Bu istekler tersanede çalışan taşeron personeli için de geçerlidir. Kayıtlar **TL** sörveyörünün denetimine açık olmalıdır.

4.23 Örnekleme

4.23.1 Tersane tarafından yapılan herhangi bir örnekleme işlemi belirlenen veya yasal koşullara uygun olarak veya **TL** sörveyörünün onayına bağlı olarak yapılır.

4.24 Taşeron Personeli, Servisler ve Diğer Bileşenler

4.24.1 Planın gerekleri, tüm taşeron personeline ve tersane bünyesinde iş yapan tüm alt yüklenici servisleri personeline uygulanır.

4.24.2 Planın gerekleri, tersane alanı dışında faaliyet gösteren servislere uygulanamaz. Bu gibi durumlarda yapılacak muayenelerde **TL** Sörveyörü alışılagelmiş sörvey metotlarını uygulayacaktır.

C. Kısım 2 İçin Ek İstekler

1. Kalite Sistem Prosedürleri

1.1 B.4.7 de detayları verilen prosedürler onay için teslim edilir.

2. Kalite Planları

2.1 **TL** tarafından klaslanacak gemiler için Kalite Planları işin başlamasından çok önce onay için teslim edilir. Kısım 1'de eşgemiler için başvuru yapılmış olsa bile bu uygulanır. Bu Kalite Planları, tersane tarafından yapılacak olan üretim, test ve muayene operasyonlarının nasıl ve hangi personel tarafından yapılacağını belirler. Kalite Planları **TL** sörveyörlerine teslim edilir. Sörveyörler sistem izleme, doğrudan muayene, veya belli noktalarda detaylı inceleme aşamalarını belirler. Detaylı inceleme aşamaları, bunlarla sınırlı olmamakla birlikte, aşağıdaki gibi tanımlanabilir:

- Klas faaliyetlerinden olan Radyografi ve diğer tahribatsız muayene test kayıtları (Kısım 2, Malzeme kurallarına bakınız).

- A'da tanımlanan ve bu bölümle ilgili konular.

2.2 **TL** sörveyörleri, Kalite Planları'nda yer alma koşuluna bağlı olmaksızın denetimlerini daha detaylandırabilir.

3. Malzeme Sağlayıcıları Onayı

3.1 Tersane, tekne yapımında kullanılan malzemelerin ve tüketim malzemelerinin **TL** tarafından onaylanmış üreticilerden temin edildiğini göstermelidir.

4. Tanımlama ve İzlenebilirlik

4.1 B.4.13.1 tarafından istenen prosedür onaya sunulmalıdır.

5. İmalat Kontrolü

5.1 B.4.14.1.2 tarafından istenen bilgi uygunluk için incelenmelidir.

5.2 Malzeme iyileştirmesi, forma sokulması, kaynak hazırlığı ve kaynak prosedürleri onay için teslim edilmelidir.

5.5.3 B.4.14.3 için gereken prosedürler **TL** sörveyörlerine onay için sunulmalıdır.

6. Muayene ve Testlerin Kontrolü

6.1 Planda yer alan tüm muayene aşamaları, techizleme ve kaynak işlemi için gerekli kontolleri içerir. Bu kontroller alt grup montajında, grup montajında, ön birleştirmede ve kızak üstü montaj aşamalarında kullanılır ve operatörün kendi kontrolleri de dahildir. Her aşamada kayıt altına alınan kontrollerin sayısı, kalitenin sağlandığı dokümante edildikten sonra **TL** Sörveyörü ile anlaşılacaktır. Tamirler, gerektiğinde, her konrolden sonra uygulamaya konmalıdır. Derlenen Kalite Kontrol verisi yukarıda verilen kendi kendini denetim sisteminin etkin bir şekilde işlediğini göstermek üzere tersane tarafından **TL** sörveyörüne verilmelidir.

B.4.7.3.2 de sözü geçen Kalite Planları tersaneye ve **TL** sörveyörüne gemi tipi ve yapısal dizaynına bağlı olarak en etkin ve verimli muayene aşamalarını belirlemek için fırsat yaratır.

7. Uygun Olmayan Malzemenin Kontrolü ve Düzeltici Önlemler

7.1 Tüm önceden belirlenmiş tamir prosedürleri B.4.7.3.1'e uygun olmalı ve **TL** sörveyörünün onayına sunulmalıdır. Eğer **TL** sörveyörü tarafından veya tersane tarafından yapılan muayenelerde bir hata bulunursa, ve bu hatanın düzeltilmesi ile ilgili bir tamir prosedürü yoksa herhangi bir düzeltici önlem alınmadan önce **TL** sörveyöründen onay alınmalıdır.

8. Kayıtlar

8.1 Tersane, muayene sisteminin etkin bir şekilde çalıştığını göstermek üzere, istenen verileri **TL** sörveyörüne sağlamakla yükümlüdür. C.6.1'e bakınız.

9. Eğitimler

9.1 Kaynak operatörleri, tahribatsız muayene ve diğer özel proses ve muayenelerde görevli personelin yeterliliği **TL** Sörveyörünün onayına tabi olacaktır.

10. Taşeron Personeli, Servisler ve Diğer Bileşenler

10.1 Planın gerekleri, tersane alanı dışında faaliyet gösteren servislere uygulanamaz. Bu gibi durumlarda yapılacak muayenelerde **TL** Sörveyörü bilinen sörvey metodlarını uygulayacaktır.

10.2 B.4.24.1'de belirlenen kontrol metodları **TL** Sörveyörüne verilmelidir.

D. Tersanenin İlk Değerlendirilmesi

1. Genel

1.1 Bu Plan çerçevesinde onay almak için ilk aşama başvurular, yerel sörveyörlerin tavsiyelerine göre değerlendirilecektir.

1.2 Ana kalite dokümanlarının teslimi ve değerlendirmesinden sonra Sörveyörler tarafından tersanenin bir değerlendirmesi yapılacaktır. Bu aşamada sörveyörler tarafından tekne inşaatında uygulanacak Kalite Sisteminin tüm aşamalarına bakılacaktır.

1.3 Sörveyörler tersanede gemi inşa eden tarafından önerilen tüm kalite düzenlemelerini gözden geçirecektir. Sörveyörler önerilen Kalite Sisteminin nasıl iyileştirilebileceğini ve **TL** tarafından kabul edilebilir olacak şekilde nasıl revize edilebileceğini önerebilir.

1.4 Kalite Güvence Planı Kısım 1'in değerlendirilmesinde, Sörveyörler kalite dokümantasyonu ile ilgili Kalite Sistemini gözden geçirecekler ve tüm sistemin B.2'de verilen koşullara uygun olarak kurulup işletildiğini kontrol edeceklerdir.

1.5 Kalite Güvence Planı Kısım 2'nin değerlendirilmesinde Sörveyörler B.2'de verilen koşulların eksiksiz uygulandığını yapılan işi yerinde inceleyerek ve işçilik ve kalite seviyesinin sürekli izlenerek arşivlendiğini izleyerek onaylayacaklardır. Burada sörveyörün uygulamayı yeterli görmesi esastır.

E. Tersanenin Onaylanması

1. Genel

1.1 Eğer ilk aşama değerlendirmeler tersanenin kalite düzenlemelerinin yeterli olduğunu gösteriyorsa **TL**, **TL**'nun Kalite Güvence Onay Sertifikaları'ndan Kısım 1 veya Kısım 2 ve Kısım 1'den uygun olanını tersaneye verir. Onayın sürdürülmesini sağlamak F'de yer alan koşullara bağlıdır.

1.2 Başka bir kuruluş tarafından verilen sertifikalar tekne inşaatının kuralda belirtilen koşulları sağlamasıyla ilgili yeterli bilgiyi vermediği için kabul edilemez.

F. Onayın Sürdürülmesi

1. Genel

1.1 Kalite Güvence Planı Kısım 2'de, tersanedeki onaylanan düzenlemeler sörveyörler tarafından gözden geçirilir ve onaylanan Kalite Sisteminin başarılı bir şekilde sürdürüldüğü onaylanır. Bu şu şekilde yapılır:

- **TL** sörveyörü tarafından yapılan düzenli ve sistematik denetlemeler.
- Kapsamlı yıllık denetimler. Denetim takım lideri **TL** tarafından atanacaktır.

1.2 Mevcut bir inşa programının olmaması nedeniyle kapsamlı bir denetimin gerçekleştirilemediği durumlarda, bu kısmın Kısım 1'in sağlandığı 6 aylık aralıklarla onaylandığı durumlarda, yerel sörveyörler tarafından da yapılabilir. Gerektiğinde kapsamlı bir üç yıllık denetim **TL** tarafından görevlendirilen bir sörveyör tarafından gerçekleştirilir. Yeniden sertifikalandırma için yeniden değerlendirme yapılarak **TL** belgelendirme komitesine sunulur.

1.3 Raporlar dahil tüm dokümantasyon **TL** sörveyörlerine verilmelidir.

1.4 Onaylanmış prosedürlerde yapılacak küçük değişikliklere önceden sörveyörlere bilgi verilmesi ve onayının alınması koşuluyla kabul edilebilir. Büyük değişiklikler için yeniden onay ve belki de ek denetim gerekir.

1.5 **TL** klasında gemi inşa eden tersanede şunlara uyulmalıdır:

- **TL** sörveyörü mümkün olan her zamanda her birimdeki tüm kalite ile ilgili kayıtlara erişebilmeli ve tersanenin her birimi Kalite Güvence Programı'na dahil edilmelidir.
- **TL** sörveyörü memnun kalmadığı Kalite Sistemi uygulamalarında en kısa zamanda donatan temsilcisini bilgilendirmelidir.
- Eğer denetim sırasında onaylanan prosedürlerde küçük uyumsuzluklar tesbit edilirse ve eğer işçilik kabul edilemez seviyedeyse **TL** sörveyörü daha detaylı denetim ve muayene isteyebilir.
- Kalite Sistemi'nin gereklerine uyumsuzluk olması halinde gemilerin **TL** tarafından klaslanması ile ilgili tüm işler **TL** sörveyörünün memnuniyetine bağlıdır.

G. Onayın Askıya Alınması veya İptali

1. Genel

1.1 Sörveyörler Kalite Sistemi ile ilgili önemli hata ve uyumsuzluklar konusunda tersaneyi uyarmasına ve **TL** tarafından kabul edilen bir sürede bunların düzeltilmemesi halinde tersanenin kalite sistemi onayı, verilen ilgili sertifikalarla birlikte iptal edilir ve tersanenin adı, Kalite Güvence Sistemi Koşullarına Göre Onaylanmış Tersaneler Listesi'nden silinir.

1.2 Eğer bu gibi iptallerden sonra belirli bir zaman geçerse ve belirli bir sürede yeniden başvuru yapılmazsa, yeniden onay prosedürleri, **TL** komitesi tarafından uygun görülmek şartıyla, Kalite Yönetim Sisteminin yeniden yapılandırılır ve tamamen yeni baştan değerlendirme yapılır.

BÖLÜM 25

HAVUZ SÖRVEYLERİ YERİNE YAPILACAK SUALTI SÖRVEYLERİ İLE İLGİLİ İSTEKLER

Sayfa

A. GENEL **25-** 2

1. Uygulama

2. Dokümantasyon

B. SUALTI KOŞULLARI **25-** 2

C. ÖZEL DÜZENLEMELER **25-** 2

1. Stern Tüp Yatakları

2. Dümen Yatakları

3. Deniz Bağlantıları

4. Deniz Valfleri

D. SUALTI SÖRVEYİ İSTEKLERİ **25-** 3

1. Sualtı Bölgeleri

2. Suhattı Üzerindeki Bölgeler

3. İçten Muayene

A. Genel

1. Uygulama

Bu bölümdeki istekler, **IWS** klaslama işareti verilecek gemilere uygulanır.

2. Dokümantasyon

Bölüm 1÷21'de verilen dokümanlara ilave olarak, aşağıda belirtilen dokümanlar da onay için verilecektir:

2.1 Aşağıda belirtilen bilgileri içeren dış kaplama açınım planı:

- Tekne bünyesi dışındaki işaretler
- Yalpa omurgası
- Lavra tapaları
- Su geçirmez ve yağ geçirmez perdeler
- Tüm dış kaplama açıklıkları ve giriş düzenleri

2.2 Aşağıdaki detayları içeren özel plan ve veriler:

- Dümen, dümen rotu, kıç bodoslama ve ilgili fitingler, pervane (ler)
- "A" braketler, bosalar ve diğer tekne bağlantı elemanları
- Dengeleyici kanatçığı kutuları, baş pervane (ler)

2.3 Dümen yataklarına erişim ve dümen yatakları veya pervane şaftı kolları ve stern tüp yatakları boşluklarını belirlenmesi, kinistin sandığı ızgaralarının çıkarılması ve açıklıkların körlenmesi gibi gerekli sualtı işlemleri ile ilgili olarak, dalgıçlar için referans bilgiler ve yönergeler.

B. Sualtı Koşulları

1. Geminin sualtı bölümü, bir kaplama sistemi ile birlikte uygun bir korozyondan koruma sistemiyle, korozyona karşı korunacaktır.

2. Teknenin dış yüzeyi, ana enine elemanları, perdeleri veya posta numaralarını gösterecek şekilde kalıcı olarak işaretlenmelidir. Bu işaretleme, tekne üzerine kaynaklı olarak, kontrast renk sistemi ile veya diğer bir şekilde yapılabilir.

3. Teknenin dibi yeterince temiz olacaktır. Sörveyörün talebine göre genel veya bölgesel temizleme gerekebilir.

C. Özel Düzenlemeler

Sualtı sörveylerini kolaylaştırmak üzere, geminin dizaynında aşağıda belirtilen özel düzenlemeler dikkate alınacaktır.

1. Stern tüp yatakları

Yağ ile yağlamalı yatakların su geçirmezliğini koruduğunun belirlenmesi ve stern tüp yataklarının boşluğunun veya aşınmasının doğrulanması için gereken düzenlemeler yapılacaktır. Yağ ile yağlamalı yataklarda bu düzenlemeler; işletme kayıtlarının, hassas yağ kaybı kayıtları ile birlikte gemide yapılan testlerin gözden geçirilmesi, yağa deniz suyu karışmasının veya beyaz metalin ve/veya yağ örnekleme raporlarının kontrolü şeklinde olabilir.

Ahşap veya lastik yataklarda, boşlukların dalgıç tarafından kontrolü için, halat koruyucunun üstünde bir açıklık ve uygun bir aralık veya yarık bulunmalıdır. Ancak, yağ ile yağlamalı metal stern tüp yataklarında herhangi bir tereddüt varsa, aşınma, dıştan ölçümlerle veya geminin aşınma geyci kullanılarak kontrol edilebilir. Geyç havuzu contaların dışında yer alacak veya gemi meyil ettirilecektir.

Aşınma geyçlerinin kullanımında, referans yüksekliğinin güncel kayıtları gemide bulundurulacaktır.

2. Dümen yatakları

Dümen yataklarının durumunun ve boşluklarının belirlenmesi, iğnecik ve iğnecik yatağının tüm bileşenlerinin sağlam ve emniyetli olduğunun doğrulanması için gereken düzenler ve erişim olanakları sağlanmalıdır. Bu amaçla, cıvatalı bir erişim kapağı ve

ölçüm düzeni gerekebilir. Uygulamanın zor olduğu hallerde, sörveyörün iğneceğin fiziksel durumunu ve emniyete alma donanımını uygun bulması, işletme kayıtlarını ve gemideki testleri gözden geçirmesi durumunda, dümen iğneciğinin boşluğunun belirlenmesinden vazgeçilebilir.

3. Deniz bağlantıları

Deniz valflerinin sökülmesi için deniz sandığının ve deniz bağlantılarının körlenmesi donanımı sağlanacaktır. Dalgıçın, deniz alıcılarının temiz olduğunu doğrulamasını sağlayan düzenler bulunacaktır.

4. Deniz valfleri

Deniz valfleri ve bunların deniz sandığına bağlantıları dıştan muayene edilecektir. Deniz suyu soğutma ve sirkülasyon sistemlerindeki metal olmayan genleşme parçaları dıştan muayene edilecektir.

D. Sualtı Sörveyi İstekleri

1. Sualtı bölgeleri

Geminin su hattı altındaki tüm bölgelerinin muayenesi; geminin yaşına ve tipine bağlı olarak, gerektiğinde sörveyör tarafından izlenebilen, iki yönlü iletişim sistemine sahip kapalı-devre televizyon veya fotografik doküman, ya da her ikisini birden kullanan sertifikalı bir dalgıç tarafından yapılacaktır.

Mümkünse, sualtı sörveyi, sörveyi kolaylaştırmak yönünden gemi boş durumda iken yapılacaktır.

2. Suhattı üzerindeki bölgeler

Suhattı üzerindeki kaplamanın dış kısımlarının ve tekne eklentilerinin su üstündeki kısımlarının muayenesi sörveyör tarafından yapılır. Sörveyörün bu görsel muayeneyi yapabilmesi için gerekli donanım sağlanacaktır.

3. İçten muayene

Sualtı sörveyi sonucunda bir kusur veya hasarlanma tespit edilirse ya da kuşku duyulursa, bulguları aydınlatmak veya doğrulamak için gerekli görülen iç yapılar muayene edilecektir. Buzlu sularda çalışan gemilerin buz hasarına uğrama olasılığı bulunan bölgelerdeki iç yapılar muayene edilecektir.

BÖLÜM 26

STABİLİTE

Sayfa

A. GENEL **26-** 3
- **1.** Kapsam
- **2.** Tanımlar

B. HASARSIZ STABİLİTE **26-** 5
- **1.** Genel
- **2.** Standart Yükleme Durumları
- **3.** Serbest Yüzey Etkisi ve Düzeltmesi
- **4.** Buzlanma Etkisi
- **5.** Sabit Balast
- **6.** Boş Gemi Parametrelerinin Belirlenmesi
- **7.** Onaya Sunulacak Dokümanların Listesi
- **8.** Stabilite Bukleti
- **9.** Stabilite Eğrilerinin Hesaplanması
- **10.** Genel Kriterler
- **11.** Aşırı Rüzgar ve Yalpa Kriteri (Hava Kriteri)

C. BAZI GEMİ TİPLERİ İÇİN EK KRİTERLER **26-**18
- **1.** Yolcu Gemileri
- **2.** 5000 DWT ve Üzerindeki Petrol Tankerleri
- **3.** Güverte Üzerinde Kereste Taşıyan Kargo Gemileri
- **4.** Dökme Tahıl Yükü Taşıyan Gemiler
- **5.** Yüksek Hızlı Tekneler

D. BAZI GEMİ TİPLERİ İÇİN ÖNERİLEN KRİTERLER **26-**20
- **1.** Genel
- **2.** Balıkçı Gemileri
- **3.** Pontonlar
- **4.** 100 m'den Büyük Konteyner Gemileri
- **5.** Açık Deniz İkmal Gemileri
- **6.** Özel Amaçlı Gemiler

E. KARGO VE YOLCU GEMİLERİ İÇİN BÖLMELEME VE YARALI STABİLİTE **26-**28
- **1.** Genel
- **2.** Çift Dip
- **3.** Su geçirmez Perdeler ve Güverteler
- **4.** Dış açıklıklar
- **5.** Çapraz su basımı düzenekleri
- **6.** Hasar kontrol planları

F. GEMİDEKİ YÜKLEME ALETİ **26-** 32
- **1.** Genel
- **2.** Veri Giriş Sistemi
- **3.** Stabilite Yazılım Tipleri

4. Fonksiyonel Gereklilikler
5. Onay Prosedürü
6. Kullanıcı Kitapçığı
7. Montaj Testi
8. Periyodik Testler
9. Diğer Gereklilikler

G. ALABORA OLMAYA KARŞI OPERASYONEL ÖNLEMLER……..……**26-**38

1. Alabora Olmaya Karşı Genel Uyarı ve Önlemler
2. Kötü Havada Operasyonel Uyarılar
3. Kötü Havada Gemi İdaresi

A. Genel

1. Kapsam

Boyutlarına bağlı olmaksınız tüm yolcu gemileri ve yürürlükteki Uluslararası Yükleme Hattı Konvasiyonu (ICLL)'de belirtildiği gibi 24 m ve üzeri tüm yük gemileri, bu bölümde belirtilen stabilite gerekliliklerine ve IMO, **TL** ve ilgili idare tarafından belirtilen diğer tüm ek gerekliliklere uyacaktır. Ek klas notasyonları olan gemiler, uygun kural kısımlarında verilen ek stabilite gerekliliklerine uyacaktır. Stabilite gerekliliklerine uyma durumunda bir gemi ye uygun bir klas verilebilir.

Stabilite gereklilikleri 24 m'den küçük gemilere de uygulanabilir. Ancak, **TL**'nun onayı ile bazı stabilite kuralları ihmal edilebilir.

2. Tanımlar

Bu bölümde yer almayan terim ve tanımlar için, 2009 SOLAS sözleşmesinde verilen tanımlar geçerli olacaktır.

2.1 İdare

Geminin bayrağını taşımaya hak kazandığı ülkenin hükümeti.

2.2 Yakın kıyı seyri

Bir ülkenin İdaresi tarafından tanımlanan ülke kıyıları civarında yapılan seyirdir.

2.3 Yolcu gemisi

SOLAS Sözleşmesi, Bölüm 1, Kısım A, Kural 2(f)'de tanımlandığı gibi, 12'den fazla yolcu taşıyan gemi.

2.4 Yük gemisi

Yük gemisi; yolcu gemisi, savaş gemisi, mekanik olarak sevk edilmeyen gemi, basit ahşap tekne, balıkçı gemisi, ticari olmayan yat ve mobil açık deniz sondaj ünitesi dışındaki gemi tipidir.

2.5 Petrol tankeri

Kargo bölmelerinde öncelikle dökme petrol taşımak için inşa edilmiş, karma yük gemileri ve MARPOL Sözleşmesi, EK II'de tanımlandığı gibi, yük veya bir miktar dökme petrol taşıyan kimyasal tankerleri de kapsayan gemi.

2.6 Karma yük (kombinasyon) gemisi

Dökme olarak, kuru yük veya petrol taşımak üzere tasarlanmış gemi.

2.7 Ham petrol tankeri

Ham petrol taşımacılığında kullanılan petrol tankeri.

2.8 Ürün tankeri

Ham petrol dışında petrol taşımacılığı ticaretinde kullanılan tanker.

2.9 Balıkçı gemisi

Balık, balina, fok balığı, mors veya diğer deniz canlılarının avında kullanılan gemi.

2.10 Özel amaçlı gemi

Fonksiyonu gereği mekanik olarak kendini sevk edebilen, Özel Amaçlı Gemilerin Güvenliği Kodu (2008 SPS Code), MSC. 266(84) Paragraf 1.3.11'de tanımlandığı gibi, yolcular dahil 12'den fazla özel personel taşıyan gemi (araştırma gemileri, keşif ve sörvey gemileri, gemi adamı eğitim gemileri, tutma işiyle ilgilenmeyen balık ve balina işleyen fabrika gemileri, tutma işiyle uğraşmayıp diğer deniz kaynaklarını işleyen gemiler ve tasarım özellikleri ve operasyon türleri yukarıdakilere benzer gemiler, **TL** tarafından bu gruba dahil edilebilirler).

2.11 Açık deniz ikmal gemileri

Öncelikle, açık deniz yapılarına kumanya, malzeme ve ekipman ikmalinde kullanılan ve yaşam mahalleri ve kaptan köşkü baş tarafta, denizde kargo elleçleme amacıyla kargo güvertesi kıç tarafta olacak şekilde tasarlanmış gemi.

2.12 Yüksek hızlı tekne (HSC)

Maksimum hızı, metre/saniye olarak, aşağıdaki değere eşit veya daha büyük olan gemi.

$$V_{max}=3,7\cdot\nabla^{0,1667}$$

Burada:

∇ = Dizayn su hattına karşı gelen deplasman hacmi (m³).

2.13 Konteyner gemisi

Öncelikle deniz tipi konteynerlerin taşınmasında kullanılan gemi.

2.14 Boy

Omurga hattının üzerinden, en düşük kalıp derinliğinin %85'indeki su hattındaki toplam boyun %96'sı veya eğer daha büyükse su hattında, baş bodoslamanın en dışından dümen rot ekseni arasında ölçülen mesafe. Omurgası eğimli olarak tasarlanan gemilerde, boyun ölçüldüğü su hattı, dizayn su hattına paralel olmalıdır.

2.15 Kalıp genişliği

Metal kaplaması olan gemilerde, gemi ortasında çerçevenin kalıp hattına kadar, kaplaması herhangi diğer bir malzeme olan gemilerde ise, gövdenin dış yüzeyine kadar ölçülen geminin maksimum genişliğidir.

2.16 Kalıp derinliği

Omurga hattının üzerinden, güverte kenarında geminin fribord güvertesine kadar ölçülen düşey mesafedir. Ahşap veya kompozit gemilerde, bu mesafe omurga kirişinin alt ucundan itibaren ölçülür.

2.17 Su çekimi

Geminin kalıp kaide hattından, su hattına kadar ölçülen düşey mesafedir.

2.18 Fribord

Geminin verilen yükleme hattından, fribord güvertesine kadar ölçülen düşey mesafedir.

2.19 Boş gemi (Lightweight-Lightship) ağırlığı

Tüketilebilir malzemeler, kumanya, kargo, yolcular, mürettebat ve malzemeleri ve diğer hiçbir sıvı olmadan (makina ve borulardaki işletim seviyesindeki yağlar ve hidrolik gibi sıvılar hariç), geminin deplasmanı.

2.20 Boş gemi (Lightship) durumu

Geminin; tüketilebilir malzemeler, kumanya, kargo, yolcular, mürettebat ve malzemeleri ve diğer hiçbir sıvı olmadan (makina ve borulardaki işletim seviyesindeki yağlar ve hidrolik gibi sıvılar hariç) ,her bakımdan tamamlanmış durumu.

2.21 Lightweight sörveyi

Meyil deneyi esnasında, geminin o andaki durumunu boş gemi (lightship) durumuna uyarlayabilmek için, eklenmesi, çıkarılması veya yer değiştirilmesi gereken bütün malzeme ve ağırlıkların tespit edilmesidir. Her bir ağırlık, bunların boyuna, enine ve düşey konumlarının hassas olarak belirlenip kaydedilmesi gerekmektedir. Bu bilgiler kullanılarak, meyil deneyi esnasında, fribord ölçülerek veya geminin su çekimi markalarından kontrol edilerek geminin statik su hattı, hidrostatik verileri, deniz suyu yoğunluğu, boş gemi (lightship) deplasmanı ve ağırlık merkezinin boyuna yeri (LCG) elde edilebilir.

2.22 Su geçmezlik

Su geçmezlik, herhangi bir deniz durumunda suyun geminin içine nüfuz etmemesi anlamına gelir.

2.23 Su geçirmezlik

Hasarsız veya hasarlı durumda oluşabilecek su yüksekliğinde, suyun herhangi bir yönde geçişini önleyecek düzenlemelere ve yeterli mukavemete sahip olma durumu. Yaralı durumda; su yüksekliği, su basmasının ara kademeleri de dahil olmak üzere, denge durumundaki en kötü durum olarak dikkate alınmalıdır. Su geçirmez kapama aygıtı, aynı zamanda su geçmez olarak değerlendirilir.

2.24 Su basması

Geminin sephiye hacimlerine, dış açıklıklardan suyun girmesidir.

2.25 Su alma açısı

Su geçmez kapama gereci olmayan bir dış açıklığın suya girdiği minimum meyil açısıdır.

ICLL kapsamında su geçmez kapamalarla teçhiz edilen ancak operasyonel sebeplerle açık tutulması gereken açıklıklar stabilite hesaplarında su alma noktaları olarak kabul edilmelidir.

2.26 Maksimum izin verilebilir düşey ağırlık merkezi

Serbest yüzey düzeltmesi yapılmış, belirlenen su çekimi için zorunlu stabilite gereklerini sağlayan ağırlık merkezidir.

2.27 Bölmeleme Boyu L_s

L_s , bölmeleme boyu, en derin bölmeleme su çekiminde, geminin hasarlanması ile girecek suyun düşey doğrultuda yayılmasını sınırlayan güverte veya güvertelerin, veya bunların üstünde veya altında kalan gemi kısımlarının profil görünüşteki en büyük kalıp boyudur.

2.28 En Derin Bölmeleme Su Çekimi

En derin bölmeleme su çekimi, geminin yaz yüklü su hattına karşılık gelen su hattıdır.

B. Hasarsız Stabilite

1. Genel

Boyutlarına bağlı olmaksınız tüm yolcu gemileri ve yürürlükteki Uluslararası Yükleme Hattı Konvasiyonu (ICLL)'de belirtildiği gibi 24 m ve üzeri tüm yük gemileri; TL tarafından onaylanmış, kaptanın değişen hizmet koşullarında geminin stabilitesi için doğru kılavuz edinmesini ve uygun gerekliliklere uygun olarak gemiyi yönetmesini mümkün kılan bir stabilite bukleti sağlanacaktır. Eğer stabilite bukletine destek olarak, ilgili stabilite kriterlerine uygunluğun belirlenmesi amacıyla yükleme aleti (stabilite analizi yapan) mevcutsa; bu yükleme aleti **TL** onayına tabi olacaktır.

Stabilite bukleti, İlgili idare tarafından onaylanması durumunda, klaslama için kabul edilebilir.

2. Standart Yükleme Durumları

Bu alt bölümde aksi belirtilmediği takdirde, genel olarak stabilite kriterlerinin karşılanıp karşılanmadığının değerlendirilmesi amacıyla bu alt bölümde verilen varsayımlar kullanılarak stabilite eğrileri çizilecektir. Bu eğriler geminin çalışma durumları açısından gemi sahibi tarafından öngörülen yükleme durumları için çizilecektir.

Eğer gemi sahibi bu yükleme durumları ile ilgili yeterli bilgi sağlamazsa, hesaplamalar standart yükleme durumlarına göre yapılmalıdır. Bu yükleme durumları gemi boyutlarının onayının temel alındığı, boş gemi (lightship), yükleme ve balast (kargosuz ancak yakıt ve depoları tam durumda balastlı kalkış durumu ve kargosuz ve depoları %10 dolu ve kalan yakıtı ile balastlı varış durumu) durumları ve uygulanabilirse denizde balast değişim durumlarıdır.

Özellikle aşağıdaki yükleme durumları dahil edilmelidir. Gerektiğinde **TL** fazladan yükleme durumları talep edilebilir.

Not: Stabilite kriterlerine uygunluk değerlendirilirken, özellikle sıvı transfer operasyonlarının beklendiği durumlarda, seyirin tüm aşamalarında stabilite kriterlerinin karşılandığından emin olunmasına özen gösterilecektir.

2.1 Yolcu gemileri

2.1.1 Geminin tüm kumanya, yakıt, yolcu ve bagajlarının içinde olduğu tam yüklü kalkış durumu.

2.1.2 Geminin %10 kumanya ve %10 yakıt, kargo ve tüm yolcu ve bagajlarının içinde olduğu tam yüklü varış durumu.

2.1.3 Geminin kargo hariç, tüm kumanya, yakıt, yolcu ve bagajlarının içinde olduğu yükleme durumu.

2.1.4 Geminin yukarıdaki yükleme koşulunda, sadece %10 kumanya ve yakıt kalması durumu.

2.2 Yük Gemileri, Konteyner Gemileri, Ro-Ro Gemileri ve Soğutucu Gemiler, Cevher Gemileri ve Dökme Yük Gemileri

2.2.1 Geminin; tam yüklü kalkış durumunda,

maksimum izin verilen su çekiminde, yükün tüm kargo mahallerinde homojen olarak dağıtılmış ve depoları ve yakıtı dolu olduğu durum

2.2.2 Geminin; tam yüklü varış durumunda yükün homojen olarak dağıtılmış olduğu durum

2.2.3 Özel yükleme durumları. Örneğin;

- Maksimum su çekiminden az iken konteyner ya da hafif yükleme durumları
- Ağır kargo, boş ambarlar ya da homojen olmayan kargo durumları
- Uygulanabilir ise güverte kargo durumları, vs.

2.2.4 Uygulanabilir ise, kısa sefer ya da liman durumları

2.2.5 Yüzerken havuzlama durumu

2.2.6 Uygulanabilir ise yükleme ve boşaltma geçiş durumları

Not: *Dökme yük gemileri ve cevher gemileri ile ilgili detaylı bilgi için Bölüm 27'ye bakınız.*

2.3 Petrol Tankerleri:

2.3.1 Homojen yükleme durumları (kuru ve temiz balast tankları hariç) ve hem varış hem de kalkış durumları için kısmi yüklü durumlar

2.3.2 Her türlü belirtilen düzgün (üniform) olmayan yükleme dağılımı

2.3.3 Balast durumlarından önemli ölçüde farklılık gösterdiklerinde tank temizleme ya da diğer operasyonlarla ilgili sefer ortası durumları

2.3.4 Yüzerken havuzlama durumları

2.3.5 Yükleme ve boşaltma geçiş durumları

2.4 Kimyasal Tankerler:

2.4.1 Petrol tankerleri için belirtilen durumlar

2.4.2 Yüksek yoğunluk ya da ısıtılmış kargo için durumlar

2.4.3 Onaylı kargo listesine eklenmişse ayrılmış kargo

2.5 Sıvılaştırılmış Gaz Tankerleri:

2.5.1 Hem varış hem de kalkışta onaylanmış kargolar için homojen yükleme durumları

2.5.2 Bir ya da daha fazla tankların boş olduğu veya kısmi doldurulduğu ya da önemli ölçüde yoğunluk farkı olan bir tipten daha fazla kargo taşındığı durumdaki yük durumları

2.5.3 Arttırılmış buhar basıncının onaylandığı liman durumu

2.5.4 Yüzerken havuzlama durumları

2.6 Kombine taşıyıcılar:

- Yukarıda paragraf 2.2 ve 2.3'te belirtilen durumlar

2.7 Güvertesinde yük taşıyan gemiler

2.7.1 Geminin, yük homojen olarak ambarlarına yayılmış, ağırlığı ve boyutu belli bir miktar kargo güverte üzerinde, tüm kumanya ve yakıt dahil tam yüklü kalkış durumu.

2.7.2 Geminin, yükü homojen olarak ambarlarına yayılmış, ağırlığı ve boyutu belli bir miktar kargo güverte üzerinde, ancak %10 kumanya ve yakıt kalmış tam yüklü varış durumu.

2.8 Güvertesinde kereste taşıyan gemiler

Güvertesinde kereste taşıyan gemiler için dikkate alınması gereken yükleme durumları 2.3 'te belirtilmiştir. Güverte üzerindeki kereste yükünün istifi, Güvertesinde Kereste Taşıyan Gemiler için Emniyetli Uygulama Kodu (Karar A.1048(27)), 1991, Bölüm 3 gerekliliklerine uygun olmalıdır.

2.9 Açık deniz ikmal gemileri

Standart yükleme durumları aşağıdaki gibi olmalıdır:

2.9.1 Kargosu güverte altına dağıtılmış, yer ve ağırlığı belirlenmiş güverte üstünde bir miktar kargo, tüm kumanya ve yakıt dahil, ilgili tüm stabilite kriterlerini sağlayacak en kötü servis durumuna karşı gelen tam yüklü kalkış durumu.

2.9.2 Gemi, kargosu 2.9.1'de tanımlamış şekilde, fakat %10 kumanya ve yakıt kalmış tam yüklü varış durumu.

2.9.3 Gemi, tahmin edilebilecek en kötü operasyon durumunda.

2.10 Balıkçı gemileri

D, 2'de bahsedilen standart yükleme durumları aşağıdaki gibidir:

2.10.1 Tüm kumanya, yakıt, buz, balık ağları, tüm kumanya ve yakıt dahil balık avlanma sahasına varış durumu.

2.10.2 Balık avlanma sahasından tam balık yüklü ve **TL** tarafından kabul edilecek oranda kumanya, yakıt vs. kalmış halde kalkış durumu.

2.10.3 Tam balık yükü, %10 kumanya, yakıt vs. kalmış limana varış durumu.

2.10.4 %10 Kumanya, yakıt vs. kalmış, genelde tüm balık yükünün %20'si olan minimum balık yükü, ancak **TL**'nun operasyon şartlarının sağlandığına ikna olması durumunda, tüm balık yükünün %40'na kadar balık yükü ile limana varış durumu.

2.11 Römorkörler ve Yangın Söndürme Gemileri

Madde 2'de belirtilen standart yükleme koşullarına ek olarak en azından aşağıdaki yükleme durumları trim ve stabilite bukletine dahil edilecektir:

- Tam depoları, kumanyaları ve tüketim malzemeleri ile maksimum belirlenmiş batmaya karşılık gelen su hattındaki kalkış durumu.
- Yukarıdakiler ile aynı koşullarda ancak %10 depo ve tüketim malzemeleri ile.

2.12 Yükleme durumlarının hesaplanması için varsayımlar

2.12.1 2.2.1, 2.2.2, 2.7.1 ve 2.7.2'de bahsedilen tam yüklü durumlar için eğer bir kuru yük gemisi sıvı kargo için tanklara sahip ise burada bahsedilen yükleme durumlarındaki etkin deadweight iki varsayıma göre dağıtılmalıdır, yani kargo tankları tam dolu iken ve kargo tankları boş iken.

2.12.2 2.1.1, 2.2.1 ve 2.7.1'de belirtilen durumlarda geminin bölmelendirme su hattına ya da yaz yüklü su hattına ya da eğer kereste güverte yükü taşınması amaçlanıyorsa deniz suyu ballast tankları boş iken kereste yaz yüklü su hattına kadar yüklendiği varsayılmalıdır.

2.12.3 Eğer herhangi bir yükleme durumunda deniz suyu balastı gerekli ise deniz suyu balastını dikkate alan ek diyagramlar hesaplanmalıdır. Miktarı ve birikimi belirtilmelidir.

2.12.4 Her durumda ambarlardaki kargonun tamamen homojen olduğu varsayılır (Bu durumun geminin pratik servisiyle uyumlu olması şartıyla).

2.12.5 Her durumda, güverte yükü taşındığında kargo yüksekliği dahil olmak üzere gerçekçi bir istif kütlesi varsayılmalı ve belirtilmelidir.

2.12.6 Güverte kereste yükü ile ilgili olarak 2.8'de belirtilen yükleme durumlarının hesaplanması için aşağıdaki varsayımlar yapılacaktır:

2.12.6.1 Kargo ve ballast miktarı, B.10.2'de belirtilen tüm ilgili stabilite kriterlerinin ya da C.3.2'de belirtilen opsiyonel kriterlerin karşılandığı en kötü servis koşuluna karşılık gelmelidir. Varış durumunda güverte yükü ağırlığının su emişi yüzünden %10 arttığı varsayılmalıdır.

2.12.7 Açık deniz destek gemileri için yükleme durumlarının hesaplanması için varsayımlar aşağıdaki gibi olmalıdır:

2.12.7.1 Eğer bir tekneye kargo tankları konulmuşsa 2.9.1 ve 2.9.2'deki tam yüklü durumlar, ilk once kargo tanklarının dolu daha sonra boş olduğu varsayılarak modifiye edilmelidir.

2.12.7.2 Eğer herhangi bir yükleme durumunda deniz suyu balastı gerekli ise deniz suyu balastını hesaba katan ek diyagramlar hesaplanmalıdır. Miktar ve birikimi stabilite bilgisinde belirtilmelidir.

2.12.7.3 Her durumda, güverte yükü taşındığında kargo yüksekliğini ve ağırlık merkezini içerecek şekilde yük ağırlığı kabul edilmelidir ve bu ağırlık stabilite bukletinde belirtilmelidir.

2.12.7.4 Güverte üzerinde borular taşınıyorsa, boru güverte kargosunun net hacmine belirli bir orana eşit olan hapsolmuş suyun miktarı borularda ve boruların etrafında öngörülmelidir. Net hacim; boruların entegre hacmine ek olarak borular arasındaki hacmin toplamı olarak alınmalıdır. Bu yüzde; eğer gemi ortasındaki fribord 0.015L'ye eşit ya da az ise 30, eğer gemi ortasındaki fribord 0.03L'ye eşit ya da daha fazla ise 10 olmalıdır. Gemi ortasındaki fribordun ara değerleri için yüzde line interpolasyon ile elde edilebilir. Hapsolmuş suyun miktarı değerlendirilirken idare pozitif ya da negatif kıç şiyeri, varolan trimi ve operasyon alanını dikkate alabilir ya da;

2.12.7.5 Eğer bir tekne buzlanmanın olası olduğu bölgelerde çalışıyorsa buzlanma için müsaade Bölüm 4 (Buzlanma)'nın hükümlerine göre olacaktır.

2.12.8 Balıkçı tekneleri için yükleme durumlarının hesaplanması için varsayımlar aşağıdaki gibi olmalıdır:

2.12.8.1 Güvertedeki ıslak balık ağları ve oltalar vb. gereçlerin ağırlığı için tolerans bırakılmalıdır.

2.12.8.2 Olması beklendiğinde buzlanma için tolerans B.4.3'e göre yapılmalıdır.

2.12.8.3 Eğer uygulama ile ters düşmüyorsa kargonun her durumda homojen olduğu varsayılacaktır.

2.12.8.4 2.10.2 ve 2.10.3'de belirtilen durumlarda eğer varsa güverte yükü dahil edilmelidir.

2.12.8.5 Deniz suyu balastı normal olarak sadece, özel olarak bu amaç için konulmuş tanklarda taşınıyorsa dahil edilmelidir.

3. Serbest Yüzey Etkisi ve Düzeltmesi

3.1 Bütün yükleme durumlarında, başlangıç metasantr yüksekliği ve doğrultma kolu eğrisi, tanklardaki sıvıların serbest yüzey etkilerine karşı düzeltilmelidir.

3.2 Serbest yüzey etkisi, tankların doluluk oranı tam yüklü durumun %98'inden az olduğunda dikkate alınmalıdır. Serbest yüzey etkisi, tanklar nominal olarak dolu olduğunda, yani doluluk oranı %98 ve üzerinde olduğunda dikkate alınmaz. Küçük tanklar için serbest yüzey etkisi, 3.12'de belirtilen koşul altında ihmal edilebilir. Ancak, nominal olarak dolu kargo tankları %98 doluluk oranında serbest yüzey etkisi nedeniyle düzeltilmelidir. Bu takdirde, başlangıç metasantır yüksekliğine yapılan düzeltme, 5º meyil açısındaki sıvı atalet momentinin deplasmana bölünmüş haline bağlı olmalıdır ve doğrultma koluna yapılan düzeltmenin, sıvı kargonun gerçek yer değiştirme momentine dayalı olması tavsiye edilir.

3.3 Serbest yüzey düzeltmesini belirlerken dikkate alınacak tanklar aşağıdaki iki kategoriden birinde olabilir:

3.3.1 Doldurma seviyeleri sabit tanklar (mesela, sıvı kargo ve balast tankları). Serbest yüzey düzeltmesi, her tank için kullanılacak gerçek doldurma seviyeleri için tanımlanmalı, veya;

3.3.2 Değişken doldurma seviyesine sahip tanklar (mesela, fuel oil, dizel yakıt, tatlı su gibi harcanabilir sıvılar ve sıvı transfer işlemleri esnasında sıvı kargo ve balast). 3.5 ve 3.6'da izin verilenler haricinde, serbest yüzey düzeltmesi, her bir tank için operasyon talimatlarına uygun olarak, öngörülen doldurma limitleri arasında ulaşılabilecek maksimum değer olmalıdır.

3.4 İçinde harcanabilir sıvı bulunan tankların serbest yüzey etkilerini hesaplarken, her bir sıvı tipi için, enine tank çiftinden en az biri veya bir merkez tankın serbest yüzeyi olduğu ve dikkate alınan bir tank veya tank kombinasyonunun serbest yüzeylerinin en büyük olan tanklardan seçildiği varsayılır

3.5 Seyir süresince doldurulup boşaltılacak, yalpa ve meyil önleyici tanklar dahil, balast tanklarının serbest yüzey etkileri, bu operasyonlara bağlı ara kademelerdeki en tehlikeli durum dikkate alınarak hesaplanmalıdır.

3.6 Sıvı transfer operasyonu yapan gemileri için, sıvı transfer operasyonunun herhangi bir aşamasındaki serbest yüzey düzeltmesi, transfer operasyonunun o aşamasında her bir tankın doldurma seviyesine göre belirlenmelidir.

3.7 Başlangıç metasantrik yüksekliği ve doğrultma kolu eğrisine yapılacak düzeltmeler aşağıdaki şekilde ayrı ayrı ele alınmalıdır.

3.8 Başlangıç metasantrik yüksekliğine yapılacak düzeltmeyi belirlerken, tankın enine atalet momentleri, 3.3'te belirtilen kategorilere göre, 0° meyil açısında hesaplanmalıdır.

3.9 Doğrultma kolu eğrisi, İdare'nin onayıyla aşağıdaki yöntemlerden herhangi biri kullanılarak düzeltilebilir:

3.9.1 Düzeltme, hesaplanan her bir meyil açısı için, gerçek sıvı transferi momentine bağlı olmalıdır. Veya;

3.9.2 Düzeltme, 0° meyil açısı için hesaplanan ve hesaplanan her bir meyil açısında değiştirilen atalet momentine bağlı olmalıdır.

3.10 Düzeltmeler, 3.2'de belirtilen kategorilere göre hesaplanmalıdır.

3.11 Stabilite bukletinde, sadece doğrultma kolu eğrisini düzeltmek için kullanılan metot gösterilmelidir. Ancak, yükleme durumlarının elle hesaplanmasında kullanılmak üzere alternatif bir metot açıklanmışsa, sonuçlarda karşılaşılabilecek herhangi bir fark için açıklama ile birlikte, her alternatif için örnek düzeltme de buklete ilave edilmelidir.

3.12 30º Meyil açısında, aşağıdaki koşulu sağlayan küçük tanklar için düzeltme yapmaya gerek yoktur:

$$\frac{M_{fs}}{\Delta_{min}} < 0.01 \quad [m]$$

Burada:

M_{fs} = Serbest yüzey momenti (t.m).

Δ_{min} = d_{min}' da hesaplanan minimum gemi deplasmanı (t).

d_{min} = Kargo hariç, %10 kumanya, ve gerekirse minimum balast ile birlikte geminin minimum ortalama servis su çekimi.

3.13 Boş tanklarda genellikle bulunan artık sıvıların toplamı, kayda değer bir serbest yüzey etkisi yaratmıyorsa, düzeltmeler hesaplanırken hesaba katılması gerekmez.

4. Buzlanma

4.1 Genel

Geminin stabilitesini kötü yönde etkileyecek buzlanmanın oluşabileceği bölgelerde seyreden tüm gemiler için, yükleme durumlarının analizinde buzlanma payı ilave edilmelidir.

4.2 Güvertesinde kereste taşıyan gemiler

4.2.1 Kaptan, gemisinin stabilitesini; su emme ve/veya buzlanma nedeniyle artan güverte yükü ağırlığı ve harcanabilir ağırlıkların değişimini de dikkate alarak, en kötü servis durumu için tesis etmeli veya kanıtlamalıdır. (Uluslararası Yükleme Sınırı Sözleşmesi, 1966 Kural 44(10) ve düzeltildiği haliyle Uluslararası Yükleme Sınırı Sözleşmesi, 1988 Kural 44(7)'ye bakınız)

4.2.2 Eğer güvertede kereste taşınıyor ve buzlanma bekleniyorsa, varış durumu için ilave ağırlık payı eklenmelidir.

4.3 Balıkçı gemileri

Balıkçı gemileri için yükleme durumlarının hesabında, uygun olan şartlar için, aşağıdaki koşullar çerçevesinde buzlanma payı eklenmelidir.

4.3.1 Buzlanma payı

Not: 1993 Torremolinos Protokolü Kural III/8'e bakınız.

Buzlanma oluşma ihtimali olan bölgelerde operasyon yapan gemilerin stabilite hesaplarında, aşağıdaki buzlanma paylarının yapılması gereklidir

4.3.1.1 Havaya açık güverteler ve lumbar ağızlarında metrekare başına 30 kg.

4.3.1.2 Su hattı üzerinde, geminin her iki bordasının yanal projeksiyon yüzeylerinde, metrekare başına 7,5 kg.

4.3.1.3 Küpeşte, direkler (ana direkler hariç), parampetler vb. gibi süreksiz yüzeylerin yanal projeksiyon alanları, yelkensiz gemilerin donanımı ve küçük elemanların yanal projeksiyon alanları, sürekli yüzeylerin toplam projeksiyon alanları %5, bu toplam alanın statik momenti %10 arttırılarak hesaplanmalıdır.

Buzlanmanın oluşacağı bilenen bölgelere sefer yapacak gemiler:

4.3.1.4 Buzlanmayı en aza indirecek şekilde tasarlanmalı, ve

4.3.1.5 İdare'nin talep edeceği, buzları temizleyecek elektrikli veya pnömatik aletler ve/veya parampetlerden, küpeştelerden ve diğer elemanlardan buzları temizlemek için balta, ağaç değnek gibi özel gereçlerle donatılmalıdır.

Not: Buzlanma bölgeleri için, 2008 IS Code, Kısım B, 6.3.2'ye ve buz oluşumu sebepleri ve bunun teknenin denizciliği üzerindeki etkisi için Kısım B, 6.3.3'e başvurunuz.

4.4 Boyu 24 m ile 100 m arasında olan açık deniz destek gemileri

Buzlanmanın olası olduğu alanlarda çalışan tekneler için:

4.4.1 Denizliklere kapama konulmamalıdır; ve

4.4.2 Alabora olmaya karşı operasyonel önlemlerle ilgili olarak balıkçı teknelerinin kaptanları için buz oluşumu koşullarında teknenin dayanımının sağlanmasına yönelik, madde 6.3.3 ve MSC. 267(85) ek 2 (Recommendations for skippers of fishing vessels on ensuring a vessel's endurance in conditions of ice formation)'de belirtildiği gibi tavsiyelere bakılmalıdır.

5. Sabit Balast

Kullanılması halinde, sabit balast, kaymayacak şeklide **TL** tarafından onaylanacak plana göre yerleştirilmelidir. **TL**'nun onayı olmadan sabit balastın yeri değiştirilmemeli veya gemiden çıkarılmamalıdır. Sabit balast detayları, geminin stabilite bukletinde belirtilmelidir.

6. Boş Gemi (Lightship) Parametrelerinin Belirlenmesi

Büyüklüğüne bakılmaksızın tüm yolcu gemileri ve 1966 Yükleme Sınırı Sözleşmesi veya 1988 Protokolünde tanımlandığı gibi, 24 m ve daha büyük boydaki yük gemilerinin inşası bittiğinde stabilite parametreleri belirlenmek üzere meyil deneyine tabi tutulur. Meyil deneyi detayları için 2008 IS Code, Bölüm 8 ve Ek I' başvurunuz.

Meyil testi ya da lightweight kontrolüne bir TL sörveyörü katılacaktır.

24 metreden küçük gemilere de meyil tecrübesi yapılabilir. Bu durumda, tecrübenin doğrululuğunu garanti altına almak için gerekli tedbirlerin alınması gerekir.

6.1 Meyil deneyi öncesinde, geminin durumu ile ilgili olarak aşağıdakiler göz önünde bulundurulmalıdır:

- Gemi yaklaşık olarak % 98 oranında tamamlanmış olmalıdır.
- Tercihen, iskele/sancak bir tank çifti veya bir merkez tankı yarı dolu olmasına izin verilebilir.
- Gemideki sıvıların ağırlığı geminin boş gemi (lightship) ağırlığının %25'ini geçmemelidir.
- 0,5 dereceyi aşmayan küçük bir başlangıç meyili kabul edilebilir.
- Dizayn trimindeki hidrostatik veriler kullanılırken, dizayn triminden %1 L'ye kadar bir sapma kabul edilebilir.

- Normal olarak eksik ağırlıkların toplam değeri; boş gemi deplasmanının %2'sini, fazla ağırlıkların toplam değeri (tanklardaki sıvılar ve test ağırlıkları hariç) boş gemi deplasmanının %4'ünü geçmeyecektir. Daha küçük gemiler için daha yüksek oranlar kabul edilebilir.

- Kullanılacak test ağırlıklarının toplam ağırlığı, doğrultma pozisyonundan minimum 1° meyil açısı ve maksimum 4° meyil açısını sağlayacak yeterlilikte olacaktır.

- Minimum iki sarkaç kullanılacaktır. Üç sarkacın kullanılması önerilir.

  Sarkaçlar, doğrulmanın her iki tarafına en az 15 cm olan yön saptırmayı (deflection) yansıtacak şekilde yeterli uzunluğa sahip olacaklardır. Genel olarak bu en az 3 m sarkaç boyu gerektirmektedir. Uzun sarkaçları asmak için yeterli boşluk payı bulunmadığında, küçük gemilerde 4 ile 6 m arasında sarkaç boylarının kullanılması önerilir. 15 cm yön sapması, meyili arttıracak şekilde test ağırlığının arttırılmasıyla elde edilmelidir.

  Daha fazla bilgi için 2008 IS Kod Kısım 8 ve Ek I'e bakınız.

6.2 Kardeş gemi durumunda aşağıdakilerin dikkate alınması gerekir:

- Gemi tipi,

- İnşa tarihi,

- Ana geminin onaylanmış meyil deneyi raporu,

- Kardeş gemilerden, klaslama amacıyla aynı onaylı resimlerden, aynı inşa kontratı ile üretilen ilk gemi,

- Aynı tersanede, aynı klas ve spesifikasyonlara uygun olarak üretilen gemiler.

İdare, bir kargo gemisinin meyil deneyinden muaf tutulmasına; kardeş geminin meyil deneyinden temel stabilite verisinin elde edilebilmesi ve muaf tutulan geminin güvenilir stabilite bilgisinin, paragraf 1'de belirtilen temel veriden elde edilebileceğinin idarenin onayına sunulması şartı ile izin verebilir. Boş gemi sörveyi, gemi tamamlanmasından sonra yapılmalıdır ve gemi, kardeş gemiden elde edilen veriler ile karşılaştırılarak; 160 m ve büyük gemiler için boş gemi deplasmanından %1'i geçen, 50 m ve daha küçük gemilerde %2'yi geçen (160 ile 50 m arası gemi boyları için değerler interpolasyonla bulunacaktır), ya da 0,5 L_s'yi geçen boyuna ağırlık merkezi sapmaları tespit edildiği durumlarda tekrar ~~gemi~~ meyil testine tabi tutulacaktır.

Sapma bu limitler içindeyse, boş gemi kontrolünden elde edilen fiili boş gemi ağırlığı ve boyuna ağırlık merkezi, ana geminin düşey ağırlık merkezi ya da hesaplanan değer ile (hangisi daha büyükse) bağlantılı olarak kullanılmalıdır. (Hesaplanan değer (VCG), en istenmeyen konumda ağırlık sapması göz önüne alınarak düzeltilmelidir.)

Kardeş gemiler için boş gemi değerleri arasındaki farklar (ana geminin boş gemi ağırlığının) %0,5'i içindeyse ve LCG'deki fark %0,5 Ls içindeyse, seri olarak ilk gemilerin boş gemi değerleri , kardeş gemiler için kullanılabilir. İlk geminin eş son stabilite bilgisi, kardeş gemi için kabul edilebilir.

6.3 İdare; bir geminin ya da özellikle dökme olarak cevher ya da sıvı taşınması için dizayn edilen gemilerin klası için meyil deneyinin (benzer gemiler için mevcut bilgiye atıf, geminin oranları ve düzenlemeleri sebebiyle tüm yükleme durumlarında daha yeterli metasantr yüksekliği mevcut olduğunu gösteriyorsa) yapılmamasına izin verebilir.

6.4 Gemiye yapılan değişimler, kaptana sağlanan stabilite bukletini bariz bir şekilde etkiliyorsa düzeltilen stabilite bukleti hazırlanmalıdır. Eğer gerekliyse gemi tekrar meyil deneyine tabi tutulmalıdır. Eğer beklenen sapmalar aşağıdaki değerlerin bir tanesini aşıyorsa tekrar meyil deneyine tabi tutulmalıdır:

6.4.1 Boş gemi deplasmanının sapma değeri %2'yi aşmamalıdır.

6.4.2 Boş gemi boyuna ağırlık merkezi sapması, L_s' nin %1'ini aşmamalıdır.

7. Onaya Sunulacak Dokümanlar

Aşağıdaki dokümanlar onay için **TL**'na sunulmalıdır:

- Ön stabilite bukleti,
- Meyil deneyi raporu,
- Son stabilite bukleti.

Aynı planlardan inşa edilmiş kardeş gemi durumunda, lightweight sörvey prosedürü, lightweight sörvey raporu ve son stabilite bukleti yeterli stabilite kanıtı olarak sunulabilir.

7.1 Ön stabilite bukleti

TL, geçici stabilite dokümanlarının sunulmasını önceden incelemek üzere talep eder. Ön stabilite bukleti; tahmini boş gemi değerlerine dayalı, o gemi tipi için gerekli olası tüm yükleme koşullarındaki stabilite bilgilerini içermelidir.

7.2 Nihai stabilite bukleti

Son stabilite bukleti, meyil deneyi veya lightweight sörveyi sonuçlarına göre hazırlanmış olarak onay için sunulmalıdır.

Eğer ön stabilite bukleti sunulmuş ve tahmini boş gemi değerleri ile meyil deneyi sonucunda bulunan değerler aşağıdakilerden az ise:

- Gemi deplasmanı için %2, ve,
- Ağırlık merkezinin boyuna yeri, geminin dikeyler arası boyunun %1'i ve düşey ağırlık merkezinin yeri daha önce tahmin edilen değerden büyük değilse.

TL, daha önce sunulan ön stabilite bukletini, son stabilite bukleti olarak kabul etme yetkisine sahiptir.

8. Stabilite Bukleti

8.1 Stabilite verileri ve ilgili planlar, gemide geçerli dil veya **TL**'nun gerekli göreceği başka bir dilde hazırlanmalıdır. Ayrıca, gerekli atıflar, IMO'nun A.741(18) kararı ile kabul edilen, Uluslararası Güvenli Yönetim Kodu'na yapılmalıdır. Bukletin bütün tercümeleri onaylanmalıdır.

8.2 Her gemide, Kaptan'a gemisini bu Bölüm'de verilen ilgili gerekliliklerle uyumlu olarak kumanda etmesinde yardımcı olacak yeterli stabilite bilgileri içeren bir stabilite bukleti bulunmalıdır. Bunun yanında, **TL** bazı ek gereklilikler de talep edebilir. Mobil açık deniz sondaj ünitesinde, stabilite bukleti aynı zamanda operasyon kılavuzu olarak da değerlendirilebilir. Stabilite bukleti, boyuna mukavemet bilgileri de içerebilir. Buradaki kurallar, bukletin sadece stabilite ile ilgili kısımları içindir (gerekli durumlarda, 1974 SOLAS Sözleşmesi, Kural II-I/22, Uluslararası Yükleme Hattı Sözleşmesi, Kural 10 veya 1988 Protokolü ve 1993 Torremolinos Protokolü, Kural III/10'ye bakınız). Gemilere, Kural 10(2)'ye uyumlu olan yeterli bilgi sağlandığından emin olunması için, MSC Sirküler 920 temelinde bu bilgiyi içeren bir buklet hazırlanacaktır.

8.3 Güvertesinde kereste taşıyan gemiler

8.3.1 Güvertedeki kereste yükünü de dikkate alan detaylı stabilite bukletleri hazırlanmalıdır. Bu bilgiler, Kaptan'a seyir esansındaki değişik durumlarla ilgili çabuk ve basit bir biçimde doğru yol gösterme imkanı sağlamalıdır. Detaylı yalpa periyodu tabloları veya diyagramlarının, gerçek stabilite durumlarını doğrulaması açısından oldukça faydalı araçlar olduğu kanıtlanmıştır (gerektiğinde, 1974 SOLAS Sözleşmesi, Kural II-1/22, Uluslararası Yükleme Hattı Sözleşmesi 1966 veya 1988 Protokolü, Kural 10(2)'ye bakınız).

8.3.2 Güverte yükünün permeabilitesinin %25'den oldukça farklı olduğu durumlarda, İdare, yükleme durumlarında gösterilen güverte yük değişimlerini gösteren bilgilerin kaptana verilmesini gerekli görebilir.

8.3.3 Serviste karşılaşılabilecek en hafif istif oranını dikkate alarak, izin verilebilir maksimum güverte yükünü gösteren durumlar belirtilmelidir.

8.4 Stabilite bukletinin formatı ve içindeki bilgiler, gemi tipi ve operasyonuna göre değişecektir. Stabilite bukleti hazırlanırken, aşağıdaki bilgilere de yer verilmelidir (Detaylar için 2008 IS Code'a ve MSC Sirküler 920'ye başvurunuz):

8.4.1 Aşağıdakileri de içerecek şekilde geminin genel tanımı;

- Gemi adı, tipi ve amacı,
- İnşa eden adı ve tersane numarası,
- İnşa/dönüşüm tarihi (omurganın kızağa konma veya teslim),
- Klas detayları,
- Uyruğu, limanı ve kayıt numarası,
- Ana boyutları,
- FP'de tavsiye edilen minimum su çekimi,
- Gerektiğinde diğer bilgiler,
- IMO Numarası,

8.4.2 Buklet kullanımı ilgili talimatlar.

8.4.3 Su geçirmez bölmeleri, kapakları, havalandırmaları, su basma açılarını, sabit balast, izin verilebilir güverte yükü ve fribord diyagramlarını gösteren genel planlar.

8.4.4 Hidrostatik eğriler veya tablolar, serbest trime göre hesaplanmış, normal operasyon durumu için öngörülen bir deplasman ve trim aralığında (operasyonel trim aralığı +/- % 0,5 Ls'yi geçtiği zaman) çapraz stabilite eğrileri.

8.4.5 Her bir kargo bölmesinin kapasitesini ve ağırlık merkezini gösteren kapasite planları ve tabloları.

8.4.6 Her bir tankın kapasitesini, ağırlık merkezini ve serbest yüzey verilerini gösteren tank iskandil tabloları.

8.4.7 Yükleme sınırları ile ilgili bilgiler,

- Çift dip üzerindeki maksimum izin verilebilir yük,
- Sıvı kargo tanklarında izin verilen maksimum özgül ağırlık.
- Sıvı kargo tanklarında maksimum doldurma seviyesi ya da yüzdesi
- İlgili hasarsız ya da hasarlı stabilite gereklilikler ile uyumu güvene alan minimum operasyonel metasatr yüksekliği (GM) – su çekimi eğrileri ya da tabloları (bu limit eğrileri operasyonel trimlerin tüm aralığını kapsamalıdır) ya da buna karşılık gelen alternatif olarak maksimum izin verilen düşey ağırlık merkezi (KG) – su çekimi tabloloarı ya da eğrileri ya da uygulanabilir ise bu eğrilere denk diğer eğriler

8.4.8 Standart operasyon koşulları ve stabilite bukleti içindeki bilgileri kullanarak, kabul edilebilir yükleme durumları oluşturulmasına ait örnekler.

8.4.9 Yapılan kabullerle birlikte, gerçekleştirilen stabilite hesaplarına ait kısa açıklamalar.

8.4.10 İstem dışı su basmasını önlemek için genel uyarılar.

8.4.11 Çapraz su basması gerektirecek yaralı durumların açıklamaları ile birlikte, özel çapraz su basması tesisatının kullanımı ile ilgili bilgiler.

8.4.12 Geminin normal ve acil durumda güvenli operasyonu için gerekli diğer tavsiyeler..

8.4.13 Her buklet için içindekiler tablosu ve indeks.

8.4.14 Geminin meyil deneyi raporu, veya

8.4.14.1 Stabilite verileri kardeş gemi değerlerine dayanıyorsa, o kardeş gemiye ait boş gemi ölçüm raporu ile birlikte, veya,

8.4.14.2 Boş gemi değerlerinin, meyil deneyi veya kardeş gemi metotları dışında bir metotla belirlenmesi durumunda, o değerleri belirlemekte kullanılan yöntemin özeti.

8.4.15 Serviste meyil deneyi yöntemiyle gemi stabilitesinin belirlenmesine ilişkin öneriler.

8.4.16 Stabilite değerlendirmesi için dikkate alınan stabilite kriterleri ve geminin stabilitesinin özet karakteristikleri.

8.4.17 Geminin operasyonu veya dizayn özellikleri ile ilgili yükleme, hava ve diğer kısıtlamalara yönelik stabilite açısından geminin emniyetini garanti altına alacak bilgi bulunmalıdır. Stabilite bukletinde, geminin başlangıç meylinin bir dereceden fazla olmaması gerektiğine yönelik kaptana bir not bulunmalıdır. Bu durum, özellikle yaralanma durumunda, geminin stabilitesi üzerinde büyük bir olumsuz etki yaratabilir.

8.4.18 Yalpaya ve meyile karşı kullanılan cihazların limanda uygun operasyonlarına ilişkin talimatların yanı sıra, bu sistem ve cihazların operasyonel limitlerine ilişkin bilgiler.

8.4.19 Eğer varsa, kalıcı balast planları.

8.5 8.1'de bahsedilen stabilite bukletine alternatif olarak, Kaptan'a, ilgili İdare'nin onayı ile, gemisini kriterin ilgili kurallarına uygun olarak idare etmesinde yardımcı olacak, yeterli bilgiler içeren basitleştirilmiş onaylı bir stabilite bukleti sağlanabilir.

9. Stabilite Eğrilerinin Hesabı

9.1 Genel

Hidrostatik ve stabilite eğrileri, meyilden dolayı trimdeki değişimini de dikkate alarak, operasyonel yükleme durumlarındaki trim aralığı için hazırlanmalıdır (Serbest trim hidrostatik hesaplar). Hesaplar, güverte kaplamasının üst yüzey hacmini de dikkate almalıdır. Ayrıca, hidrostatik hesaplarda ve çapraz stabilite eğrilerinin hesabında, takıntılar ve deniz sandıkları da göz önünde bulundurulmalıdır. İskele/sancak asimetrisi varsa, en olumsuz doğrultma kolu eğrisi kullanılmalıdır.

9.2 Dikkate alınacak üst yapılar, güverte evleri vb.

9.2.1 1966 Yükleme Sınırı Sözleşmesi ve kabul edilen 1988 Protokolü, Kural 3(10)(b)'nin şartlarını sağlayan kapalı üstyapılar, hesaplarda gözönünde bulundurulmalıdır.

9.2.2 Buna benzer ek üstyapı katları da dikkate alınmalıdır. Kör kapakları olmayan ve sephiyeye sahip oldukları düşünülen, ikinci katın üstündeki ek katlardaki kılavuz pencereleri (yuvarlak veya çerçeve) güvenlik marjinini (İdarelere fikir vermesi açısından, %30 emniyet payı uygulanabilir) sağlayacak mukavemette dizayn edilmelidirler.

9.2.3 1966 Yükleme Sınırı Sözleşmesi ve bununla ilgili 1988 Protokolü değişikliği Kural 3(10)(b)'de yer alan kapalı üst yapılar için şartlarla uyumlu olarak, fribord güvertesindeki güverte evleri dikkate alınmalıdır.

9.2.4 Yukarıda bahsedilen şartları sağlayan güverte evleri için, üstteki güverteye hiçbir ek çıkış sağlamayanlar dikkate alınmamalıdır, ancak bu güverte evlerinin içindeki herhangi bir güverte açıklığı, herhangi bir kapama yöntemi içermese bile kapalı kabul edilmelidir.

9.2.5 Kapıları, 1966 Yükleme Sınırı Sözleşmesi ve bununla ilgili 1988 Protokolü değişikliği, Kural 12 gerekliliklerini sağlamayan güverte evleri dikkate alınmamalıdır. Ancak, bu güverte evleri içinde, kapama yöntemleri 1966 Yükleme Sınırı Sözleşmesi ve bununla ilgili 1988 Protokolü değişikliği, Kural 15, 17 veya 18 şartlarını sağlayan herhangi bir güverte açıklığı kapalı olarak kabul edilir.

9.2.6 Fribord güvertesi üzerindeki güverte evleri dikkate alınmamalıdır, ancak, bunların içindeki açıklıklar, kapalı kabul edilebilir.

9.2.7 Ancak, stabilite hesaplarında, kapalı kabul edilemeyen üst yapılar ve güverte evleri, açıklıklarının suya girdiği açıya kadar dikkate alınabilirler. Bu açıda, statik stabilite eğrisi, bir veya daha fazla adım göstermelidir. İzleyen hesaplarda, su basan bölme yok sayılmalıdır.

9.2.8 Geminin herhangi bir açıklıktan su basması sonucu batması durumunda, stabilite eğrisi su basma açısına karşı gelen açıda kesilmeli ve gemi stabilitesini tamamen kaybettiği varsayılmalıdır.

9.2.9 Kablo veya zincir geçişleri, palanga ve çapa, frengi delikleri veya kirli ve temiz su boruları gibi küçük açıklıklar, 30° den büyük bir meyil açısında suya giriyorsa açık olarak kabul edilmemelidirler. Eğer 30^{o} veya daha küçük bir meyil açısında suya giriyorlar, ve İdare bunu önemli bir su basması nedeni olarak görüyorsa, bu açıklıklar, açık olarak kabul edilmelidir.

9.2.10 Manikalar dikkate alınabilirler. Kapatma yönteminin etkinliği göz önünde bulundurularak, ambar ağızları da dikkate alınabilirler.

9.3 Güvertesinde kereste taşıyan gemilerin stabilite eğrilerinin hesabı, yukarıda belirtilen şartlara ek olarak, idare güverte yükünün, permeabilitesinin %25 olduğu varsayımı ile, sephiyesinin de dikkate alınmasına izin verebilir. Eğer idare, farklı permeabilitelerin ve/veya kabul edilen güverte yükü yüksekliğinin etkisinin incelenmesini gerekli görürse, ek stabilite eğrileri isteyebilir.

10. Genel Kriterler

10.1 Genel

10.1.1 Tüm kriterler, B.2'de belirtilen tüm yükleme durumları için uygulanacaktır.

10.1.2 Serbest yüzey etkileri (B.3), B.2'de belirtilen tüm yükleme koşulları için dikkate alınacaktır.

10.1.3 Gemiye yalpa önleyici düzenekler konulduğunda idare; bu düzenekler çalışırken kriterlerin sağlandığına ve bu düzeneklerin ya da güç desteğinin çalışmaması durumunda geminin bu alt bölümde belirtilen ilgili hükümleri karşılayamaz duruma gelmeyeceğinden emin olacaktır.

10.1.4 Üst tarafların buzlanması, güvertede su hapsolması gibi birtakım etkiler stabiliteyi olumsuz olarak etkiler ve gerekli görüldüğü ölçüde idarenin bunları hesaba katması tavsiye edilir.

10.1.5 Su emilmesi, buzlanma (buzlanma ile ilgili detaylar B.4 Buzlanma bölümünde verilmiştir) gibi sebepler oluşan ağırlık eklemesi ve yakıt ve depo ürünlerinin tüketilmesi sebebiyle ağırlık kaybı dikkate alınarak seyirin tüm aşamalarında güvenli bir stabilite marjı hesaplanacaktır.

10.1.6 Eğer minimum operasyonel metasantr yüksekliği (GM) ya da maksimum kütle merkezi (VCG) eğrileri ya da tabloları, ilgili hasarsız stabilite gereklilikleri ile uyumun sağlanması için kullanılıyorsa bu sınırlayıcı eğriler operasyonel trimlerin tam aralığında devam etmelidir (eğer idare trim etkilerinin çok önemli olduğuna karar kıldıysa). Tüm operasyonel trimleri içeren (GM ya da VCG) ile (Su çekimi) eksenli eğriler ya da tablolar mevcut değilse, kaptan operasyon koşullarının incelenen yükleme durumundan sapmadığını ya da stabilite kriterlerinin bu yükleme koşulu için (trim etkilerini de dikkate alarak) sağlandığını hesapla doğrulayacaktır.

10.2 GZ Eğrisine Bağlı Genel Hasarsız Stabilite Kriteri

10.2.1 ϕ = 30º'ye kadar doğrultucu moment kolu eğrisi altında kalan alan değeri, 0,055 m.rad'dan az ve ϕ = 40º veya su basma açısına (ϕ_f) kadar (hangisi daha küçükse), doğrultucu moment kolu eğrisi altında kalan alan değeri 0,09 m.rad'dan az olmamalıdır. ϕ = 30º'den ϕ = 40º 'ye veya su basma açısına kadar, (hangisi daha küçükse), doğrultucu moment kolu eğrisi altında kalan alan değeri 0,03 m.rad'dan az olmamalıdır.

10.2.2 Doğrultucu moment kolu değeri, GZ, ϕ = 30º veya daha büyük bir açıda, minimum 0,2 m olmalıdır.

10.2.3 Maksimum doğrultucu moment kolu değeri, ϕ = 25º'den az olmayan bir açıda olmalıdır. Doğrultucu moment kolu eğrisi iki maksimum noktaya sahip olduğunda, ilk nokta 25°'den küçük olmayan bir eğim açısında bulunacaktır.

Bunun uygulanabilir olmadığı durumlarda, ki bu gemiler tipik geniş en ve küçük derinliği olan gemilerdir (B/D ≥ 2,5), idare aşağıdaki seçenekleri uygulayabilir:

10.2.3.1 Maksimum doğrultucu moment kolu (GZ), ϕ = 15º'den az olmayan bir açıda olmalıdır ve

10.2.3.2 Maksimum doğrultucu moment kolu (GZ), ϕ = 15º'de oluşuyorsa ϕ = 15º'ye kadar doğrultucu moment kolu eğrisi altında kalan alan değeri 0,070 m.rad'dan az olamaz; ve maksimum doğrultucu moment kolu, ϕ = 30º veya üzerinde oluşuyorsa ϕ = 30º'ye kadar doğrultucu moment kolu eğrisi altında kalan alan değeri 0,055 m.rad'dan az olamaz. Maksimum doğrultucu moment kolu 15° ve 30° arasında oluşuyorsa doğrultucu moment kolu eğrisi altında kalan alan aşağıdaki gibi hesaplanır:

$$0{,}055 + 0{,}001\ (30° - \phi_{max})\ \text{m.rad}$$

10.2.4 Başlangıç metasantır yüksekliği 0,15 m'den

az olmamalıdır.

11. Aşırı Rüzgar ve Yalpa Kriteri (Hava Kriteri)

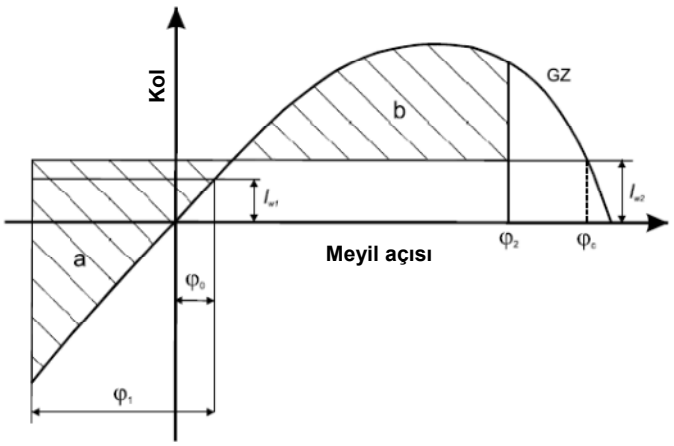
11.1 Bir geminin bordadan gelen rüzgar ve yalpanın karma etkilerine dayanabilme kabiliyeti, Şekil 26.1'de gösterildiği üzere, aşağıdaki gibi açıklanabilir:

11.1.1 Gemi, merkez hattına dik olarak etkiyen ve düzgün rüzgar yatırma koluna (l_{w1}) neden olan düzgün rüzgar basıncına maruzdur.

11.1.2 Sonuçta oluşan denge açısından (ϕ_0), geminin, dalga etkileri nedeniyle, rüzgar tarafına doğru (ϕ_1) yalpa açısıyla yalpa yaptığı kabul edilir. Düzgün rüzgar etkisi altında, meyil açısı (ϕ_0), 16° 'yi veya güverte kenarının suya girme açısının %80'ini geçmemelidir (hangisi küçükse).

11.1.3 Gemi daha sonra, sağanak rüzgar yatırma kolu (l_{w2}) ile sonuçlanacak, sağanak rüzgar basıncına maruz kalır.

11.1.4 Bu şartlar altında, Şekil 26.1'de gösterildiği gibi **b alanı**, **a alanına** eşit veya daha büyük olmalıdır.



Şekil 26.1 Aşırı rüzgar ve yalpa

Şekil 26.1'de gösterilen açılar aşağıdaki gibi tanımlanmıştır:

ϕ_0 = Düzgün rüzgar etkisi altında meyil açısı.

ϕ_1 = Dalga etkisi nedeniyle rüzgar yönüne yalpa açısı.

ϕ_2 = Su basma açısı (ϕ_f) veya 50° veya ϕ_c, hangisi küçükse.

Burada:

ϕ_f = Teknede, üst yapıda veya güverte binalarında su geçirmez biçimde kapatılamayan açıklıkların suya girme açısı. Bu kriterin uygulanmasında, ilerleyen su basmasının meydana gelmeyeceği küçük açıklıkların dikkate alınmasına gerek yoktur.

ϕ_c = Rüzgar yatırma kolu l_{w2} ve GZ eğrisinin ikinci kesişim noktasındaki açı.

11.2 Rüzgar yatırma kolları l_{w1} ve l_{w2}, bütün meyil açılarında sabit olup, aşağıdaki gibi hesaplanırlar:

$$l_{w1}=\frac{P\cdot A\cdot Z}{1000\cdot g\cdot \Delta} \quad (m)$$

$$l_{w2}=1{,}5\cdot l_{w1} \quad (m)$$

Burada:

P = Rüzgar basıncı, 504 Pa. P değeri, kısıtlı hizmet veren gemiler için **TL**'nun onayıyla azaltılabilir.

A = Geminin ve güverte yükünün suyun üzerinde kalan kısmının yanal projeksiyon alanı (m^2).

Z = A alanının merkezi ile suyun altındaki yanal alan merkezi veya yaklaşık olarak ortalama su çekiminin yarısı arasındaki düşey mesafe (m).

Δ = Deplasman (t).

g = Yerçekimi ivmesi, 9,81 m/s^2.

11.3 11.2'deki hesaba eşdeğer olarak, İdarenin onayıyla, rüzgar yatırma kolunu (l_{w1}), alternatif yöntemlerle belirlenebilir. Kısıtlı hizmet veren gemilerde rüzgar hızı değeri, İdarenin onayıyla azaltılabilir. Eğer alternatif testler gerçekleştirilecekse, ""hava Kriterinin Alternatif Değerlendirmesi için Geçici Esaslar, MSC.1/Circ.1200" dokümanını dikkate alınız.

Deneylerde kullanılan rüzgar hızı, düzgün hız dağılımına sahip ve tam ölçekte, 26 m/s olmalıdır. Kısıtlı servis veren gemiler için kullanılan rüzgar hızı idarenin onayıyla azaltılabilir.

11.4 Yalpa açısı (ϕ_1), aşağıdaki şekilde hesaplanabilir:

$$\phi_1 = 109 \cdot k \cdot X_1 \cdot X_2 \cdot \sqrt{r \cdot s} \quad \text{(derece)}$$

Burada:

X_1 : Tablo 26.1'de gösterilen katsayı.

X_2 : Tablo 26.2'de gösterilen katsayı.

k : Katsayısı aşağıdaki gibi belirlenir:

k = 1,0 yalpa omurgası veya çıkıntı omurgası olmayan yuvarlak sintineli gemiler için.

k = 0,7 köşeli sintinesi olan gemiler için.

k = Tablo 26.3'de gösterildiği gibi, yalpa omurgası, çıkıntılı omurgası veya her ikisi olan gemiler için.

$$r = 0{,}73 + 0{,}6 \ OG/d$$

Ayrıca:

$$OG = KG - d$$

d = Geminin ortalama kalıp su çekimi (m).

s = Tablo 26.4 belirtilen katsayı, burada T, geminin doğal yalpa periyodudur.

Yeterli bilgi eksikliği olan durumlarda, yalpa periyodu için aşağıdaki yaklaşık formül kullanılabilir:

Yalpa periyodu;

$$T = \frac{2 \cdot C \cdot B}{\sqrt{GM}} \quad \text{(s)}$$

Burada:

$$C = 0{,}373 + 0{,}023 \ (B/d) - 0{,}043 (L_{WL}/100)$$

Tablo 26.1, 26.2, 26.3 ve 26.4'daki ve yalpa periyodu formülündeki semboller aşağıda tanımlanmıştır:

L_{WL} = Geminin su hattı boyu (m).

B = Geminin kalıp genişliği (m).

d = Geminin ortalama kalıp su çekimi (m).

C_B = Blok katsayısı.

A_k = Toplam yalpa omurgası alanı, veya çıkıntı omurga yanal projeksiyon alanı veya bu alanların toplamı (m²).

GM = Serbest yüzey etkilerine göre düzeltilmiş metasantır yüksekliği (m).

Tablo 26.1 X_1 değerleri

B/d	X_1
<= 2,4	1,00
2,5	0,98
2,6	0,96
2,7	0,95
2,8	0,93
2.9	0.91
3,0	0,90
3,1	0,88
3,2	0,86
3,3	0,84
3,4	0,82
>= 3,5	0,80

Tablo 26.2 X_2 değerleri

C_B	X_2
<=0,45	0,75
0,50	0,82
0,55	0,89
0,60	0,95
0,65	0,97
>=0,70	1,00

Tablo 26.3 k değerleri

$(A_k \cdot 100 / L_{WL} \cdot B)$	k
0,0	1,00
1,0	0,98
1,5	0,95
2,0	0,88
2,5	0,79
3,0	0,74
3,5	0,72
>= 4,0	0,70

Tablo 26.4 s değerleri

T_1	s
<=6	0,100
7	0,098
8	0,093
12	0,065
14	0,053
16	0,044
18	0,038
>=20	0,035

Bu Tablolardaki ara değerler, lineer interpolasyonla hesaplanır.

Not :

*Yalpa söndürücü sistemleri olan gemilerin yalpa açısı,**TL** bu cihazların güç kaynaklarının ani kaybı halinde bile etkin olduklarına dair kanıtlarla tatmin olmadığı takdirde, bu sistemler çalışmaz halde iken belirlenmelidir.*

11.5 11.4'te verilen Tablolar ve formül, aşağıda özellikleri belirtilen gemi verilerine bağlıdır:

11.5.1 B/d oranı 3,5'tan küçük.

11.5.2 (KG/d-1) değeri -0,3 ila 0,5 arasında, ve

11.5.3 T periyodu 20 saniyeden küçük.

Yukarıdaki limitlerin dışındaki parametrelere sahip gemiler için, yalpa açısı (ϕ_1) alternatif olarak, MSC.1/Circ.1200'de açıklanan prosedüre uygun olarak gerçekleştirilecek model deneylerinden belirlenebilir. Ayrıca, herhangi bir gemi için **TL** buna benzer alternatif çözümleri, uygun gördüğü takdirde kabul edebilir.

C. Bazı Gemi Tipleri için Ek Kriterler

Bazı gemi tipleri için ek stabilite gereklilikleri bu bölümde ana hatlarıyla belirtilmiştir. Burada belirtilmeyen gemi tipleri için, stabilite ile ilgili atıflar, SOLAS'in ilgili Sözleşme ve Kodlarına yapılmalıdır.

1. Yolcu Gemileri

Yolcu gemileri B.10.2 ve B.11 maddelerindeki gereklilikleri sağlamalı, ayrıca;

1.1 Yolcuların aşağıda belirtildiği gibi bir tarafa yığılması sonucu oluşacak meyil açısı, 10º'yi geçmemelidir.

1.1.1 Her yolcu için, İdarenin onayıyla arttırılması haricinde, minimum 75 kg ağırlık kabul edilmelidir. Ayrıca, bagajların ağırlık ve dağılımı da İdare tarafından onaylanmalıdır.

1.1.2 Yolcular için ağırlık merkezi yüksekliği aşağıdaki belirtilen maddeler gibi farz edilecektir:

1.1.2.1 Ayaktaki yolcular için, güverte seviyesinden 1 m. yukarıda. Eğer, güvertenin şiyeri ve sehimi varsa, gerektiğinde dikkate alınmalıdır.

1.1.2.2 Oturan yolcular için, koltuktan 0,3 m. yukarıda.

1.1.2.3 B.10.2 maddelerindeki kriterlere uygunluk araştırılırken, yolcular ve bagajların normal yerlerinde oldukları varsayılır.

1.1.3 Sırasıyla 1.1 ve 1.2'de verilen kritere uygunluk değerlendirilirken, pratikte de karşılaşılabileceği gibi, bagajı olmayan yolcuların, en sakıncalı yolcu meyil momenti ve/veya başlangıç metasantır yüksekliği kombinasyonu oluşturacak şekilde yerleştirildikleri varsayılmalıdır. Bu bağlamda, 1 metrekareye 4 yolcu'dan fazla bir değer gerekli değildir.

1.2 Ayrıca, aşağıdaki formülle hesaplanan dönmede oluşacak meyil açısı 10º'yi geçmemelidir.

$$M_R = 0{,}200 \cdot \frac{v_0^2}{L_{WL}} \cdot \Delta \cdot \left(KG - \frac{d}{2} \right)$$

Burada:

M_R = Yatırma momenti (kN.m)

v_o = Servis hızı (m/s)

L_{WL} = Geminin su hattı boyu (m)

Δ = Deplasman (t)

d = Ortalama su çekimi(m)

KG = Ağırlık merkezinin düşey mesafesi (m)

2. 5000 DWT ve Üzerindeki Petrol Tankerleri

5000 DWT ve üzeri petrol tankerleri, Bölüm 28, D'nin isteklerine uymalıdır.

3. Güverte Üzerinde Kereste Taşıyan Gemiler

Güverte üzerinde kereste yükü taşıyan gemiler, **TL**, 3.2'de verilen alternatif koşulun uygulamasından tatmin olmadığında, B.10.2 ve B.11 maddelerindeki kuralları sağlamak zorundadır.

3.1 Kapsam

Burada verilen koşullar, güvertesinde kereste yükü taşıyan 24 m. ve üzerindeki bütün gemiler için geçerlidir. Kendilerine kullandıkları kereste yükleme hattı verilen gemiler, 1966 Yükleme Hattı Sözleşmesi, Kural 41 – 45 gerekliliklerini de yerine getirmek zorundadır.

3.2 Alternatif stabilite kriteri

Güverte kereste yükü yüklü gemiler için; kargonun üstyapılar arasında boyunca (kıç nihayette sınırlayıcı üstyapı yoksa kereste yükü en azından en kıçtaki ambar ağzının nihayetine kadar uzanmalıdır) gemi tam genişliğinde enine olarak uzanıyorsa, (yuvarlatılmış küpeşte için geminin genişliğinin %4'ünü geçmeyecek ve/ya da destekleri yukarı olarak güvene alacak ve yüksek meyil açılarında güvenli olarak bağlı kalacak şekilde yeterli tolerans bırakıldıktan sonra) (Uygun olan, Uluslararası Yükleme Hattı 1966 Sözleşmesi, Kural 44(2) veya değiştirilmiş 1988 Protokolüne atıfta bulununuz):

3.2.1 Doğrultma kolu eğrisi (GZ) altında kalan alan $\phi = 40^o$'ye kadar veya eğer 40^o 'den küçükse su basma açısına kadar 0,08 m.rad. den az olmamalıdır.

3.2.2 Maksimum doğrultucu moment kolu değeri, GZ, en az 0,25 m. olmalıdır.

3.2.3 Seyir süresince, güverte yükünün emdiği su ve/veya açık alanlardaki buzlanma etkisi dikkate alındıktan sonra, metasantrik yükseklik GM_0, 0,1 m.'den az olmamalıdır.

3.2.4 B, 11 maddesi gereğince, geminin bordadan gelen rüzgar ve yalpa hareketinin karma etkilerine karşı koyabilme kabiliyetini belirlerken, düzgün rüzgar etkisi altında 16^o'lik limit meyil açısı şartı sağlanmalıdır. Ancak, güvertenin suya girme açısının %80'i ek kriteri ihmal edilebilir.

4. Dökme Tahıl Yükü Taşıyan Gemiler

Tahıl taşıyan gemilerin hasarsız stabilitesi, MSC.23(59) Kararınca yürürlüğe giren, Uluslararası Güvenli Dökme Tahıl Taşımacılığı Kodu gerekliliklerini yerine getirmelidir.

5. Yüksek Hızlı Tekneler

1 Ocak 1996'dan sonra inşa edilen ve 1974 SOLAS Sözleşmesi, Bölüm X, kurallarına tabi yüksek hızlı tekneler, 1994 HSC Kodu (Karar MSC.36(63)) stabilite kriterlerini sağlamak zorundadır. İnşa yılına bakılmaksızın, 1974 SOLAS Sözleşmesi, Bölüm X'a tabi, büyük tamir veya değişiklik geçirmiş yüksek hızlı tekneler ve 1 Temmuz 2002 yılında veya daha sonra inşa edilmiş yüksek hızlı tekneler, 2000 HSC Kodu (Karar MSC.97(73)) ayrıca Aralık 2004'te 79. Oturumda kabul edilen düzeltmelerdeki (Karar MSC.175(79)) ve Aralık 2006'daki 82. Oturumda kabul edilen düzeltmelerdeki (Karar MSC.222(82)) stabilite kurallarını sağlamak zorundadır.

D. Bazı Gemiler için Önerilen Kurallar

1. Genel

1.1 Amaç

Bu kısmın amacı:

1.1.1 Gemilere, gemi personeline ve çevreye karşı riski en aza indirmek için, bazı gemi tiplerinin güvenli operasyonunun teminini sağlamak amacıyla stabilite kriteri ve diğer önlemleri tavsiye etmek.

1.1.2 Stabilite bukletleri, alabora olmaya karşı operasyonel koşullar, buzlanma önlemleri, su geçirmez bütünlük ve boş gemi parametrelerinin belirlenmesine yönelik kılavuzluk sağlamak.

1.2 Uygulama

1.2.1 Bu kısım, yukarıda zorunlu kriterler içinde yer almayan bazı gemiler ve diğer deniz araçları için önerilen stabilite kriterlerini içermektedir.

1.2.2 **TL**, özgün gemi tiplerinin dizaynıyla ilgili veya burada yer almayan diğer gemiler için ek koşullar öne sürebilir.

1.2.3 Bu Bölümde belirtilen kriter, ulusal herhangi bir gerekliliğin olmadığı durumda idarelere yol göstermek amacına yöneliktir.

2. Balıkçı Gemileri

Burada verilen kriterler, tanımlar kısmında belirtildiği gibi, denizde avlanan güverteli balıkçı gemilerine uygulanır. 2.1 ve 2.2'de verilen kriterler, geminin pratikteki operasyon uygulaması, tanımlanan koşullardan farklı olduğu, **TL** tarafından kabul edilmediği sürece, B, 2.6'da belirtilen bütün yükleme durumlarında sağlanmalıdır.

2.1 Alabora olmaya karşı genel önlemler

G.1, G.2 ve G.3'de belirtilen genel önlemler dışında, aşağıdaki önlemler stabilite ile ilgili güvenliği etkileyen hususlarda birincil kılavuz olarak Kabul edilmelidir:

2.1.1 Tüm balık tutma gereçleri ve diğer ağır malzeme uygun olarak istiflenmeli ve teknede olabildiğince aşağıya yerleştirilmelidir.

2.1.2 Balık tutma gereçlerinden oluşan çekmenin stabilite üzerinde negatif etkiye sahip olabileceği (örneğin ağların güç ünitesi tarafından çekildiğinde ya da trolün deniz yatağında engele takıldığında) durumlara dikkat edilmelidir. Balık tutma aracının çekmesi, teknede olabildiğince alçak, su hattı üzerinde bir noktadan olmalıdır.

2.1.3 Ringa balığı gibi avı güverte üzerinde taşıyan balıkçı gemilerinde güverte yükünü salma düzeneği iyi çalışma koşulunda tutulmalıdır.

2.1.4 Ana güvertenin yük bölmeleri (pound board) ile bölünmesi suretiyle güverte yükü taşıması için hazırlanması durumunda, suyun denizliklere kolayca akışını sağlamak amacıyla yeterli boyutlarda açıklıklar konulacaktır. Böylece suyun toplanması önlenecektir.

2.1.5 Dökme olarak taşınan balık yükünde oluşacak kaymayı engellemek için ambarlarda portatif bölmeler uygun olarak konulacaktır;

2.1.6 Otomatik dümen sistemine güvenmek, kötü hava koşullarında gerekli olabilecek rota değişimlerine engel olabileceği için tehlikeli olabilir;

2.1.7 Tüm yükleme durumlarında yeterli fribordu sağlamak için gerekli özen gösterilmelidir. Ayrıca yükleme hattı gereklilikleri mevcut ise bunlara her zaman bağlı kalınmalıdır; ve

2.1.8 Balık tutma gerecinden yapılan çekmenin tehlikeli meyil açılarına sebep olabileceği durumlarda özel dikkat gösterilmelidir. Bu durum balık tutma gerecinin deniz altı engeline takılması ya da balık tutma gerecinin elleçlenmesi özellikle gırgır ağının ağzının kapatılması durumunda ya da troll ağlarının bir tanesinin yırtılması durumunda olabilir. Balık tutma gereçleri tarafından bu durumlarda oluşturulan meyil açıları, balık tutma gerecinde oluşan aşırı kuvvetleri azaltan ya da kaldıran düzeneklerin kullanılmasıyla yok edilebilir.

2.2 Önerilen genel kriterler

2.2.1 B.10.2.1÷10.2.3'te verilen genel hasarsız stabilite kriteri; tek güverteli balıkçı gemilerinde 0,35 m.'den az olmaması gereken başlangıç metasantrik

yükseklik gereklilikleri haricinde (B.10.2.4), 24 m. ve üzeri boydaki balıkçı gemilerine uygulanır. Sürekli üst yapıya sahip veya 70 m. ve üzeri boydaki gemiler için metasantrik yükseklik İdarenin onayıyla azaltılabilir, ancak hiçbir koşulda 0,15 m.'den az olamaz. Daha fazla bilgi için 1993 Torremolinos Protokolü, Kural III/2'ye atıfta bulununuz.

2.2.2 Yalpa omurgası dışında, yalpayı azaltacak düzenekler varsa, 2.2.1'de verilen stabilite kriterlerinin her operasyon durumunda sağlandığı konusunda İdarenin onayı olmalıdır.

2.3 Balıkçı gemileri için aşırı rüzgar ve yalpa kriteri (hava kriteri)

2.3.1 **TL**, 45 metre ve üzeri boydaki balıkçı gemileri için, B.11'deki kriterleri uygulayabilir.

2.3.2 **TL**, 24 m. ve 45 m. Boy aralığındaki balıkçı gemileri için B.11'deki kriterleri uygulayabilir. Alternatif olarak, rüzgar basıncı değerleri (B, 11.2'ye bakınız) aşağıdaki Tablodan alınabilir:

h(m)	1	2	3	4	5	≥ 6
P(Pa)	316	386	429	460	485	504

Bu Tabloda, h geminin su hattı üstünde kalan projeksiyon alanının merkezi ile su hattı arasındaki düşey mesafedir.

2.4 30 m. Boydan küçük güverteli balıkçı gemileri için basitleştirilmiş geçici stabilite kriteri için öneriler

2.4.1 30 m.'den küçük, güverteli balıkçı gemileri için aşağıda bütün yükleme durumlarında minimum metasantrik yükseklik GM_{min} (metre) için verilen yaklaşık formül, kriter olarak kullanılmalıdır:

$$GM_{min} = 0.53 + 2B\left[0.075 - 0.37\left(\frac{f}{B}\right) + 0.82\left(\frac{f}{B}\right)^2 - 0.014\left(\frac{B}{D}\right) - 0.032\left(\frac{l_s}{L}\right)\right]$$

Burada:

L = Maksimum yükleme durumu için geminin su hattı boyu (m).

l_s = Geminin bordasından bordasına kadar uzanan kapalı üst yapının gerçek boyu (m).

B = Maksimum yükleme durumunda, geminin maksimum genişliği (m).

D = Geminin ortasında ve güverte kenarında, kaide hattından üst güvertenin üstüne kadar düşey olarak ölçülen derinlik (m).

f = Güverte kenarında, geminin gerçek su hattından düşey olarak üst güvertenin üstüne kadar ölçülen minimum fribord (m).

Bu formül aşağıdaki özelliklere sahip gemilere uygulanır:

2.4.1.1 f/B oranı 0,02 ve 0,20 arasında.

2.4.1.2 l_s/L oranı 0,60'tan küçük.

2.4.1.3 B/D oranı 1,75 ve 2,15 arasında.

2.4.1.4 Baş ve kıç şiyeri en az, 1966 Uluslararası Yükleme Hattı Sözleşmesi veya 1988 Protokolü, Kural 38(8)'de tanımlanan standart şiyer kadar veya daha fazla olan gemiler.

2.4.1.5 Hesapta kullanılan üst yapı yüksekliği, 1,8 m.'den az olmayan gemiler.

Yukarıdaki limitler dışında parametrelere sahip gemiler için, bu formül özel bir dikkatle kullanılmalıdır.

2.4.2 Yukarıdaki formül, 2.2 ve 2.3'te verilen temel kriterlerin yerine geçmesi amacıyla verilmemiş olup, belli bir geminin stabilitesini değerlendirmek amacıyla sadece çapraz stabilite eğrileri, KM eğrileri ve buna bağlı GZ eğrileri olmayan ve elde edilemeyecek olan durumlarda kullanılmalıdır.

2.4.3 Hesaplanan GM değeri, geminin bütün yükleme durumlarında gerçek GM değeri ile

karşılaştırılmalıdır. Eğer, tahmini deplasmana bağlı bir meyil deneyi veya gerçek GM'i hesaplamak için başka bir yaklaşık yöntem kullanıldıysa, hesaplanan GM_{min} değerine, bir emniyet katsayısı eklenmelidir.

3. Pontonlar

3.1 Uygulama

Burada verilen kurallar, açık deniz pontonlarına uygulanır. Bir ponton normal olarak aşağıdaki özelliklere sahiptir:

3.1.1 Kendini sevk edemeyen.

3.1.2 İnsansız.

3.1.3 Sadece güverte yükü taşıyan.

3.1.4 0,9 ve daha büyük blok katsayısına sahip.

3.1.5 3,0'dan büyük genişlik/derinlik oranına sahip.

3.1.6 Güvertesinde, contalı kapanan menhollerden başka ambar girişi olmayan.

3.2 Stabilite resimleri ve hesaplamalar

Aşağıdaki bilgiler İdare'ye onay için teslim edilmesi gereken tipik bilgilerdir:

3.2.1 Endaze resmi;

3.2.2 Hidrostatik eğriler;

3.2.3 Stabilite çapraz eğrileri;

3.2.4 Su çekimi ve yoğunluk değerleri ve boş gemi deplasmanı ve boyuna kütle merkezi hesap raporu;

3.2.5 Varsayılan düşey ağırlık merkezinin doğrulanma beyanı; ve

3.2.6 Pontonun stabilite kriterlerine uygun olarak yüklenebilmesini mümkün kılacak yükleme diyagramı gibi basitleştirilmiş stabilite kılavuzu

3.3 Hesaplamaların yapılmasıyla ilgili olarak

Aşağıdaki maddeler dikkate alınmalıdır.

3.3.1 Güverte yükünün yüzerliği dikkate alınmamalıdır (Yeterli olarak emniyete alınmış kereste için sephiye kazancı hariç)

3.3.2 Su emişi (örneğin kereste), kargoda su toplanması (örneğin borular) ve buzlanma gibi faktörler göz önünde bulundurulacaktır.

3.3.3 Rüzgar meyili hesapları yapılırken:

3.3.3.1 Rüzgar basıncı sabit olacak ve genel operasyonlar için kargo güvertesi boyunca ve güverteden öngörülen yüksekliğe kadar, yandan etki eden katı bir ağırlık gibi kabul edilecektir.

3.3.3.2 Kargonun ağırlık merkezi, kargo yüksekliğinin orta noktası olarak kabul edilmelidir; ve

3.3.3.3 Rüzgar kolu, güverte yükü merkezinden ortalama su çekiminin yarısındaki bir noktaya kadar alınmalıdır;

3.3.4 Hesaplamalar işletim su çekimlerinin tamamını kapsayacak şekilde yapılmalıdır; ve

3.3.5 Su alma açısı, ilerleyen su basmasının olabileceği bir açıklığın su altında kaldığı açı olarak alınmalıdır. Bu su geçirmez menhol ile kapatılmış bir açıklık ya da otomatik kapama ile teçhiz edilmiş bir havalandırma açıklığı olamaz.

3.4 Hasarsız stabilite kriteri

3.4.1 Maksimum doğrultma kolunun oluştuğu meyil açısına kadar, doğrultma kolu eğrisi altında kalan alan 0,08 m.rad'dan az olmamalıdır.

3.4.2 Düzgün olarak dağıtılmış 540 Pa (30 m/s rüzgar hızı) rüzgar yükünün neden olduğu statik meyil açısı, ilgili yükleme durumunda yarı friborda karşı gelen meyil açısını geçmemelidir. Burada, rüzgar yatırma momenti kolu, rüzgar projeksiyon alanının merkezinden yarı su çekimine kadar ölçülen düşey mesafedir.

3.4.3 Minimum stabilite aralığı aşağıdaki gibi olmalıdır:

L ≤ 100 m	için	20°
L ≥ 150 m	için	15°
100<L<150	için	interpolasyon ile bulunacaktır.

3.5 "Pontoon Crane" hizmet notasyonlu gemilere uygulanacak ek hasarsız stabilite kriterleri

3.5.1 Uygulama

Bu bölümün gereklilikleri "ponton-crane" servis notasyonu verilen gemilere uygulanır ve bu bölüm, 3.4 maddesinde belirtilenlere ek olarak kargo kaldırma sırasında gemilerin uyacağı kriterleri belirtir.

3.5.2 Kargo kaldırma sırasında uyulacak stabilite kriterleri

Aşağıdaki stabilite kriterleri aşağıdaki ifadelere uygun olacaktır:

- $\theta_C \leq 15°$
- $GZ_C \leq 0.6\ GZ_{MAX}$
- $A_1 \geq 0.4\ A_{TOT}$

Burada:

θ_C = Meyil ve doğrultucu kol arasındaki ilk kesişimeye karşılık gelen denge meyil açısı, (Bakınız Şekil 26.2)

GZ_C = Şekil 26.2'de tanımlanmıştır

GZ_{MAX} = Şekil 26.2'de tanımlanmıştır

A_1 = Meyil açısı θ_C'den, aşağıda verilen açılardan küçüğüne eşit olan meyil açısına kadar ölçülen doğrultucu kol ile meyil kolu eğrileri arasında kalan alan [m.rad]:

- Meyil kolu ve doğrultucu kol açısı arasındaki ikinci kesişime karşılık gelen stabilite kaybı meyil açısı θ_R (Bakınız Şekil 26.2)
- Korunmayan açıklıkların su basmasına karşılık gelen su basma açısı θ_F, (Bakınız Şekil 26.2)

A_{TOT} = Doğrultucu kol eğrisi altındaki toplam alan [m.rad]

Yukarıdaki formülde, kargo kaldırmaya karşılık gelen meyil kolu, metre olarak aşağıdaki formülden elde edilecektir:

$$b = \frac{Pd - Zz}{\Delta}$$

Burada:

P = Kargo kaldırma ağırlığı, t

d = Kaldırma ağırlığının merkez hattına olan enine mesafesi [m] (Bakınız Şekil 26.2)

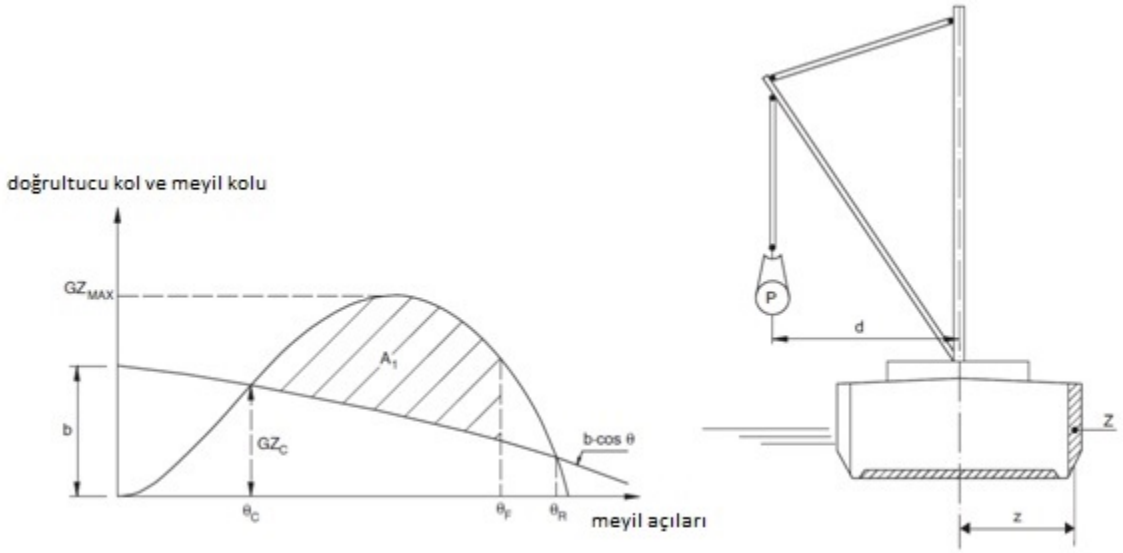
Z = Varsa, pontonu doğrultmak için kullanılan karşı balast ağırlığı [t] (Bakınız Şekil 26.2)

z = karşı balast ağırlığının ağırlık merkezinin merkez hattına olan mesafesi [m] (Bakınız Şekil 26.2)

Δ = İlgili yükleme durumundaki deplasman [t]

Yukarıdaki kontrol; B.3'teki gerekliliklere göre düzeltilmiş, başlangıç metasantr yüksekliği GM ile birlikte kargo kaldırma işleminin en olumsuz durumları göz önüne alınarak gerçekleştirilecektir.
En kötü stabilite durumlarında kaldırma işlemleri sırasında teknenin artık fribordu 0.30 m'den az olmayacaktır. Buna rağmen teknenin meyili, kaldırma düzeneklerine üreticinin ön gördüğünden fazla yük bindirmemelidir. (Genel olarak bumba düzlemi için 5° ve kreyn kullanılması durumunda enine 2° olması beklenir.)

Kargo kaldırmanın düşey ağırlık merkezinin konumunun asılma noktasında olduğu kabul edilir.



Şekil 26.2 Kargo kaldırması

3.5.3 Kaldırma sırasında kargonun aniden kaybı durumunda hasarsız stabilite kriterleri

Bu ek gereklilik, karşı ağırlıkların ya da gemiye balast alınması gerekli olduğunda ya da geminin boyutları ve kaldırılan ağırlıklar göz önüne alınarak Türk Loydu tarafından gerekli görüldüğünde zorunludur.

Kaldırma sırasında, kaldırma kablosunun kopmasından kaynaklanan kargonun kaybı varsayımı durumu göz önünde bulundurulmalıdır.

Bu durumda aşağıdaki hasarsız stabilite kriterleri sağlanacaktır:

- $\frac{A_2}{A_1} \geq 1$

- $\theta_2 - \theta_3 \geq 20°$

burada:

A_1 = Meyil açısı θ_1'den meyil açısı θ_C'ye kadar ölçülen doğrultucu kol ile meyil ettirici kol eğrileri arasındaki alan. [m.rad] (Bakınız Şekil 26.3)

A_2 = Meyil açısı θ_C'den meyil açısı θ_2'ye kadar ölçülen doğrultucu kol ile meyil ettirici kol eğrileri arasındaki alan. [m.rad] (Bakınız Şekil 26.3)

A_3 = Meyil açısı θ_C'den meyil açısı θ_3'e kadar ölçülen doğrultucu kol ile meyil ettirici kol eğrileri arasındaki alan. [m.rad] (Bakınız Şekil 26.3)

θ_1 = Kaldırma sırasında denge meyil açısı (Bakınız Şekil 26.3)

θ_2 = θ_R ve θ_F' nin küçük olanına karşılık gelen meyil açısı

θ_C = Meyil ettirici kol ve doğrultucu kol arasındaki ilk kesişime karşılık gelen denge meyil açısı (Bakınız Şekil 26.3)

θ_3 = 30°'den büyük alınmayacak olan $A_3 = A_1$ olduğu yalpa sebebiyle maksimum meyil açısı. (açı, güverteye yüklenmiş olan kaldırılacak yük ile bağlantılıdır. (Bakınız Şekil 26.3))

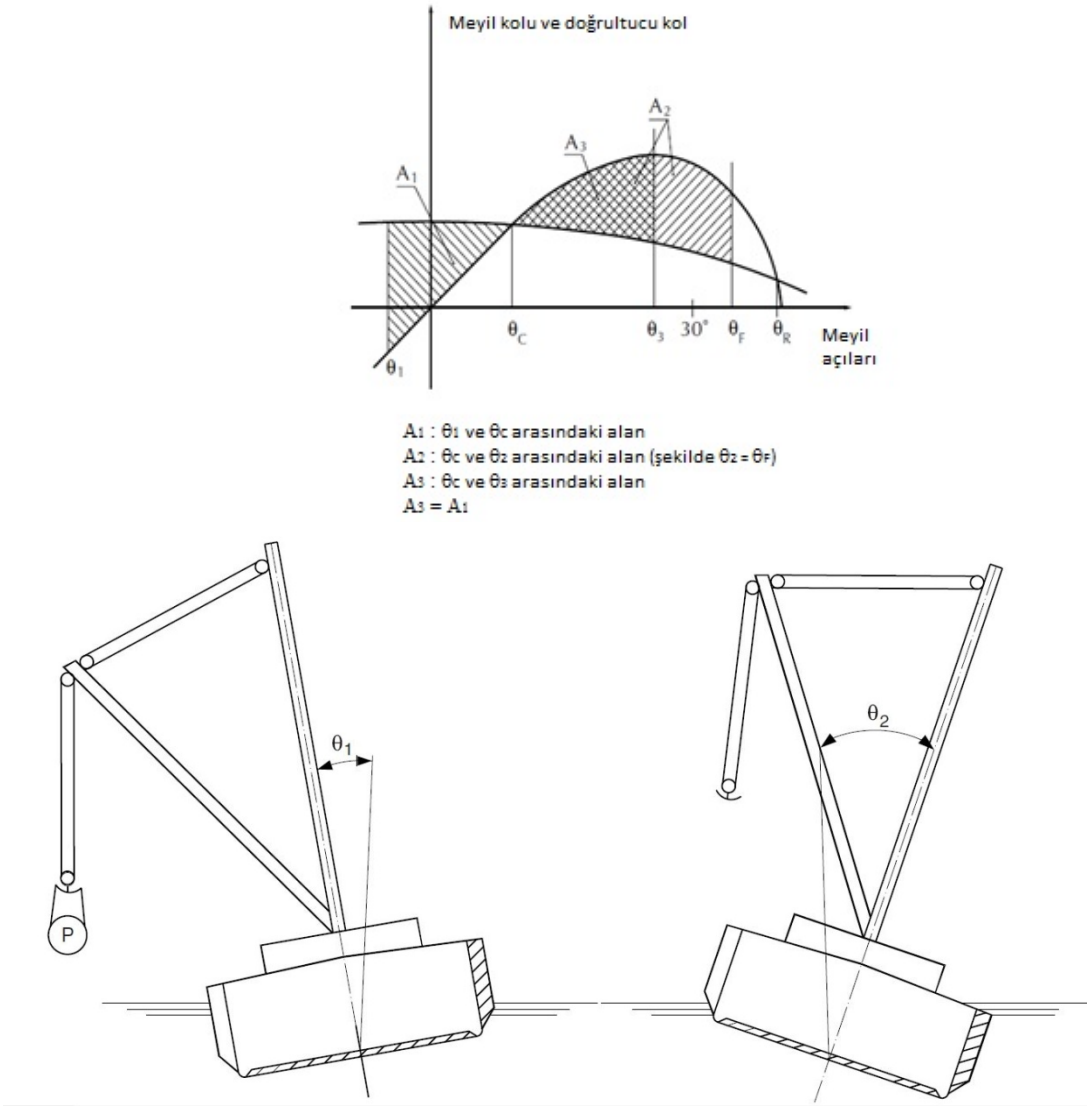
θ_R = Meyil ettirici kol ve doğrultucu kol arasındaki ikinci kesişime karşılık gelen stabilite kaybı meyil açısı (Bakınız Şekil 26.3)

θ_F = İlerleyen su basmasının oluşabileceği su dolma açısı (Bakınız Şekil 26.3)

Kargo kaybı ile oluşan meyil ettirici kol, metre olarak aşağıdaki formülden elde edilecektir:

$$b = \frac{Zz}{\Delta}\cos\theta$$

Z, z ve Δ, Madde 3.5.2'te tanımlanmıştır.



Şekil 26.3 Kargo kaybı

4. 100 m. 'den Büyük Konteyner Gemileri

4.1 Uygulama

Bu kurallar, tanımlar kısmında açıklandığı gibi boyu 100 m.'den büyük konteyner gemilerine uygulanır. Bu kurallar ayrıca, bu boy aralığına sahip, oldukça büyük flare veya büyük su hattı alanına sahip diğer kargo gemilerine de uygulanabilir. İdare, B.10.2'deki kriterler yerine aşağıdaki kriterleri uygulayabilir.

Not: *Bu bölümdeki kriterler, 200 m' den küçük konteyner gemilerinin verileri ile ampirik olarak geliştirildiği için bu sınırların ötesindeki gemiler için özel dikkat ile uygulanmalıdır.*

4.2 Hasarsız stabilite

4.2.1 Doğrultma kolu eğrisi (GZ eğrisi) altında kalan alan, ϕ = 30° meyil açısına kadar 0,009/C m.rad'den az, ϕ = 40° meyil açısına veya eğer su basma açısı ϕ_f (B.10.2'de açıklandığı gibi) 40º'den küçükse, bu açıya kadar 0,016/C m.rad'den az olmamalıdır.

4.2.2 Ayrıca, 30° ve 40° meyil açıları arasında, doğrultma kolu eğrisi altında kalan alan, veya eğer ϕ_f açısı 40º'den küçükse, 30° ve ϕ_f arasında kalan alan 0,006/C m.rad'den az olmamalıdır.

4.2.3 GZ doğrultma kolu, 30º veya daha büyük bir açıda en az 0,033/C m. olmalıdır.

4.2.4 Maksimum doğrultma kolu GZ, en az 0,042/C m. olmalıdır.

4.2.5 ϕ_f Su basma açısına kadar, doğrultma kolu eğrisi (GZ eğrisi) altında kalan alan, 0,029/C m.rad.'den az olmamalıdır.

4.2.6 Yukarıdaki kriterde, C form faktörü aşağıdaki formül ve Şekil 26.4 kullanılarak hesaplanmalıdır:

$$C = \frac{d \cdot D'}{B_m^2} \sqrt{\frac{d}{KG}} \left(\frac{C_B}{C_W} \right)^2 \sqrt{\frac{100}{L}}$$

Burada:

d = Ortalama su çekimi (m)

D' = Geminin, mezarnalarda tanımlanmış belli hacimler için aşağıdaki formüle göre düzeltilmiş kalıp derinliği:

$$D' = D + h \left(\frac{2b - B_D}{B_D} \right) \left(\frac{2\sum l_H}{L} \right)$$

Şekil 26.4'te tanımlandığı gibi;

D = Geminin kalıp derinliği (m).

B_D = Geminin kalıp genişliği (m).

KG = Kaideden yukarıya ölçülen ve serbest yüzey momenti için düzeltilmiş geminin düşey ağırlık merkezi. d(m)'den az alınmamalıdır.

C_B = Blok katsayısı.

C_W = Su hattı alan katsayısı.

l_H = Mastoriden L/4 başa ve kıça mesafe arasında her bir mezarnanın boyu (m).

B = Mastoriden L/4 başa ve kıça mesafe arasında ortalama mezarna genişliği (m).

h = Mastoriden L/4 başa ve kıça mesafe arasında ortalama mezarna yüksekliği (m).

L = Geminin boyu (m).

B = Geminin su hattındaki genişliği (m).

B_m = Geminin ortalama yarı su çekimine karşı gelen su hattıdaki genişliği (m).

Şekil 26.4'deki taralı alanlar, gemi dalga tepesindeyken, büyük meyil açılarında alabora olmaya karşı direnç gösterdiği düşünülen, mezernalardaki kısmi hacimleri göstermektedir.

4.2.7 Değişik operasyon koşullarında, geminin trim ve stabilitesini belirlemek için, elektronik yükleme ve yükleme aletlerinin kullanımı önerilmektedir.

5. Açık Deniz İkmal Gemileri

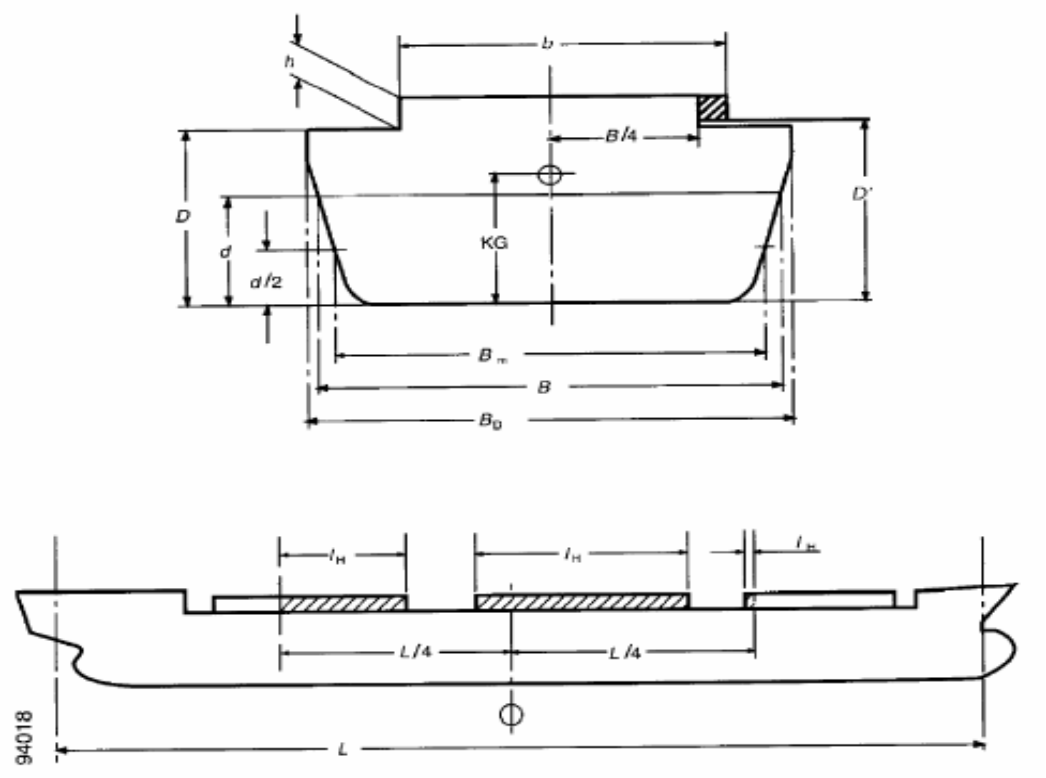
5.1 Uygulama

5.1.1 Burada verilen kurallar, tanımlar kısmında açıklanan 24 m. veya üzeri boyda açık deniz ikmal gemilerine uygulanır. 5.5'te verilen alternatif stabilite kriterleri, boyu 100 m.'den büyük olmayan gemilere uygulanır.

5.1.2 Tanımlar kısmında açıklandığı gibi, yakın kıyı seferi yapan gemiler için, 5.2'de verilen prensipler,

İdareleri ulusal standartlar geliştirme konusunda yönlendirmelidir. Kendi kıyıları dışında yakın kıyı seferi yapan gemiler için, kriterin şartlarına uygunluğun idare tarafından mantıksız ve gereksiz bulunduğu durumlarda, kurallar idare tarafından gevşetilebilir.

5.1.3 Tanımlar kısmında bahsedildiği gibi, açık deniz ikmal gemileri haricindeki gemiler için, kriterin şartlarına uyulmasının ne mertebede olacağına İdare karar verecektir.



Şekil 26.4

5.2 Yakın kıyı seferleri yapan gemiler için genel prensipler

5.2.1 Burada belirtilen kurallar için yakın kıyı seferlerini tanımlayan İdare, başka bir devletin bayrağını taşıyan ve yakın kıyı seferi bir gemi için, kendi bayrağını taşıyan ve benzer seferleri yapan benzer bir gemiye uygulanandan daha katı dizayn ve konstrüksiyon kurallarını zorunlu kılmamalıdır. İdare, hiçbir durumda, başka bir devletin bayrağına sahip bir gemi için, yakın kıyı seferi yapmayan bir gemiye uygulanan kriterlerden daha katı kriterler uygulanmasını zorunlu kılamaz.

5.2.2 Başka bir ülkenin sahillerinde düzenli olarak yakın kıyı seferi yapan bir gemi için; İdare, en az seyir yaptığı kıyılardaki İdarenin koymuş olduğu dizayn ve konstrüksiyon standartları seviyesinde standartlar tanımlamalıdır. Bu standartlar, yakın kıyı seyri yapmayan gemilere uygulanan standartları aşmamalıdır.

5.2.3 Seferleri, yakın kıyı seferi sınırlarını aşan gemiler burada tanımlanan kriterlere uymalıdır.

5.3 Alabora olmaya karşı yapısal uyarılar

5.3.1 Eğer mümkünse, makine bölmelerine geçiş baş kasara içinden olmalıdır. Makina dairesine, havaya açık kargo güvertesinden sağlanan her geçişte, 2 adet su geçirmez kapak olmalıdır. Havaya açık yük güvertesi altında kalan bölmelere geçiş, tercihen üst yapı güvertesi veya daha üzerindeki bir bölgeden olmalıdır.

5.3.2 Yük güvertesinde, yan parampetler üzerindeki denizlik alanları, minimum Uluslararası Yükleme Hattı Sözleşmesi, 1966 veya 1988 Protokolü, Kural 24 gerekliliklerini karşılamalıdır. Denizlik yerinin değiştirilmesi, ambar üzerindeki boru kargonun içinde veya baş kasaranın ucundaki geçişlerde sıkışan suyun en etkili biçimde drenajını sağlayacak biçimde düzenlenmelidir. Buzlanmanın olabileceği bölgelerde çalışan gemilerde, denizliklere kapak konulmamalıdır.

5.3.3 TL, geminin kendi özelliklerini de dikkate alarak, boru istif yerlerindeki suyun drenajı konusunda özel hassasiyet gösterecektir. Ancak, Boru istif pozisyonlarındaki suyun drenajı için sağlanan alan kargo güvertesi parampetlerindeki denizlik alanlarından daha fazla olmalı ve kapaklarla kapatılmamalıdır.

5.3.4 Çekme operasyonlarında kullanılan gemiler, çekme halatı için, çabuk bırakma mekanizması ile donatılmalıdır.

5.4 Alabora olmaya karşı operasyonel prosedürler

5.4.1 Güverte üzerindeki yükün düzenlenmesi, denizliklerin veya denizliklere giden boru istif pozisyonlarının gerekli drenajını herhangi bir şekilde engellenmeyecek biçimde olmalıdır.

5.4.2 Bütün operasyon durumlarında, kıçtaki minimum fribord, 0,005L olmalıdır.

5.5 Stabilite Kriterleri

5.5.1 B.10.2'de verilen stabilite kriterleri, bu maddede verilen kriterlere uyumu mümkün kılamayacak özelliklere sahip olanlar dışında tüm açık deniz destek gemilerine uygulanır.

5.5.2 Aşağıdaki denk kriterler, B.10.2 ile uyumu mümkün kılamayan özellikteki gemilere uygulanmalıdır:

5.5.2.1 Doğrultucu moment kolu eğrisi (GZ eğrisi) altında kalan alan 15°'ye kadar 0.07 metre-radyan'dan az (maksimum doğrultucu kol (GZ) 15°'de olduğunda) ve 30°'ye kadar 0.055 metre-radyan'dan az (maksimum doğrultucu kol (GZ) 30°'de ya da daha büyük açılarda olduğunda) olmayacaktır. Maksimum doğrultucu kol (GZ) 15° ile 30° arasındaki açılarda olduğu zaman doğrultucu kol eğrisi altında buna karşılık gelen alan aşağıdaki değeri almalıdır:

$0.055 + 0.001\ (30° - \phi_{max})$ metre-radian;

ϕ_{max} açısı; derece olarak doğrultucu momnet kolu eğrisinin maksimum değerine ulaştığı meyil açısıdır.

5.5.2.2 30° ve 40° ya da (eğer ϕ_f, 40°'den küçükse) 30° ve ϕ_f meyil açıları arasındaki doğrultucu moment kolu eğrisi altında kalan alan 0.0.3 metre-radyan'dan az olmayacaktır.

5.5.2.3 Doğrultucu moment kolu (GZ), 30°'ye eşit ya da daha büyük bir meyil açısında en az 0.2 m olmalıdır;

5.5.2.4 Maksimum doğrultucu moment kolu (GZ) 15°'den küçük olmayan bir meyil açısında olmalıdır;

5.5.2.5 Başlangıç enine metasantr yüksekliği (GMo) 0.15 m'den az olmayacaktır; ve

5.5.2.6 Ayrıca bakınız B.10.1.3 ÷ B.10.1.5 ve G.1.

5.6 Aşırı Rüzgar ve Yalpa Kriteri (Hava Kriteri) için B.11 gerekleri sağlanacaktır.

6. Özel Amaçlı Gemiler

6.1 Uygulama

Burada verilen kurallar, tanımlar kısmında belirtildiği gibi, 500 groston'dan az olmayan özel amaçlı gemilere uygulanır. İdare, bu kuralları, uygun ve pratik olarak uygulanabilir olduğu durumlarda, 500 groston'dan küçük gemilere de uygulayabilir.

6.2 Stabilite kriteri

Özel amaçlı gemilerin hasarsız stabilitesi; 5.5'te açık deniz ikmal gemileri için verilen alternatif kriterin, 100 m.'den küçük ve benzer dizayn ve özelliklerde olan özel amaçlı gemilere uygulanabilirliği haricinde, B.10.2'de verilen kuralları sağlamalıdır.

6.3 Aşırı Rüzgar ve Yalpa Kriteri (Hava Kriteri) için B.11 gerekleri sağlanacaktır.

E. Yük ve Yolcu Gemilerinin Bölmelemesi ve Yaralı Stabilitesi

1. Genel

1.1 Uygulama

Bu Bölümdeki gereklilikler, 500 GT ve üzerindeki yük gemileri, boyuna bakılmaksızın tüm yolcu gemileri ile diğer Sözleşme ve Kodlardaki yaralı stabilite kurallarına tabi olan gemilere uygulanacaktır.

Not:

Bu Bölüm, SOLAS'ın Bölüm II-1 değişikliği ve ilgili açıklayıcı notlarına atıf yapmaktadır. Özel bir gemi veya gemi grubu için alternatif düzenlemeler, en az aynı derecede güvenlik sağlandığı gösterilmek kaydıyla, İdare tarafından benimsendiği takdirde kabul edilecektir.

1.1.1 Tüm yolcu ve L>80m olan kargo gemileri, sözleşme ve kodlarda belirtilen özel bir yaralı stabilite kuralına tabi değilse MSC. 281(85) "SOLAS Kısım II-1 Bölmelendirme ve Hasarlı Stabilite Kurallarına Açıklayıcı Notlar" ile bağlantılı olarak SOLAS'ın bölüm B-1'deki stabilite gereklerini sağlamak zorundadır.

Ayrıca IMO MSC/Circ.998 ve IACS UI SC161 "Hasarlı Stabilite Gereklilikleri Kapsamında Kereste Güverte Yükü"'ne bakınız.

1.1.2 150 GT ve üzeri Petrol tankerleri, değişiklikleri ile birlikte, MARPOL 73/78 Sözleşmesi, 1978 ve 1997 Protokolleri ile, Ek I, Kural 28 kriterlerini yerine getirmek zorundadır.

1.1.3 L ≥ 150 m olan **Dökme Yük Gemileri** için;

Tek cidarlı gemiler ile boyuna perdenin herhangi bir kısmının, merkez hatta dik bir şekilde, verilen yaz su çekiminde gemi kenarından ölçülmek üzere, B/5 veya 11,5 m içinde kaldığı (hangisi küçükse), 1000 kg/m^3 veya daha büyük yoğunlukta katı dökme yük taşımak üzere dizayn edilmiş çift cidarlı gemiler; SOLAS XII/4'te belirtilen yaralı stabilite kurallarını sağlamak zorundadır. Bu gemiler ayrıca, yukarıda bahsedilen Sözleşmenin 5÷14 Kurallarını da sağlamak zorundadır.

1.1.4 Özel amaçlı gemiler

Özel amaçlı gemiler, IMO'nun MSC.266(84) kararında belirtilen "Özel Amaçlı Gemiler için Güvenlik Kodu" Bölüm 2 kurallarını sağlayacaklardır.

1.1.5 Balıkçı gemileri

100 m. den büyük ve içinde 100 kişiden fazla insan barındıran balıkçı gemileri, 1993 Torremolinos Protokolü Kural 14, Ek 1, Bölüm III'te belirtilen (Balıkçı Gemilerinin Güvenliği için Torremolinos Uluslararası Sözleşmesi, 1977 ile bağlantılı olarak) herhangi bir bölmenin son su basması durumundaki yaralı gemi stabilite kriterlerini sağlamak zorundadır.

1.1.6 Kimyasal tankerler

Kimyasal tankerler, "Dökme Tehlikeli Kimyasallar Taşıyan Gemilerin Konstrüksiyon ve Ekipmanları için Uluslararası Kod (IBC Kodu)", Bölüm 2'de belirtilen kuralları ve Türk Loydu Kuralları Cilt C, Kısım 8 Bölüm 2 kurallarını yerine getirmelidir.

1.1.7. Gaz tankerleri

Gaz tankerleri, "Dökme Sıvılaştırılmış Gaz Taşıyan Gemilerin Konstrüksiyon ve Ekipmanları için Uluslararası Kod (IGC Kodu)", Bölüm 2'de belirtilen kuralları Türk Loydu Kuralları Cilt C, Kısım 10 Bölüm 2 kurallarını yerine getirmelidir.

1.1.8 Fribordu azaltılmış Tip A ve Tip B gemileri

1.1.8.1 150 m'den büyük, belirlenmiş fribordu Tip B gemilerinden az olan Tip A gemileri, Uluslararası Yükleme Sınırı Sözleşmesi, 1966, Kural 27'de belirtilen kriterleri sağlamak zorundadır.

1.1.8.2 100 m. den büyük, fribordu azaltılmış Tip B gemileri, Kural 27'nin ilgili şartlarını yerine getirmek zorundadır.

1.1.9 İkmal gemileri

1.1.9.1 Boyu, 24 m. < L< 100 m. aralığındaki ikmal gemileri, IMO'nun MSC 335(90) nolu kararıyla revize edilen MSC.235(82) kararında belirtilen, "Açık Deniz İkmal Gemilerinin Dizayn ve Konstrüksiyonu için Yönerge", Bölüm 3'te belirtilen kuralları sağlamak zorundadır.

1.1.9.2 100 m'den büyük ikmal gemilerinin sağlaması gereken kriterler, İdare tarafından ayrıca belirlenir.

1.1.10 Ro-Ro Yolcu gemileri için bölgesel hasarlı stabilite kuralları

Bayrağına bakılmaksızın, Avrupa Birliği limanları arasında Uluslararası düzenli sefer yapan tüm Ro-Ro yolcu gemileri, 8 Şubat 2005 tarihinde, Ro-Ro yolcu gemilerinin spesifik stabilite gereklilikleri ile ilgili 2005/12/EC Komisyon Direktifi ile düzenlendiği şekilde, Avrupa Parlamentosu ve Konseyi'nin 14 Nisan 2003 tarihli 2003/25/EC Direktifi şartlarını yerine getirmek zorundadır.

Kuzeybatı Avrupa ve Baltık denizi limanlarına uluslararası sefer yapan Ro-Ro Yolcu gemileri için, "Kuzeybatı Avrupa ve Baltık denizinde belirlenmiş Limanlar Arasında Düzenli Tarifeli Sefer Yapan Ro-Ro Yolcu Gemileri için Spesifik Stabilite Gereklilikleri" Anlaşması (28 Şubat 1996, Stockholm Anlaşması) kuralları geçerli olacaktır.

1.2 Klas işareti

Yaralı stabilitesi herhangi bir Sözleşme veya Koda göre ispatlanan gemilere, yaralı stabilitenin kanıtının göstergesi olarak **FS** klas işareti verilir. Aşağıdaki veriler, sertifikanın ekinde yer alacaktır:

1.2.1 **TL** Klaslama ve Sörvey Kuralları, Bölüm 2.7'ye göre, yaralı stabilite kanıtının özelliklerini belirtir kod.

1.3 Onaya sunulacak dokümanlar

Aşağıdaki dokümanlar onay için sunulacaktır:

- Dış açıklıkları ve bunların kapama aygıtlarını gösteren çizimler
- İç açıklık ve bunların kapama aygıtlarının yanı sıra, su geçirmez bölmelemeyi gösteren çizimler
- Düzeltildiği şekliyle SOLAS ve varsa ilgili açıklayıcı notlara göre yaralı stabilite hesapları
- Geminin tabi olduğu diğer Sözleşme ve Kodlara göre yaralı stabilite hesapları
- Hayatta kalma kabiliyetini sağlayacak gerekli tüm verileri içeren, yara kontrol planları

2. Çift Dip

2.1 Bütün yolcu gemileri ve tankerler haricinde 500 GT'dan büyük yük gemileri için yerleştirme SOLAS Bölüm II-1 gereklerini aşağıdaki şekilde sağlayacaktır;

2.2 Gemiye bir çift dip; pratik olarak mümkün, gemi dizaynı ve uygun çalışması ile uyumlu, baş çatışma perdesinden, kıç pik perdesine kadar uzanacak şekilde konulmalıdır.

2.3 Çift dibin gerekli olduğu durumlarda, iç dip sacı, geminin dibini sintine dönümüne kadar koruyacak biçimde bordadan bordaya yerleştirilmelidir. Bu tür bir koruma, eğer herhangi bir noktada çift dip, omurgaya paralel bir seviyeden daha aşağıda değilse, ve aşağıdaki formülle hesaplanan ve omurgadan ölçülen h yüksekliğinden daha aşağıda değilse yeterli sayılacaktır.

h = B/20

Ancak, hiçbir durumda h değeri 760 mm'den az olmamalıdır, 2000 mm'den fazla alınmasına ihtiyaç yoktur.

2.4 Ambarların drenaj aranjmanı ile bağlantılı olarak çift dipte inşa edilen kuyular, aşağıya doğru gereğinden fazla uzatılmamalıdır. Hiç bir durumda, bu tür bir kuyunun alt ucundan omurga hattından geçen düzleme olan düşey mesafe 500 mm'den az olmamalıdır.

2.5 Bir yolcu veya yük gemisinde, sıra dışı bir dip aranjmanında, geminin SOLAS, Bölüm II-1 açıklanan çift dip yaralanmarına karşı koyabilecek kapasitede olduğu gösterilmelidir.

3. Su Geçirmez Perdeler ve Güverteler

3.1 Su geçirmez perdeler için Bölüm 11 ve su geçirmez güverteler için Bölüm 7.D' deki detaylar geçerli olacaktır.

3.2 Yaralı stabilite analizinde, yaralandıkları kabul edilen su geçirmez bölmelerin sınırlarını oluşturan su geçirmez perde ve güvertelerin boyutları, elde edilen bölmeleme indeksi A'nın hesabına katkı sağlayan en derin son su hattının üzerinde 1 m. üzerine karşı gelen basınç yüksekliğine göre belirlenmelidir.

3.3 Su geçirmez bölmelerdeki açıklıkların sayısı, geminin dizayn ve düzgün çalışmasıyla uyumlu olarak minimumda tutulmalıdır. Su geçirmez perde ve iç güvertelerde, erişim, boru, havalandırma, elektrik kabloları vb. için gerekli geçişler, su geçirmez bütünlüğü koruyacak şekilde düzenlenmelidir. İdare, fribord güvertesi üzerindeki açıklıkların su geçirmezliği konusunda, herhangi bir su basması ilerlemesi kolaylıkla kontrol edilebileceği ve geminin güveniliğinin tehlikeye atılmadığının gösterildiği durumlarda esnek davranabilir.

3.4 Gemi seyirde iken kullanılan, iç açıklıkların su geçirmez bütünlüğünü temin eden kapılar, hem köprü üstünden ve hem de perdenin her iki yanında lokal olarak kapatılabilme kabiliyetine sahip, yana açılır türden olmalıdır (**TL** Makina Kuralları Bölüm 10, A.5'e bakınız).

Kontrol noktalarında, kapıların kapalı veya açık olduklarını belirten göstergeler olmalı ve kapı kapanırken sesli bir alarm bulunmalıdır. Güç, kontrol ve göstergeler, ana güç kaybı durumunda da kullanılabilir olmalıdır. Kontrol sistemi zafiyetinin etkisini minimize etmek için özel dikkat gösterilmelidir. Her bir elektrik gücüyle çalışan yana açılır su geçmez kapı, elle tek başına çalışabilir mekanizmaya sahip olmalıdır. Kapıyı, her iki taraftan elle açıp kapamak mümkün olmalıdır.

3.5 İç açıklıkların su geçirmez bütünlüğünü sağlamak amacıyla normalde denizde kapalı tutulan geçiş kapıları ve ambar kapağı geçişleri, lokal olarak ve köprü üstünde kapalı veya açık olduklarını belirten göstergelerle donatılmalıdır. Bu tür kapıların üzerine, açık bırakılmamalarını belirten uyarı yazıları konulmalıdır.

3.6 Büyük kargo hacimlerini bölmek için yeterli konstrüksiyona sahip su geçirmez kapılar veya rampalar, İdarenin bu tür kapı veya rampaları zorunlu gördüğü durumlarda konulmalıdır. Bu kapı veya rampalar, menteşeli, çift tarafa veya yana açılabilir türden olabilir, ancak, uzaktan kumandalı olmamalıdır (SOLAS Chapter II-1, Kısım B-1, MSC/Circ.651 Kural yorumlarına bakınız). Sefer süresince, bu kapı veya rampalardan hiçbiri açılmamalıdır. Görevliler dışında açılmalarını engelleyecek bir düzenekle donatılmalıdır.

3.7 Denizde iç açıklıkların su geçirmez bütünlüğünü sağlamak amacıyla sürekli kapalı tutulan diğer kapama aygıtları, kapalı tutulmaları gerektiğini belirten uyarı yazıları ile donatılmalıdır. Civatalı kapaklarla donatılmış mehollerin üzerine uyarı konulmasına gerek yoktur.

3.8 Yolcu gemilerinde, perde güvertesi altında su geçirmez perdelerdeki açıklıklar için, SOLAS Bölüm II-1'e başvurunuz.

4. Dış açıklıklar

4.1 Yaralı stabilite analizinde hasarsız kabul edilen, nihai yaralı su hattı altındaki, kompartmanlara giden tüm dış açıklıklar, su geçirmez olmak zorundadır. Yük ambarı kapakları hariç, bu tür açıklıkların, köprü üstünde göstergeleri bulunmalıdır.

4.2 Yaranın düşey uzantısını sınırlayan güvertenin altındaki dış kaplamadaki açıklıklar, sefer süresince erişilebilir durumda iseler, yetkili olmayan kişiler tarafından açılmalarını engelleyecek aygıtlarla donatılmalıdırlar.

4.3 Denizde dış açıklıkların su geçirmez bütünlüğünü sağlamak amacıyla sürekli kapalı tutulan diğer kapama aygıtları, kapalı tutulmaları gerektiğini belirten uyarı yazıları ile donatılmalıdır. Civatalı kapaklarla donatılmış mehollerin üzerine uyarı konulmasına gerek yoktur.

4.4 Yolcu gemilerinde, perde güvertesi ve yük gemilerinde fribord güvertesi altında dış kaplamadaki açıklıklar için, SOLAS Bölüm II-1'e başvurunuz.

5. Su Basmasına Karşı Çapraz Bağlantı Düzenekleri

5.1 Büyük asimetrik su basmasını önlemek için, yaralı stabilite hesaplarının çapraz su basması düzeneği yerleştirilmesi gerekliliğini öngördüğü durumlarda, bu aygıtlar mümkün olduğu kadar uzaktan, otomatik olarak çalıştırılabilir nitelikte olmalıdır. Çapraz bağlantının için otomatik olmayan kontrolü, köprü üstünden veya diğer merkezi bir yerden yapılabilecek kabiliyette olmalıdır. Her bir kapama cihazının yeri, köprü üstünde ve merkezi kumanda mahallinde belirtilmelidir (**TL**, Makina kuralları Bölüm 10, A.5 ve Elektrik kuralları Bölüm 9, D.5'e bakınız). Çapraz bağlantı fitinglerinin kesit alanları, dengeyi sağlamak için geçen süre 10 dakikayı aşmayacak biçimde belirlenmelidir (MSC.362(92) "Revised Recommendation On A Standard Method For Evaluating Cross-Flooding Arrangements"'e bakınız). Çapraz bağlantı düzeneğinin su basmasının ara kademelerindeki stabilite üzerindeki etkileri için özel dikkat gösterilmelidir.

5.2 Çapraz bağlantı düzeneği kapama cihazlarının kullanımına ait gerekli bilgiler geminin kaptanına sağlanmalıdır.

5.3 Çapraz bağlantı düzeneği ile bağlı tank perdelerinin boyutlarını belirlerken, yaralanma esnasında maksimum meyilde oluşabilecek batık taraftaki basınç yükselmesi dikkate alınmalıdır.

6. Yara Kontrol Planları

Yara kontrol planı; gemiyi su basacak bir yaralanmada, açıklıklardan ilerleyen su basmasını engellemeye karşı doğru önlemleri almaya yarayan, geminin stabilite kaybını bertaraf edecek veya olası durumlarda stabilitesini geri getirecek etkili aksiyonların hızlı bir şekilde alınmasını sağlayacak, gemi zabitlerine, geminin su geçirmez bölmelemesi ve bölmelemenin sınırlarının ve etkinliğinin korunmasıyla ilgili ekipmanlar hakkında açık bilgiler sağlamak amacına yöneliktir.

Yara kontrol planları yazılı formda olmalıdır. Gemide, belli bir gemi için geliştirilmiş yaralı stabilite yazılımı içeren bilgisayar kullanımı, buna yatkın doğru eğitilmiş gemi zabitlerine etkili hasar kontrolü için yara kontrol planı ek destek amacıyla hızlı bir seçenek sağlayabilir.

6.1 Yara kontrol planları

Yara kontrol planı, içindeki gerekli bilgileri açıkça gösterecek biçimde, yeterli ölçekte olmalıdır. Plan, iç profil görüntüsü, her bir güvertenin plan görünüşleri ve aşağıdakileri göstermesi gereken enine kesitleri içermelidir:

6.1.1 Geminin su geçirmez sınırları.

6.1.2 Çapraz su basması sistemlerinin düzenek ve yerleri, kaçak tapaları ve eğer varsa, tüm valf ve uzaktan kumandaların yerleriyle birlikte su basması nedeniyle oluşabilecek meyili düzeltecek her türlü mekanik düzenek.

6.1.3 Seyir esnasında açılmasına izin verilmeyen ve verilen tüm iç su geçirmez kapama aygıtlarının yerleri açık olarak belirtilmelidir.

6.1.4 Geminin kaplamasındaki tüm kapıların, yer göstergesi, sızıntı göstergesi ve izleme aygıtları da dahil yerleri.

6.1.5 Yük gemilerinde, tüm su geçirmez kapama aygıtları, yer göstergeleri ve alarmları.

6.1.6 Perde güvertesi üzerinde, lokal bölmeleme sınırları içindeki ve havaya maruz en alt güvertedeki bütün su geçmez kapama aygıtlarının yerleri, eğer varsa, kontrol ve konum göstergelerinin yerleri.

6.1.7 Bütün sintine ve balast pompalarının konumları ile bunların kontrol yerleri ve ilgili valfleri.

6.1.8 Yük gemileri için, yara kontrol planı sürekli olarak teşhir edilmeli veya köprü üstünde kullanıma hazır halde bulundurulmalıdır. Ayrıca, yara kontrol planı kargo kontrol odası, bütün gemi büroları ve diğer uygun mahallerde sürekli olarak teşhir edilmeli veya kullanıma hazır olarak bulundurulmalıdır.

F. Gemideki Yükleme Aletleri

IACS UR L5'te belirtildiği gibi, gemide stabilite bilgisayarlarının kullanımı klas gerekliliği değildir. Bu bölümdeki stabilite ile ilgili kurallar, 1 Temmuz 2005 ve sonrası inşa kontratlı gemilerdeki stabilite yazılımlarına uygulanacaktır.

Gemiye yerleştirilen yükleme aleti, gemiye uygulanacak tüm stabilite gerekliliklerini içermelidir. Sadece yazılım onayını gereketiren bu kurallar, gemi için stabilite hesaplarını yapabilecek yazılım sağlanan gemideki bilgisayarlara uygulanır. Yazılım, **TL**'nun onayına tabidir. Aktif ve pasif sistemler 2'de tanımlanmıştır. Bu gereklilikler, pasif sistemleri ve sadece bağlantı dışı operasyon modunda çalışan aktif sistemleri içerir (yükleme aletlerinin onayı için kılavuzlar kısmına bakınız, (MSC.1/Circ.1229).

Not : Tüm tankerlere hasarsız ve hasarlı stabilite gerekliliklerinin uygunluğunu doğrulayabilecek yeterlilikte yükleme aleti konmalıdır, Bölüm 28 D 2.6, Kısım 8 Bölüm 2, Kısım 10 Bölüm 2'ye bakınız.

1. Genel

1.1 Stabilite yazılımının içeriği, onaylanan stabilite bukleti ile uyumlu olmalı ve en azından tüm bilgileri içermeli ve geçerli stabilite kurallarına uygunluğu temin eden tüm hesap ve kontrolleri gerçekleştirmelidir.

1.2 Onaylanan yükleme aleti, onaylanmış stabilite bukleti yerine geçmez ve stabilite hesaplarını yapmak üzere onaylı stabilite bukletine ek olarak kullanılır.

1.3 Girdi/çıktı bilgileri, kullanıcıda karmaşayı ve olası yanlış yorumlamayı engellemek amacıyla, onaylı stabilite bukleti ile kolaylıkla karşılaştırılacak şekilde olmalıdır.

1.4 Yükleme aleti için bir kullanıcı el kitabı sağlanmalıdır.

1.5 Stabilite hesapları sonuçlarının gösterildiği, çıktı alındığı ve kullanım kitapçığının yazıldığı dil, onaylanmış stabilite bukletinin diliyle aynı olmalıdır. Uygun olacağı düşünülen bir dile tercüme gerekli olabilir.

1.6 Yükleme aleti, gemiye özel bir ekipmandır ve hesap sonuçları, sadece onaylandığı gemiye uygulanabilir.

1.7 Stabilite bukletinde revizyona neden olan gemi değişiklikleri durumunda, orijinal stabilite hesapları yazılımının özgün onayı artık geçerli değildir. Yazılım, bunu uygun olarak değiştirilip tekrar onaylanmalıdır.

1.8 Stabilite hesaplarıyla ilgili yazılım versiyonundaki herhangi bir değişiklik, **TL**'na bildirilmeli ve tekrar onaylanmalıdır.

2. Veri Giriş Sistemi

2.1 Pasif bir sistem, elle veri girişini gerektirir.

2.2 Aktif bir sistem, elle veri girişini kısmi olarak, tankların içeriğini sensörler yardımıyla okuyup sisteme kaydetme yöntemiyle değiştirmektedir.

2.3 Aksiyonların kontrolü ve başlatılması, sensörler yardımıyla sağlanan girdilere dayalı olan herhangi bir entegre sistem, stabilite hesapları dışında, bu kriter kapsamında değildir.

3. Stabilite Yazılımı Tipleri

Geminin stabilite gerekliliklerine bağlı olarak, stabilite yazılımı tarafından gerçekleştirilen üç tip hesap kabul edilebilir:

3.1 Tip 1

Sadece hasarsız stabilite hesapları yapabilen yazılım (yaralı stabilite kriterini sağlaması gerekmeyen gemiler için).

3.2 Tip 2

Hasarsız stabilite hesapları yapan ve limit eğrisine (mesela, SOLAS Kısım B-1'in yaralı stabilite hesaplarına tabi gemiler için) bağlı olarak veya önceden onaylanmış yükleme durumlarına göre yaralı stabilite kontrolü yapan yazılım.

3.3 Tip 3

Her yükleme durumu için, önceden programlanmış hasar durumularını doğrudan uygulayarak hasarsız ve yaralı stabiliteyi hesaplayan yazılımdır. (bazı tankerler için vs.) Yükleme aleti tarafından gerçekleştirilen direkt hesapların sonuçları, onaylanmış stabilite bukletinde belirtilen gerekli GM veya maksimum VCG'den farklılık gösterse bile, **TL** tarafından kabul edilebilir.

Bu farklılıklar, ilgili bütün stabilite gerekliliklerinin, direkt hesap yönteminden elde edilen sonuçlarla uyumlu olması koşuluyla kabul edilebilir.

4. Fonksiyonel Gereklilikler

4.1 Yükleme aleti, kaptana, gemisinin her bir yükleme durumu için onaylanmış limitler içinde yüklenip yüklenmediği konusundaki kararında yardımcı olacak, gerekli parametreleri sunmalıdır. Verilen bir yükleme durumu için, aşağıdaki parametreler sunulmalıdır:

4.1.1 Uygulanabilir ise, ağırlık merkezi ve serbest yüzeyleri de içeren detaylı deadweight verisi kalemleri.

4.1.2 Boş gemi bilgisi

4.1.3 Trim ve meyil.

4.1.4 Baş ve kıç dikeylerdeki ve su çekimi markalarındaki su çekimleri.

4.1.5 Yükleme durumundaki deplasman özeti; VCG, LCG, TCG, VCB, LCB, TCB, LCF, GM ve GM_L.

4.1.6 Trim ve su çekimlerini de içeren, doğrultma kollarını meyil açılarına göre gösteren tablo.

4.1.7 Su basma açıları ve bunlara karşı gelen su basma açıklıkları.

4.1.8 Stabilite kriterine uygunluk; hesaplanan tüm stabilite kriterleri listesi, limit değerler, elde edilen değerler ve sonuçlar (kriter sağlandı veya sağlanmadı).

4.2 Eğer, direkt yaralı stabilite hesapları yapıldıysa, uygulanabilir kurallara göre, ilgili yaralanma durumları, verilen yükleme durumunun otomatik olarak kontrolü için önceden tanımlanmalıdır.

4.3 Eğer, kısıtlardan herhangi biri sağlanmıyorsa, ekranda ve kağıt çıktılarda açık bir uyarı verilmelidir.

4.4 Veriler, ekranda ve kağıt çıktılarda açık ve net olarak gösterilmelidir.

4.5 Saklanan hesapların tarih ve zamanı, ekran görüntüsü ve kağıt çıktılarda yer almalıdır.

4.6 Her bir kağıt çıktı, hesaplama programının, sürüm numarası da dahil olmak üzere, tanıtımını göstermelidir.

4.7 Ölçülerin birimleri, açık olarak tanımlanmalı ve bir yükleme durumunda uygun olarak kullanılmalıdır.

4.8 Kabul Edilebilir Toleranslar

Stabilite programlarının tip ve kapsamına bağlı olarak kabul edilebilir toleranslar 4.8.1 ve 4.8.2'e göre farklı olarak belirlenmelidir. Bu toleranslardan sapmalar, **TL** farklar için yeterli bir açıklama göremiyorsa ve gemi güvenliğine ters etki oluşuyorsa kabul edilmeyecektir.

Önceden programlanmış giriş datası örnekleri aşağıdakileri içerir:

– Hidrostatik veri:

Deplasman, LCB, LCF, VCB, KMT, ve MCT - su çekimi.

– Stabilite verisi:

Uygun meyil/trim açılarındaki KN ya da MS değerleri - deplasman, stabilite limitleri.

– Bölme verisi:

Hacim, LCG, VCG, TCG ve FSM/Hububat meyil açıları – bölme içerik seviyesi .

Çıktı örnekleri aşağıdakileri içerir:

Hidrostatik veri:

Deplasman, LCB, LCF, VCB, KMt ve MCT – fiili su çekimleri ile birlikte su çekimi, trim

Stabilite verisi:

FSC (serbest yüzey düzeltmesi), GZ-değerleri, KG, GM, KG/GM limitleri, izin verilen hububat meyil momentleri, oluşturulan stabilite kriterleri, örneğin GZ eğrisi altında kalan alan, hava kriterleri

Bölme verisi:

Hesaplanan hacim, LCG, VCG, TCG ve FSM/ Hububat meyil momentleri – bölme içerik seviyesi

Hesaplama programının bilgisayar doğruluğu, 4.8.1 ve 4.8.2'de belirtilen bağımsız bir program ya da aynı girişli onaylı stabilite bilgisinden kabul edilebilir toleranslar içinde olmalıdır.

4.8.1 Stabilite hesapları için, sadece önceden programlanmış veriyi onaylı stabilite bukletinden baz olarak kullanan programlar, giriş verisinin çıktılarında sıfır toleransa sahip olacaktır.

4.8.2 Çıktı veri toleransları sıfıra yakın olacaktır bununla beraber hesap yuvarlamaları ve kısaltılmış girdi verilerinden doğan küçük farklar kabul edilebilecektir. Ayrıca trim için hidrostatik ve stabilite bilgisinin kullanımı ile ilgili onaylı stabilite bukletinden farklılık gösteren sapmalar **TL** tarafından gözden geçirilecektir.

4.8.3 Tekne form modellerini stabilite hesaplarında baz olarak kullanan programlar; ya onaylı stabilite bukletinden ya da onaylı yetkilinin modeli kullanılarak elde edilen veri karşısında, temel hesaplanmış verinin çıktıları için toleransları olacaktır. İzin verilen toleranslar Tablo 26.7'ye göre olacaktır.

5. Onay Prosedürü

5.1 Yükleme aletinin onayı için şartlar

Yazılım onayı aşağıdakileri içerir:

5.1.1 Eğer varsa, tip onayının doğrulanması.

Table 26.7 Kabul edilebilir toleranslar

Tekne Formuna Bağlı Unsurlar	**Toleranslar**
Deplasman	2%
Boyuna sephiye merkezinin kıç kaimeden uzaklığı	1% / 50 cm max
Düşey sephiye merkezi	1% / 5 cm max
Enine sephiye merkezi	0.5% of B / 5 cm max
Boyuna yüzme merkezinin kıç kaimeden uzaklığı	1% / 50 cm max
1 cm trim momenti	2%
Enine metasantr yüksekliği	1% / 5 cm max
Boyuna metasantr yüksekliği	1% / 50 cm max
Stabilite çapraz eğrileri	5 cm
Bölmelere Bağlı Unsurlar	**Toleranslar**
Hacim ya da deadweight	2%
Boyuna ağırlık merkezinin kıç kaimeden uzaklığı	1% / 50 cm max
Düşey ağırlık merkezi	1% / 5 cm max
Enine ağırlık merkezi	0.5% of B / 5 cm max
Serbest yüzey momenti	2%
Yer değiştirme momenti	5%
İçerik seviyesi	2%
Trim ve Stabilite	**Toleranslar**
Su çekimleri (baş, kıç, ortalama)	%1/ 5 cm max
GMT	%1 / 5 cm max
GZ değerleri	5% / 5 cm max
Serbest Yüzey düzeltmesi	2 %
Su basma açıları	2^{o}
Denge açıları	1^{o}
Mevcut ise su hattından korunmasız açıklıklara ya da marjin hattına olan mesafe	+/- 5% / 5 cm max
Doğrultucu moment kolu eğrisi altında kalan alan	5 % or 0.0012 mrad

% sapma =[*(baz alınan değer - başvuranın değeri)/ baz alınan değer*]*100
*Baz alınan değer, onaylı stabilite bukleti ya da **TL** bilgisayar modelinden elde edilebilir.*

5.1.2 Kullanılan verinin, geminin mevcut durumuyla uyumlu olduğununun doğrulanması (5.2'ye bakınız).

5.1.3 Test durumlarının doğrulanması ve onayı.

5.1.4 Yazılımın, gemi tipi ve stabilite hesapları için uygunluğunun doğrulanması.

Kurulumu takiben, yükleme aletinin yeterli operasyonu test edilerek doğrulanmalıdır (7'ye bakınız).

Onaylanmış test durumlarının ve yükleme aletinin kullanım kitapçığının bir kopyası gemide bulunmalıdır.

5.2 Özel onay

5.2.1 Hesaplanan sonuçların hassasiyeti ve programın kurulacağı belli bir gemi için hesap programı tarafından kullanılan gerçek gemi verileri, **TL**'nun kabul edeceği şekilde olmalıdır.

5.2.2 Veri doğrulamasının ardından, geminin onaylanmış stabilite bukletinden test durumu olarak kullanılacak en az dört yükleme durumu seçilmelidir. Dökme sıvı yük taşıyan gemiler için, seçilen durumlardan en az bir tanesi, kısmi dolu tankları içermelidir. Dökme tahıl yükü taşıyan gemiler için, tahıl yükleme durumlarından bir tanesi, kısmi tahıl yüklü bir bölmeyi içermelidir. Test durumları içinde, her bir bölme en az bir defa yüklenmelidir. Test durumları, normal olarak, tahmin edilen en derin yüklü su çekimi ile hafif balast durumu arasındaki yükleme su çekimi aralığını kapsamalı ve en az bir kalkış ve varış durumunu içermelidir.

5.2.3 Başvuru sahibi tarafından sunulan aşağıdaki veriler, gemide olası doğrulama işleminde gösterilmek üzere, geminin genel yerleştirmesi ve dosyadaki güncel plan ve dokümanlara göre en son onaylı boş gemi karakteristikleri ile tutarlı olmalıdır:

5.2.3.1 Hesap programının sürüm numarasını da içeren tanıtımı. Ana boyutlar, hidrostatik detaylar ve eğer mümkünse geminin profili.

5.2.3.2 Baş ve kıç dikmenin yerleri, ve eğer uygunsa, geminin su çekimi markalarının gerçek yerlerindeki su çekimlerini elde etmek için uygulanan hesaplama yöntemi.

5.2.3.3 Geminin en son onaylanmış meyil deneyi veya lightweight sörveyinden elde edilen lightweight ağırlığı ve ağırlık merkezi.

5.2.3.4 Gerektiğinde gemiyi modelleyebilmek için, form planı, ofset tablosu veya tüm ilgili takıntıları da içeren gemi formunun diğer bir formatta sunumu.

5.2.3.5 Posta aralıklarıyla birlikte bölme tanımları, kapasite tablolarıyla (iskandil/aleç tabloları) birlikte hacim merkezleri, eğer mevcutsa, serbest yüzey düzeltmeleri.

5.2.3.6 Her bir yükleme durumu için, yük ve harcanabilir malzemelerin dağılımı.

TL tarafından yapılan doğrulama onayı, gemi sahibini, yükleme aletine programlanmış bilgilerin, geminin mevcut durumu ve onaylanmış stabilite bukleti ile uyumlu olduğunun sağlanması sorumluluğundan arındıramaz.

5.3 Genel onay (opsiyonel)

5.3.1 Hesap programının genel onayı için TL'ye başvurulduğunda, kuruluş başvurana her biri bir geminin tekne form verisi, bölmeleme verisi, boş gemi karakteristikleri ve deadweight verisini içerecek ve gemiyi ve geminin yükleme durumlarını yeterli kesinlikle belirtecek kadar detaylı olacak şekilde iki ya da daha fazla test verisi sağlayacaktır.

Kabul edilebilir tekne formu ve bölmelendirme verisi, tekne formu ve bölme sınırlarının modellenmesi için yüzey koordinatları formunda olabilir; örneğin ofset tablosu ya da önceden hesaplanmış tablo verisi, ya da onaya sunulan yazılımın kullandığı veri formuna bağlı olarak; örneğin hidrostatik tablolar, kapasite tabloları gibi.

Alternatif olarak genel onay, **TL** ve başvuran arasındaki anlaşılan en az iki test gemisine bağlı olarak verilebilir.

5.3.2 Genel olarak yazılım, onay talep edilen iki tip gemi için her gemiye ait en az bir dizayn veri seti ile birlikte test edilecektir. Onay sadece bir tip gemi için talep edilirse bu tip geminin farklı tekne formları için minimum iki veri setinin test edilmesi gerekmektedir.

Tekne formu veri girdileri baz alınan hesaplama yazılımı için, yazılımın onaylanacağı üç tip gemi için dizayn veri setleri sağlanmalıdır ya da eğer onay sadece bir gemi tipi için isteniyorsa farklı gemi formları için minimum üç set veri seti sağlanmalıdır. Tekne formları, tipik düzenlemeleri ve yük doğası sebebiyle farklı dizayn veri setleri gerektiren tipik gemi tipleri şunlardır: tanker, dökme yük gemisi, konteyner gemisi ve diğer kuru yük ve yolcu gemileri.

5.3.3 Test veri setleri, test gemileri için hesap programını çalıştırmak üzere başvuran tarafından kullanılacaktır. Elde edilen sonuçlar (eğer mevcutsa program tarafından oluşturulan hidrostatik veri ve çapraz eğri verisi ile birlikte) programın hesaplama doğruluğunun değerlendirilmesi için **TL**'ye teslim edilecektir. **TL**, aynı veri setlerini kullanarak paralel hesaplamaları yapacak ve bunların sonuçları başvuran tarafından teslim edilen program sonuçları ile karşılaştırılacaktır.

5.3.4 Başarılı olarak tamamlanmadan sonra belirlenen ve tanımlanan yazılım versiyonu için beş yıl geçerliliği olan kabul edilme sertifikası verilecektir.

5.3.5 Genel onay için gerekli olan dokümanlar

5.3.5.1 Hasarsız ve yaralı stabilite programlarının yazılımlarının kontrol edilmesi amacı ile **TL** "test gemisi" olarak adlandırılan ve referans hesaplamaları vasıtası ile özel programların test edilmesini mümkün kılan gemiyi geliştirmiştir.

Bu bağlamda test gemisinin ana boyutları ve aynı zamanda kargo ve balast tanklarının ve batma ek noktalarının düzenlenmesi gerçekçi bir dizayna göre sabitlenmiştir. Bununla beraber girişi minimumda tutmak için bazı basitleştirmeler yapılmıştır. Bu giriş verileri, hasarsız ve yaralı stabilite bakımından verilen sayıda yükleme durumu için kullanılacaktır.

5.3.5.2 Bu amaçla aşağıdaki hususlar TL tarafından yazılım sağlayıcıya teslim edilecektir:

- Endaze resmi ölçek 1 : 50, ana boyutlar ile birlikte
- Bölmeleme planı
- Boş gemi verisi ve ana boyutlar
- Geminin şiyeri veya güverte sehimi olmaması durumunda gemi genişliğinin yarısındaki batok
- İlgili tank numaralarını içeren batma noktaları tablosu
- Güverte kenarı koordinatlarını gösteren tablo.
- Kargo tankları tanımı
- Her tank için detaylar ile tankların tablosu
- Test yükleme durumlarının ağırlık dağılımları

5.3.5.3 Bunun yanında aşağıdaki bilgiler yazılım sağlayıcı tarafından kullanılacaktır:

a) Hasarsız stabilite kriteri:

- IS Kod Bölüm A Kısım 2 ve 3'e göre

b) Yaralanma varsayımları:

İlgili test gemilerinin alt bölmeleri yaralanmış farz edilecektir.

c) Yaralı stabilite:

IMO Resolution kriterlerine göre (MSC.5 (48), Ek 1 vb.)

5.3.5.4 Hesaplamadan sonra aşağıdaki hususlar yazılım sağlayıcı tarafından teslim edileceklerdir:

- Hidrostatik eğriler (0,02 aralıklarla T = 3,0 m'den 10,0 m'ye)
- Stabilite çapraz eğrileri (sabit trimde, ϕ=10°'den 70°'ye, 10° aralıklarla)
- TL tablosunda bulunan aynı bilgiyi belirten tüm tankların ve alt bölmelerin tablosu
- Aşağıdaki bilgileri içeren, 12 test yükleme durumunun hasarsız ve yaralı stabilite basılı sonuçları:

– Hasarsız stabilite:

deplasman, VCG, LCG, ortalama su çekimi, trim TA, TF, LCB, LCF, ETM, KM, VCG', GM', 0°, 10°, 20°, 30°, 40°, 50° ve 60°'deki doğrultucu moment kolları, stabilite aralığı, a 30° ve 40° 'ye kadar ve 30° ve 40° arasında doğrultucu kol eğrisi altındaki alan

– Yaralı stabilite:

deplasman, VCG, LCG, TCG, sıfır trimde baş, merkez ve kıç su çekimi, GM', yaralı durumda 0°, 10°, 20°, 30°, 40°, ve 50° açılarda doğrultucu kol, x-koordinatına bağlı minimum fribordlu batma noktaları, marjin hattının x-koordinatlı minimum fribordu; denge pozisyon açısı, + 20° denge konumu açısında doğrultucu kol, bu aralıkta alan ve maksimum doğrultucu kol

Tüm bu hususlar DIN-A4 boyutlu sayfalarda teslim edileceklerdir.

6. Kullanıcı Kitapçığı

6.1 Stabilite bukleti ile aynı dilde yazılmış, en azından aşağıdakiler için uygun açıklamalar ve talimatlar içeren, basit ve kolay anlaşılabilir bir kullanıcı kitapçığı sağlanmalıdır:

6.1.1 Kurulum.

6.1.2 Fonksiyon tuşları.

6.1.3 Menü göstergeleri.

6.1.4 Girdi ve çıktı verileri.

6.1.5 Yazılımı çalıştırabilmek için gerekli minimum donanım.

6.1.6 Test yükleme durumlarının kullanımı.

6.1.7 Bilgisayar yönlendirmeli iletişim adımları.

6.1.8 Uyarılar listesi.

Basılı kitapçığa ek olarak, kullanıcı kitapçığı elektronik ortamda da sağlanabilir.

7. Kurulum Testleri

7.1 Son ve güncellenmiş yazılım yüklendiktensonra, yükleme aletinin doğru çalıştığından emin olmak için, **TL** sörveyörünün gözetiminde, test hesaplarının aşağıdaki şablonda gerçekleştirilmesi, kaptanın sorumluluğundadır. Onaylanmış test durumları içinden boş gemi dışında en az bir tanesi hesaplanmalıdır.

Not: *Gerçek yükleme durumu sonuçları, yükleme aletinin doğru çalıştığının kontrolü için uygun değildir.*

7.2 Normal olarak, test durumları kalıcı olarak yükleme aletinde saklanır. Aşağıdaki adımlar gerçekleştirilmelidir:

7.2.1 Test yükleme durumunu çağır ve hesap koşumunu başlat. Stabilite sonuçlarını, dokümandakilerle karşılaştır.

7.2.2 Su çekimi ve deplasmanı en az %10 olmak üzere yeterince değiştirebilmek için, deadweight'in bazı girdilerini (tank yükleri ve kargo yükleri) değiştir.

Sonuçlar, onaylanmış test durumlarından mantıklı olarak farklılık gösterdiğinin temini için incelenmelidir.

7.2.3 Yukarıda değiştirilmiş olan yükleme durumunu, başlangıçtaki test durumuna getir ve sonuçları karşılaştır. Onaylanmış test durumunun ilgili girdi ve çıktı verileri aynen elde edilmelidir.

7.2.4 Alternatif olarak, bir veya daha fazla test durumu seçilmeli ve bunlar önerilen yükleme durumlarıymış gibi, seçilen her bir test durumu için, tüm deadweight verileri programa girilerek test hesapları gerçekleştirilmelidir. Sonuçların, onaylanmış test durumlarındakilerle aynı olduğu doğrulanmalıdır.

8. Periodik Testler

8.1 Her yıllık sörveyde, onaylanmış test durumlarından en az birini uygulayarak yükleme aletinin duyarlılığını kontrol etmek kaptanın sorumluluğundadır. Eğer, yükleme aleti kontrolünde bir **TL** temsilcisi mevcut değilse, test durumu sonuçlarının bir kopyası, **TL** temsilcisinin doğrulaması için, yeterli test dokümanı olarak gemide bulundurulmalıdır.

8.2 Her yenileme sörveyinde, tüm onaylı test yükleme durumlarının kontrolü, **TL** temsilcisinin gözetiminde yapılmalıdır.

8.3 Test prosedürü, 7'ye göre gerçekleştirilmelidir.

9. Diğer Gereklilikler

9.1 Program ve verilerin, kasıtlı olmayan veya yetkisiz kişilerce değiştirilmesine karşı koruma sağlanmalıdır.

9.2 Program, işlemleri denetlemeli ve yanlış veya anormal şekilde kullanıldığında sesli uyarı vermelidir.

9.3 Program ve sistemde saklanan herhangi bir veri, elektrik kesilmelerinde, bozulma veya kaybolmaya karşı korunmalıdır.

9.4 Bir bölmenin kapasitesi üzerinde veya birden fazla yüklenmesi veya onaylanan yükleme hattının aşılması gibi kısıtlamalarda hata mesajları içermelidir.

9.5 Eğer gemide; geminin denizcilik kabiliyeti, serviste meyil deneyi değerlendirmesi ve ileri hesaplar için sonuçların işlenmesi, yalpa periyodu ölçümleri değerlendirmesi gibi stabilite değerlendirmesiyle ilgili herhangi bir yazılım kurulursa, bu yazılım değerlendirme için **TL**'a bildirilmelidir.

9.6 Programın fonksiyonları, sonuçların sayısal ve grafik sunumu ile, başlangıç stabilitesi değerleri, doğrultma kolu eğrisi altında kalan alan ve stabilite aralığı gibi, ağırlık ve moment hesaplarını içermelidir.

9.7 Ölçüm aygıtları veya su çekimi okuma sistemleri gibi, otomatik ölçüm sensörlerinden alınan tüm girdi verileri, kullanıcının doğrulaması için sunulmalıdır. Kullanıcının hatalı okumaları elle düzeltme olanağı bulunmalıdır.

G. Alabora Olmaya Karşı Operasyonel Önlemler

1. Alabora Olmaya Karşı Genel Uyarı ve Önlemler

1.1 Şartlar ne olursa olsun, stabilite kriterlerine uyum, alaboraya olmaya karşı bir garanti sağlamaz veya kaptanı sorumluluklarından soyutlamaz. Dolayısıyla Kaptan, yılın o mevsimine, hava koşulları ve seyir bölgesine uygun olarak sağduyu ve iyi denizcilik yeteneklerini kullanmalı ve mevcut şartların gerektirdiği hız ve rotanın tayini için gerekli önlemleri almalıdır (detaylar için, kötü hava ve deniz koşullarında, tehlikeli durumlardan sakınmak için kaptanlara geliştirilmiş kılavuz, MSC.1/Circ.1228, dokümanına bakınız).

1.2 Gemiye yüklenecek yükün, kriterlerin sağlanmasına olanak veriyor biçimde istifleniyor olmasına dikkat edilmelidir. Eğer gerekiyorsa, yüklenecek kargo, balast gerektirecek miktarla kısıtlanmalıdır.

1.3 Seferden önce, yük, yük elleçleme vinçleri ve diğer büyük ekipmanlar, denizdeyken, yalpa ve baş-kış vurmanın neden olduğu ivme etkisi altında, boyuna ve enine kayma olasılığını en aza indirecek şekilde yerleştirilmeli ve bağlanmalıdır (Kargo Emniyeti kitapçığı hazırlama kılavuzu, MSC.1/Circular.1353'e bakınız).

1.4 Çekme operasyonunda bulunan bir gemi, çeken gemiyi tehlikeye atmayacak şekilde, çekme halatından kaynaklanacak devirme momentlerine karşı koyabilecek yeterli ek sephiyeye sahip olmalıdır. Çeken geminin güvertesindeki kargo, güvertede çalışan mürettebatın güvenliğini tehlikeye atmayacak veya çekme ekipmanlarınının fonksiyonunu engellemeyecek biçimde yerleştirilmeli ve emniyete alınmalıdır. Çekme halatı yerleştirmesi, çekme yayları ve çekmeyi sona erdirecek hızlı bırakma mekanizmasına sahip olmalıdır.

1.5 Stabiliteye olan olumsuz etkilerinden dolayı, kısmen dolu tankların sayısı, en aza indirilmelidir. Dolu havuz tanklarının stabilite üzerindeki negatif etkisi de dikkate alınmalıdır.

1.6 Bu dokümanda yer alan stabilite kuralları, minimum değerleri belirtmekte, ancak herhangi bir maksimum değer önermemektedir. Gemiye, yüküne, ekipmanlarına ve yükün emniyetli taşınması için sakıncalı olabilecek aşırı ivme kuvvetlerine neden olacağından, metasantrik yüksekliğin aşırı değerlerinden kaçınılması tavsiye olunur. Bazı istisnai durumlarda, metasantrik yüksekliği azaltmak amacıyla kısmen dolu tanklar kullanılabilir. Bu gibi durumlarda, çalkantı etkileri dikkate alınmalıdır.

1.7 Bazı dökme yükler taşınırken, stabilite üzerindeki olası negatif etkilerine dikkat edilmelidir. Bu bağlamda, IMO'nun "Katı Dökme Yükler için Emniyetli Uygulamalar Kodu" dökümanına başvurulmalıdır.

2. Kötü havada operasyonel uyarılar

2.1 Geminin gövdesine, üst yapılara ve kasara gibi bölmelere su girebilecek tüm kapılar ve diğer açıklıklar, kötü havalarda uygun biçimde kapatılmalıdır ve bu amaç için kullanılan tüm gereç ve ekipmanlar iyi ve çalışır durumda tutulmalıdır.

2.2 Su geçmez ve su geçirmez ambar kapakları, kapılar vb. geminin çalışması için gereğinde açılması dışında, seyir esnasında kapalı tutulmalıdır. Bu kapılar, her zaman acil kapatmaya hazır olmalı ve geçişler dışında kapalı olmaları gerektiği yazılı ibareyle belirtilmelidir. Balıkçı gemilerindeki ambar kapakları ve düz güverte kaportaları balık avlama operasyonu sırasında kullanılmadıkları zamanlarda kapalı tutulmalıdır. Bütün portatif lumbuz kör kapakları iyi durumda tutulmalı ve kötü havalarda emniyetli biçimde kapatılmalıdır.

2.3 Kötü havalarda, yakıt tanklarının havalandırma borularının kapakları emniyete alınmalıdır.

2.4 Ambarlarda portatif bölmeler uygun bir biçimde yerleştirilmeden, dökme olarak balık taşınmamalıdır.

3. Kötü Havada Gemi İdaresi

3.1 Bütün yükleme durumlarında, denizci bir fribord değeri sağlanmalıdır.

3.2 Kötü havalarda; pervanenin dışarı çıkması, güvertede su toplanması veya aşırı dövünme meydana geliyorsa, geminin hızı azaltılmalıdır.

3.3 Gemi, baştan kıçtan ve omuzluktan gelen dalgalarda seyrederken, parametric rezonans, yön stabilitesi kaybı, dalga tepesinde stabilite kaybı ve tekil olarak meydana gelecek aşırı yalpa veya bunların birkaçının kombinasyonu gibi tehlikeli durumlar geminin alabora olmasına sebep vereceğinden bunlara özel dikkat gösterilmelidir. Geminin hızı ve/veya rotası, yukarıda bahsedilen durumlardan korunmak için uygun şekilde değiştirilmelidir (detaylar için, kötü hava ve deniz koşullarında, tehlikeli durumlardan sakınmak için kaptanlara geliştirilmiş kılavuz, MSC.1/Circ.1228, dokümanına bakınız).

3.4 Kötü havalarda gerekebilecek hızlı rota değişikliğine engel olacağından, otomatik dümen kontrolüne güvenmek tehlikeli olabilir.

3.5 Suyun birikebileceği güverte kuyularından kaçınılmalıdır. Güvertedeki denizlikler kuyunun boşaltılması için yeterli değilse, geminin hızı azaltılmalı, rotası değiştirilmeli veya gerekli durumlarda her ikisi birden yapılmalıdır. Kapatma mekanizması bulunan denizlikler, her zaman çalışır durumda tutulmalı ve kilitlenmemelidir.

3.6 Kaptanlar, dik veya kırılan dalgaların bazı bölgelerde ya da bazı rüzgar ve akıntı kombinasyonlarında (nehir deltaları, sığ su bölgeleri, huni şeklindeki körfezler vb.) oluşabileceğinin farkında olmalıdır. Bu dalgalar özellikle küçük gemiler için tehlikelidir.

3.7 Kötü havalarda, yanal rüzgar basıncı büyük meyil açılarına neden olabilir. Eğer rüzgardan dolayı oluşan meyili dengeleyecek karşı önlemler (balastlama, meyil düzeltici aygıtların kullanılması vb.) alınıyorsa, rüzgar yönüne göre geminin rotasının değiştirilmesi, tehlikeli meyil açılarına ve hatta alabora olmaya neden olabilir. Bundan dolayı, İdarenin onayıyla, geminin en kötü durumda (mesela, uygusuz veya hatalı kullanım, ekipman arızası, istem dışı rota değişikliği vb.) bile yeterli stabiliteye sahip olduğu hesaplarla kanıtlanması haricinde, rüzgardan dolayı oluşan meyilin düzeltilmesi için meyil düzeltici önlemler alınmamalıdır. Meyil

düzeltici önlem veya düzeneklerin kullanılmasına ait bilgiler stabilite kitapçığında sağlanmalıdır.

3.8 Kötü hava şartlarında, tehlikeli durumlardan sakınmak için operasyonel kılavuzların veya güverte üstü bilgisayar sisteminin kullanılması tavsiye olunur. Yöntemin kullanılması basit olmalıdır.

3.9 Yüksek hızlı tekneler, bilinçli olarak öngörülen en kötü durumla ve ilgili sertifika veya dokümanlarda belirtilen kısıtlar dışında kullanılmamalıdır.

BÖLÜM 27

DÖKME YÜK GEMİLERİ, MADEN CEVHERİ GEMİLERİ VE DÖKME YÜK VE AĞIR KARGO İÇİN TAKVİYELER

Sayfa

A. DÖKME YÜK VE AĞIR KARGO İÇİN TAKVİYELER **27-**3
- **1.** Genel
- **2.** Çift Dip
- **3.** Boyuna Mukavemet

B. DÖKME YÜK GEMİLERİ **27-**3
- **1.** Genel
- **2.** Malzemeler ve Koruma
- **3.** Yapısal Düzenlemeler
- **4.** Boyuna Mukavemet
- **5.** Dip Yapı Boyutlandırması
- **6.** Borda Yapıları
- **7.** Üst Borda Tankları
- **8.** Borda Tanklarındaki Enine Çerçeveler
- **9** Kargo Ambarları Perdeleri
- **10** Dökme Yük Gemileri, Maden Cevheri Gemileri ve Kombine Taşıyıcılar için Yükleme Bilgileri

C. MADEN CEVHERİ GEMİLERİ **27-**11
- **1.** Genel
- **2.** Çift Dip
- **3.** Enine ve Boyuna Perdeler

D. CSR OLMAYAN DÖKME YÜK GEMİLERİ İÇİN AMBARIN SU İLE DOLMASI DURUMUNDA İZİN VERİLEN AMBAR YÜKLERİ **27-**12
- **1.** Genel
- **2.** Yük Modeli
- **3.** Çift Dibin Kesme Kapasitesi
- **4.** İzin Verilen Ambar Yükü

E. CSR OLMAYAN DÖKME YÜK GEMİLERİNDE AMBARIN SU İLE DOLMASI DURUMUNDA ONDÜLELİ SU GEÇİRMEZ ENİNE PERDELERİN BOYUTLARININ BELİRLENMESİ **27-**15
- **1.** Uygulama ve Tanımlar
- **2.** Yük Modeli
- **3.** Ondüle Perdedeki Eğilme Momenti ve Kesme kuvveti
- **4.** Mukavemet Kriterleri
- **5.** Akıntı ve Gaset Levhaları
- **6.** Korozyon Arttırımı ve Malzeme Değişimi

F. DÖKME YÜK GEMİLERİ İÇİN HARMONİZE EDİLMİŞ KLASLAMA İŞARETLERİ VE İLGİLİ DİZAYN YÜKLEME KOŞULLARI **27-**25
- **1.** Uygulama
- **2.** Harmonize Edilmiş Klaslama İşaretleri ve İlave İşaretler
- **3.** Dizayn Yükleme Koşulları (Genel)
- **4.** Kalkış ve Varış Koşulları
- **5.** Dizayn Yükleme Koşulları (Lokal Mukavemet Yönünden)

G. AMBAR KAPAK VE MEZARNALARININ BOYUTLANDIRILMASI..... **27-**29

1. Uygulama

2. Ambar Kapağı Yük Modeli

3. Ambar Kapağı Mukavemet Kriterleri

4. Ambar Ağzı Mezarnası ve Lokal Detayları

5. Kapatma Donanımları

A. Dökme Yük ve Ağır Kargo için Takviyeler

1. Genel

1.1 Demir, cevher, fosfat, vb. ağır yükleri düzenli olarak veya zaman zaman taşıyan ve **"BULK CARRIER"** (Dökme yük) (B'ye bakınız) ve **"ORE CARRIER"** (Cevher gemisi) (C'ye bakınız) ek klas işaretini almak üzere dizayn edilmemiş gemilerin, aşağıda belirtilen kurallara uygun olarak takviye edilmesi tavsiye edilir.

1.2 Bu isteklere uyan gemilere, klas işaretlerine ek olarak, **"STRENGTHENED FOR HEAVY CARGO"** (ağır kargo yükü takviyeli) ek klas işareti verilir.

1.3 Kepçelerin çalışma bölgesindeki yapısal elemanların uygun şekilde güçlendirilmesi ya da korunmasının sağlanması tavsiye edilir. "G" ek klas notasyonunun, ana klas işaretinin arkasına eklenmesi durumunda, ayrıca B.10'a bakınız.

Not:

Dökme olarak kuru yükleri arasıra taşıyan ve SOLAS, Kısım IX, Kural 1.6'ya göre dökme yük gemisi olarak tanımlanmayan çok maksatlı gemiler, MSC. 277(85)'deki kurallara uygun olmalıdır.

2. Çift Dip

2.1 Çift dipte boyuna posta sistemi uygulanacaksa dolu döşeklerin arası, genellikle, çift dip yüksekliğinden fazla olmamalıdır. İç dip postalarının boyutları, Bölüm 8, C.2 'ye uygun olarak, taşınacak kargo yüküne göre hesaplanmalıdır.

Boyuna kiriş sistemi için, Bölüm 8, B.3.5.5'e bakınız.

2.2 Çift dipte enine posta sistemi uygulanacaksa, Bölüm 8, B.3.4'e göre kargo ambarları boyunca dolu döşekler, her postada bir yerleştirilmelidir.

2.3 İç dip, alt borda tank üstü, vb. nin kepçe çalışma
sahasında takviyesi için, Bölüm 7, B.7'ye bakınız.

2.4 Teslim edilecek resimlerde, hesaplara temel teşkil eden kargodan doğan yüklerle ilgili detaylara yer verilmelidir.

3. Boyuna Mukavemet

Geminin boyuna mukavemeti, gemi boyundan bağımsız olarak, Bölüm 6'daki istekleri karşılamalıdır.

B. Dökme Yük Gemileri

1. Genel

1.1 Dökme yük gemileri: genel olarak tek güverteli, kargo mahallerinde üst borda tankları ve alt borda tankları olan ve öncelikli olarak dökme kuru yükleri taşıma amacıyla yapılmış gemilerdir. Maden cevheri ve Kombine taşıyıcılar da bu tip gemiler sınıfında değerlendirilir.

1.2 Boyu **L** ≥ 90 m. olan ve inşa sözleşmesi 1 Nisan 2006 ve sonrasında imzalanan dökme yük gemilerinin yapısal dizaynları için "Dökme Yük Gemileri ve Petrol Tankerleri için Ortak Yapım Kuralları (IACS Common Structural Rules for Bulk Carriers and Oil Tankers), Cilt 1 ve Cilt 2, Kısım 1" kuralları geçerlidir.

Bu tip gemilere **BULK CARRIER** (Dökme yük gemisi) işaretine ek olarak **CSR** işareti verilir.

1.3 Aşağıdaki isteklere göre inşa edilmiş gemilere, **"BULK CARRIER"** (Dökme yük gemisi) ek klas işareti verilir. Alternatif yükleme durumunda hangi ambarların boş olabileceği ve ayrıca geminin hangi yük çeşidi için takviye edildiği hususu sertifikada belirtilecektir.

1.4 Dökme olarak kuru yükleri arasıra taşıyan ve SOLAS, Kısım IX, Kural 1.6'ya göre dökme yük gemisi olarak tanımlanmayan çok maksatlı gemiler, MSC. 277(85)'deki kurallara uygun olmalıdır.

1.5 Bu bölümde aksi belirtilmedikçe, Bölüm 1'den 26'ya kadarki istekler dökme yük gemilerine de uygulanır.

1.6 Ambarında dökme olarak yakıt da taşıyan dökme yük gemileri için, Bölüm 28, J'deki kurallar da uygulanmalıdır.

1.7 **ICLL** göre azaltılmış fribord verilmesi durumunda, bu konvansiyonun ilgili istekleri de göz önüne alınmalıdır.

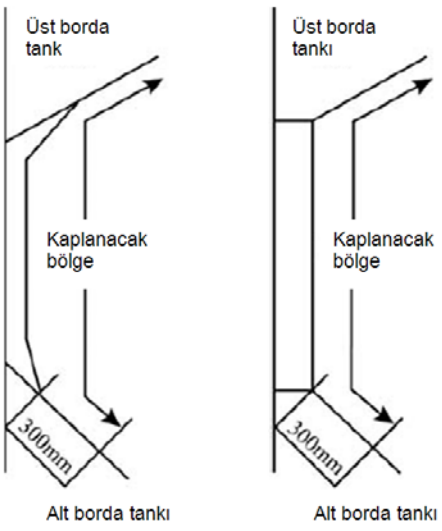
1.8 Dökme yük gemilerinin baş mahallerindeki su boşaltma istekleri için, Kısım 4- Makina Kuralları, Bölüm 16'ya bakınız.

1.9 Dökme yük gemilerindeki su girişi algılama sistemleri için, Kısım 5 - Elektrik Kuralları, Bölüm 18.'e bakınız.

2. Malzemeler ve koruma

2.1 Kullanılan malzemelerin ve çelik sınıflarının Bölüm 3.A.'da belirtilen isteklere uyması istenmektedir.

2.2 Yeni inşaa sürecinde çelik işçiliğinin korunması amacıyla ambar kapak ve mezarnaların dış ve iç yüzeyleri, kargo ambarlarının iç yüzeyleri (düz tank üstü bölgeleri ve borda postasının yaklaşık 300 mm altındaki alt borda tankı eğim kaplaması ve braketler hariç tutulmak üzere) üreticinin tavsiyeleri doğrultusunda uygulanan etkin bir koruyucu kaplama ile (epoxy kaplama ya da eşdeğeriyle) kaplanmalıdır. Kaplamanın seçiminde gemi sahibi gereken önemi göstermelidir. (Şekil 27.1'e bakınız.)



Şekil 27.1 Kaplanacak bölgeler

3. Yapısal düzenlemeler

3.1 Bu bölümde; bir ya da daha fazla sayıda ambarı ya tek cidarlı veya aralarındaki mesafe 1000 mm. den az olan iki su geçirmez cidara (bir tanesi borda kaplaması) sahip ise "tek cidarlı dökme yük gemisi" olarak kabul edilir. Su geçirmez cidarlar arasındaki mesafe bordaya dik olarak ölçülür.

Kargo alanında, bu mesafe 1000 mm. veya daha fazla ise, bu tip bir gemi "Çift Cidarlı Dökme Yük Gemisi" kabul edilir. Tipik gemi orta kesitleri Şekil.27.2'de verilmiştir.

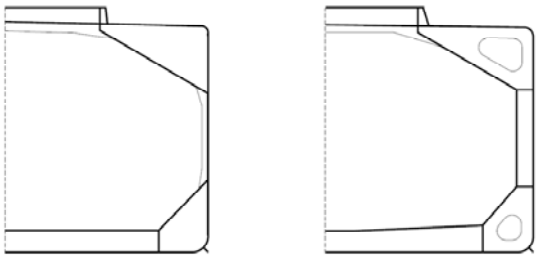


Fig 27.2 Tek ve çift cidarlı dökme yük gemisi orta kesiti

3.2 Tüm dökme yük gemileri, maden cevheri gemileri ve kombine taşıyıcılarda, fribord güvertesi üzerinde kapalı bir baş kasara bulunacaktır. Baş kasaranın yapısal düzenlemesi ve boyutlandırılması, Bölüm 13.'deki isteklere uygun olacaktır.

Baş kasara, fribord güvertesi üzerinde yer alacak ve kıç perdesi, en öndeki ambarın ön perdesi ile aynı hizada veya gerisinde bulunacaktır (Şekil 27.3'e bakınız).

Bu isteğin ambar kapağı operasyonlarını engelleyici bir duruma neden olması durumunda, kasaranın kıç perdesi, baş kargo ambarının ön perdesinin ilerisine konabilir. Ancak bu durumda baş kasara boyu, baş kaimenin arkasından itibaren Uluslararası Yükleme Sınırı Konvansiyonu 1966 ve 1988 Protokolü'nde belirtilen gemi boyunun %7'sinden az olamaz.

Ana güverteden itibaren, baş kasara yüksekliği H_F [m], aşağıda belirtilenlerin büyük olanından daha az olamaz:

- **ICLL**'de belirtilen standart üst yapı yüksekliği veya,
- H_c + 0,5 [m]

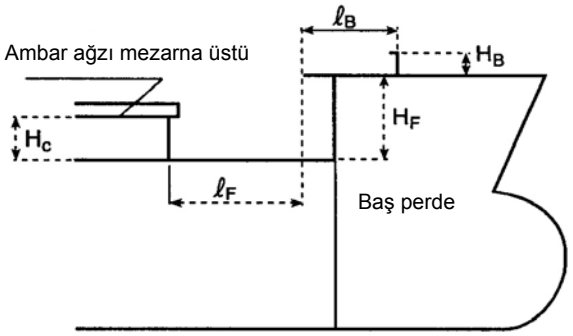
H_c = 1 no.lu kargo ambarının enine baş ambar ağzı mezarnasının yüksekliği [m]

En baştaki kargo ambarının, enine baş ambar ağzı mezarnasında ve en baştaki kargo ambarının ambar kapağı stoperlerinde (Bölüm G'ye bakınız) azaltılmış dizayn yüklerinin kullanılması için, baş kasaranın kıç kenarındaki tüm noktalar ile ambar ağzı mezarnası levhası arasındaki mesafe ℓ_F [m], aşağıdaki eşitliğe uygun olacaktır (Şekil 27.3'e bakınız):

$$\ell_F \leq 5\sqrt{H_F - H_c} \quad [m]$$

Ambar ağzı mezarnasını veya ambar kapağını korumak amacıyla, baş kasaraya dalga kıran konulmayacaktır.
Eğer başka amaçlarla konulursa, bunun merkez hattındaki üst kenarı ile baş kasara güvertesinin arka kenarı arasındaki mesafe HB / $\tan 20^0$ [m] değerinden az olmamalıdır. (Şekil 27.3'e bakınız):

H_B = Baş kasara üzerine konan dalga kıran yüksekliği.



Şekil 27.3 Baş kasara ölçüleri

4. Boyuna Mukavemet

4.1 Gemi ortasından itibaren yapılan boyutlandırmadaki azaltımlar, gemi baş ve kıçlarına tedricen yansıtılmalıdır. Yapısal süreklilik açısından posta sistemi değişimlerinin olduğu yerlere, ana takviye elemanlarının ya da adi stifnerlerin bağlantılarına, tekne baş ve kıç bölgesine, makina dairesi ve üst yapı bitim yerlerine dikkat edilmelidir.

4.2 Boyuna elemanlarının düzenlenmesi mukavemetin sürekliliği sağlanacak şekilde yapılmalıdır. Boyuna mukavemete katkı sağlayan elemanlar, yeteri kadar tekne baş veya kıçına sürekli olarak uzatılmalıdır. Özel olarak boyuna perdelerin sürekliliği, düşey ve yatay ana takviye elemanları da dahil olmak üzere ambar alanı boyunca uzatılmalıdır. Bindirme braketleri uygulanabilir.

4.3 Ana takviye elemanlarının yerleşimleri yeterli mukavemetin sürekliliğini sağlayacak şekilde düzenlenmelidir. Bu elemanların yüksekliklerinde veya kesit alanlarında ani değişikliklerden kaçınılmalıdır.

4.4 Tekne boyuna mukavetine katkıda bulunan adi elemanların, ana takviye elemanlarını geçişleri sürekli olmalıdır.

4.5 Alternatif Yükleme için Bölüm 8, B.3 değerlendirilmelidir.

4.6 Boyu 150m ve üzerindeki gemiler için Bölüm 6. G ve C özel olarak değerlendirilmelidir.

5. Dip Yapı Boyutlandırması

5.1 Genel

Ambarlar boyunca çift dip yapıların boyutlandırması Bölüm 8, B.3'de belirtilen doğrudan hesap yöntemleriyle belirlenir.

Bölüm 5, G'de belirtilen gemiler için C'de belirtilenler ek olarak dikkate alınacaktır.

5.2 Ondüle perdeler altındaki döşekler

Ondüle perdelerin alın levha şeritleri altına dolu döşekler yerleştirilecektir. Ondüle perde elemanlarının çift dip yapısına iyice bağlandığından emin olunmalıdır. İç dip altında, yukarıda bahsedilen dolu döşekler üzerindeki geçiş delikleri, sadece kaynak geçişi için gerekli olanlarla sınırlandırılacaktır.

Gerek ondüle perdelerin alın levha şeritlerinin, gerekse döşeklerin iç dibe kaynakları, iletilen gerilmelere uygun olarak yapılacaktır. Genel olarak, tek taraftan kaynak ağızlı veya çift taraftan kaynak ağızlı T birleştirmeler kullanılacaktır.

5.3 İç dip ve alt borda tankının eğimli üst kaplaması

5.3.1 İç dip levha kalınlığı, Bölüm 7, B.7'ye göre belirlenecektir.

İç dip yükü P_{SB}'nin belirlenmesinde kargo yoğunluğu 1 t/m^3 den daha az alınamaz. P_{SB} basıncı Bölüm 5'de tanımlanmıştır.

Alt borda tankının eğimli üst kaplamasının boyutlarının hesaplanmasında, P_{SB} yükü, geminin enine meyil açısının 20° olduğu durumda oluşan yük değerinden daha az alınamaz.

5.3.2 Kepçe kullanım alanında iç dip kaplamasının takviye edilmesi ile ilgili olarak bakınız madde 10.1.

5.3.3 Alt borda tankları ile, bunlarla bağlantılı boyuna yapı arasında, yeterli mukavemet sürekliliği sağlanacaktır.

6. Borda Yapıları

6.1 Boyuna postalar, boyuna stifnerler, ana postalar

Boyuna postaların boyutları Bölüm 8. C.2'ye göre belirlenecektir. Alt borda tankının eğimli üst levhasındaki boyuna stifnerler, boyuna postalarla aynı kesit modülüne sahip olacaktır. Bunların boyutları, 5.3.1'deki yüklere göre de kontrol edilecektir. Tekne kirişi üst tabanındaki üst borda tank stifnerleri için, Bölüm 11, B.2.1.5 göz önüne alınacaktır.

6.2 Ana postalar ve nihayet bağlantıları

Tek cidarlı dökme yük gemilerinin, ana postaların kesit modülleri, Bölüm 8, C'de istenilen değerden en az %20 fazla olacaktır.

Postanın, braketin veya postanın devamı şeklindeki braketin ve bağlanan dış kaplamanın, Şekil 27.4'de gösterilen yerdeki W kesit modülü, postanın desteklenmeyen boyunun ortası için istenilen W_F kesit modülünün en az 2 katı olacaktır.

Alt ve üst braketlerin boyutları Şekil 27.5'de gösterilenden daha az olamaz.

Borda postalarının alt ve üst nihayet bağlantılarının yapısal devamlılığı, Şekil 27.6'da gösterildiği gibi alt ve üst borda tankları içinde düzenlenecek braketlerle sağlanacaktır.

Postalar, simetrik kesitli, alt ve üst birleşik braketli olarak imal edilecek ve uçları yumuşatılacaktır.

Postanın alnı, alt ve üst braketlerle birleşimde eğilecektir (kırıklık olmayacaktır). Eğrilik yarıçapı aşağıda verilen değerden [mm] daha az olmayacaktır:

$$r = 0{,}4\frac{b_f^2}{t_f}$$

Burada; b_f ve t_f, sırasıyla braketin flenç genişliği ve kalınlığıdır [mm]. Flencin uçları açılı kesilecektir (serbest uçlu olacaktır).

L<190 m. olan gemilerde, çelik postalar asimetrik ve ayrı braketli olabilir. Braketin alın laması veya flenci her iki uçta açılı kesilecektir (serbest uçlu). Braketlerin nihayetleri yumuşatılacaktır.

Postaların gövde derinliğinin kalınlıklarınına oranı aşağıdaki değerleri aşmayacaktır:

$\frac{h_w}{t_w} = 60 \cdot \sqrt{k}$ Simetrik alınlı postalar için,

$\frac{h_w}{t_w} = 50 \cdot \sqrt{k}$ Asimetrik alınlı postalar için,.

Posta alnının yan kısımlarının b_1 genişliği, flenç kalınlığının $10 \cdot \sqrt{k}$ katını aşmayacaktır. Şekil 27.4'e bakınız.

En baş ambar bölgesindeki asimetrik kesitli postalarda, Bölüm 8, C.1.5.5'e uygun olarak her iki postada bir triping braketi konulacaktır.

Ana postalar için Bölüm 3, D'ye göre yorulma mukavemeti kontrolünün yapıldığı hallerde, kesit modülü %20 arttırılmaksızın elde edilen boyutlar esas alınacaktır.

Alt ve üst borda tanklarına sahip dökme yük gemileri için, yük ve balast ambarlarındaki posta gövdelerinin minimum kalınlığı, aşağıdaki değerden az olamaz:

$t_{w,min} = C \cdot (7,0 + 0,03\ \mathbf{L})$ [mm]

C = 1,15 En baştaki ambar postaları gövdeleri için,

C = 1,00 Diğer ambarlardaki postaları gövdeleri için.

L boyunun 200 m. den büyük alınmasına gerek yoktur.

Postaların alt uçlarındaki braketlerin kalınlığı, hangisi büyükse, postanın gerekli gövde kalınlığından veya $t_{w\ min}$ + 2,0 mm. den az alınamaz.

Postaların üst braketlerinin kalınlığı t_w ve t_{wmin} değerlerinin büyük olanından az olamaz.

6.3 Borda kaplamasının minimum kalınlığı

Alt ve üst borda tankları arasında kalan kısımdaki borda kaplamasının kalınlığı, aşağıda verilen $t_{p\ min}$ [mm] değerinden az olamaz.

$$t_{p,min} = \sqrt{L}\ [mm]$$

6.4 Postaların ve nihayet braketlerinin kaynakları

Postaların ve braketlerin, bordaya, alt ve üst borda tanklarına ve gövdelerin alın lamalarına kaynakları çift taraflı devamlı kaynak olarak yapılacaktır.

Buralardaki kaynak boğaz kalınlıkları (Şekil 27.4'e bakınız) aşağıda verilmiştir.

- $0,44 \cdot t$ "a" bölgesinde,
- $0,40 \cdot t$"b" bölgesinde.

Burada t; kaynatılan elemanlardan ince olanın kalınlığıdır.

Tekne formunun, etkin bir iç köşe kaynağının yapılmasını engellediği hallerde, yukarıda belirtilen etkinlikteki kaynağın sağlanması bakımından, postanın ve braketin gövdesinde kaynak ağzı açılması gerekebilir.

7. Üst Borda Tankları

7.1 Üst borda tanklarının levha kalınlığı, Bölüm 11, B.1'e göre hesaplanacaktır.

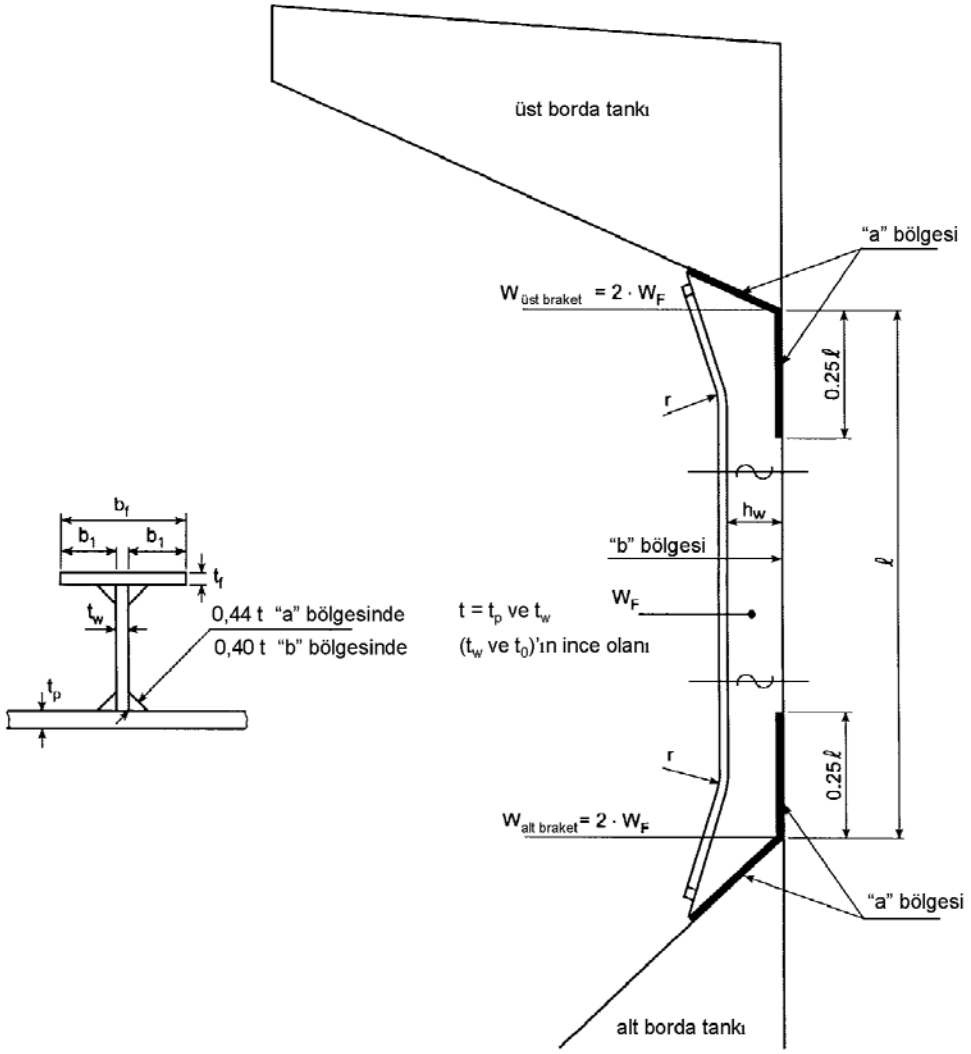
7.2 Üst borda tankının boyuna iç duvarları ile, üst borda tankı borda kaplamasında enine posta sistemi uygulandığında, boyuna iç duvarların enine stifnerleri, Bölüm 11, B.2'ye göre, dış kaplamadaki enine postalar ise Bölüm 8, C'ye göre boyutlandırılır.

7.3 Üst borda tank yapılarının burkulma mukavemeti Bölüm 3, C'ye göre incelenecektir.

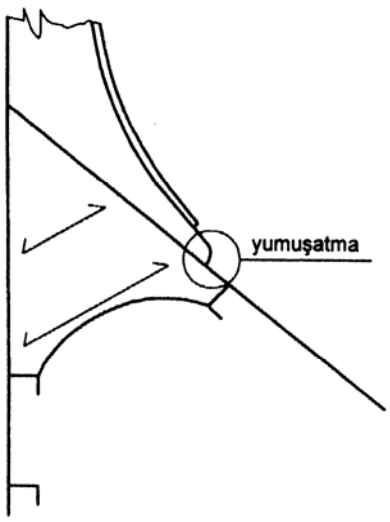
7.4 Üst borda tankları ile takibeden boyuna yapı arasında, yeterli mukavemet sürekliliği sağlanacaktır.

8. Borda Tanklarındaki Enine Çerçeveler

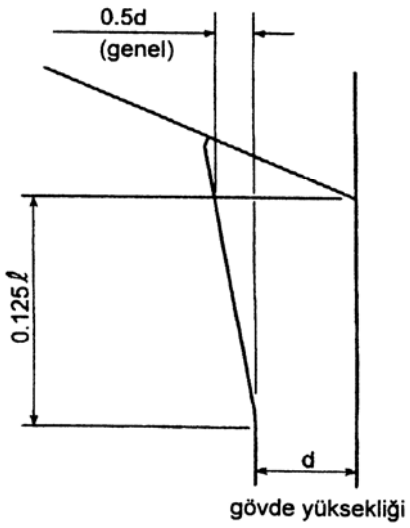
Borda tanklarındaki enine çerçeveler, su basınç yüksekliğinden oluşan yük için veya kargo yükü için, Bölüm 11, B.4'e göre belirlenir. Büyük yük, hesaplarda esas alınır. Alt yan tanklardaki enine çerçeve elemanlarının boyutları, aynı zamanda 5.3.1'deki yüklere göre de kontrol edilmelidir.



Şekil 27.4 Tek cidarlı dökme yük gemisinin borda postası



Şekil 27.5 Alt borda tankında bir bağlantı braketi



Şekil 27.6 Borda postalarının alt ve üst braketlerinin boyutları

9. Kargo Ambarları Perdeleri

Aşağıda belirtilen istekler, Bölüm 6,H'daki yükleme koşulları esas alınmak suretiyle, kargo ambarları perdelerine uygulanır.

Bölüm 6, G. de belirtilen gemilerin düşey ondüleli ambar perdeleri için E. de belirtilenler (ambarın su ile dolması durumunda mukavemetin sağlanması) ilave olarak uygulanır

9.1 Kargo ambar perde boyutları, Bölüm 12, B'de tank yapıları için istenilenler esas alınarak belirlenir. Burada p yükü yerine Bölüm 5, C ve D'de verilen P_{ST} ve P_{DT} kullanılacaktır.

9.2 Boyutlandırmalar, Bölüm 11, B'de su geçirmez perdeler için gerekli olanlardan daha az olamaz. Levha kalınlığı hiç bir surette 9,0 mm. den daha az alınamaz.

9.3 Kargo ambar perdelerinin boyutlandırılması, doğrudan hesaplarla doğrulanacaktır.

9.4 Düşey ondüle perdelerin üzerine, ondüle perdelerin üst kenarını oluşturmak için çift gövdeli enine kirişler teçhiz edilecektir. Bunlar, aşağıdaki boyutlarda olmalıdır:

- Gövde kalınlığı = Perdenin en üst levha sırasının kalınlığı
- Gövde derinliği ≈ **B**/22
- Alın laması (kalınlığı) = Perdenin en üst levha sırasının kalınlığının 1,5 katı

Ayrıca D.4.1.3'e bakınız.

9.5 Düşey ondüle enine ambar perdeleri uygulanması halinde, bordalarda düz bir stifnerli levha şeridi düzenlenmelidir. Ambar boyunan 20 m. olduğu hallerde, bu şeridin genişliği 0,15 · **H** alınır. Ambar boyunun 20 m. den az veya fazla olması hallerinde, bu genişlik orantılı olarak azaltılır veya arttırılır.

10. Kepçe Kullanımı için Yapısal Koruma

10.1 Eğer "G" notasyonu, klas sertifikasında ana klas işaretinin arkasına ekleniyorsa, iç dip kaplama kalınlığı madde 9.7 ile bağlantılı olarak aaşğıdaki formüle görte belirlenecektir.

$$t_G = 0{,}28(M_{GR} + 50)\sqrt{ks} \quad [mm]$$

Burada; M_{GR} bırakılan kepçenin ton olarak ağırlığı, s destek elemanlarının ortasından ölçülen eleman aralıkları ve k : malzeme faktörü (Bölüm 3, A.2.'ye bakınız)

Ancak t_G 30 mm'den daha büyük olmayacaktır.

Yatay levha bölgelerinde meydana gelen gerilmelerin esas kaynağı kepçelerin kullanımı ile bağlantılıdır. Bu sebeple yukarıdaki gerekliliğe uygunluk sağlansa bile levhanın hasar görmesi göz ardı edilemez.

10.2 Ambar ağzı mezarnalarının saclarının boyutları, kepçelerin mekanik hasarlarından zarar görmeyecek şekilde belirlenecektir.

Kargo ambar açıklıkları boyunca oluşabilecek halat oyuntuları, ambar tarafı kirişlere (üst borda tankı levhalarının üst kısmı), kargo ambarındaki ambar ağzı nihayeti kemerelerine ve mezarnaların üst kısımlarına yarı yuvarlak çubukların konması gibi uygun koruma düzenekleriyle önlenecektir.

Mezarna saclarının kalınlığı en az 15 mm. olacaktır. Her iki postada bir takviye konulacaktır. Boyuna ambar mezarnaları, ambar ağzı köşeleri dışında yeterli bir miktarda devam ettirilecektir.

Ambar ağzı köşelerinde, mezarnanın güverteye kaynağında tek taraftan kaynak ağızlı veya çift taraftan kaynak ağızlı ve tam nüfuziyetli kaynak gereklidir. Ayrıca IACS Unified Interpretation SC 208'e bakınız.

10.3 Kepçe darbelerine maruz boyuna perdeler, Bölüm 3, B.9'a göre t_K = 2,5 mm. lik bir genel korozyon payı verilmiştir.

11. Dökme Yük Gemileri, Maden Cevheri Gemileri ve Kombine Taşıyıcılar için Yükleme Bilgileri

11.1 Genel, tanımlar

11.1.1 Bu maddedeki istekler, boyları 150 m. veya daha büyük olan dökme yük gemilerine, maden cevheri gemilerine ve kombine taşıyıcılara uygulanır ve Yükleme Talimatı bilgileri ile ilgili minimum istekleri içerir.

11.1.2 Yükleme kitapçığı, aşağıda belirtilenleri içeren bir dokümandır:

- İzin verilebilir sakin su eğilme momentleri ve kesme kuvvetlerinin de bulunduğu gemi dizaynında baz alınan yükleme koşulları
- Sakin su eğilme momentleri ve kesme kuvvetlerinin hesap sonuçları ve eğer varsa burulma yükleri nedeniyle getirilen sınırlar.
- Dökme yük gemileri için, Bölüm 6, G.'ye göre ambarın su ile dolması durumundaki sakin su eğilme momentleri ve kesme kuvvetlerinin sonuçları ve müsaade edilen limitleri.
- Kargo ambarı(lar)ı ya da kargo ambarı kombinasyonu tam yüklü su çekiminde boş olabilir. Eğer tam yüklü su çekiminde hiçbir kargo ambarın boş kalmasına izin verilmiyor ise, bu durum yükleme el kitabında açıkça belirtilmelidir.
- Maksimum izin verilebilir ve minimum olması gereken kargo yükü ve her ambarın çift dip içerikleri ortalama su çekimi fonksiyonu olarak verilebilir.
- Dökme yük haricindeki kargolar için, kargonun özellikleri ile birlikte, izin verilen maksimum tank üstü yükü.
- Güverte ve ambar kapakları üzerindeki izin verilen maksimum yük. Eğer, gemi güverte veya ambar kapağı üzerinde yük taşınmak üzere onaylı değilse, bu durum yükleme kitapçığında açıkça belirtilecektir.
- Azami balast değişimi esas alınarak, terminal ile bir yükleme planı üzerinde anlaşma sağlanacağını belirten bilgi ile birlikte maksimum balast aktarım miktarı.

11.1.3 Yükleme aleti, Bölüm 6'da verilen isteklere ilave olarak, aşağıda belirtilenlerin incelenmesini sağlayabilecek bilgisayar esaslı onaylı bir sistemdir:

- Ambarların ortası civarındaki geminin çektiği suyunun fonksiyonu olarak, her ambar bölgesinde kargonun ve çift dip içeriğinin izin verilen ağırlığının;
- İncelenen ambarlar bölgesinde, ortalama çektiği suyun fonksiyonu olarak, herhangi iki bitişik ambarda kargonun ve çift dip içeriğinin izin verilen ağırlığının;
- Bölüm 6, G.'ye göre ambarın su ile dolması durumundaki sakin su eğilme momentleri ve kesme kuvvetlerinin izin verilen sınırları içinde olup olmadığı.

11.2 Yükleme kitapçığı onay koşulları

Bölüm 6'da verilenlere ilave olarak, kalkış ve varış durumları olarak ayrı ayrı olmak üzere, aşağıdaki yükleme koşulları, Yükleme Kitapçığı içinde yer alacaktır:

- Uygulanabilen hallerde, maksimum çektiği suda seçenekli hafif ve ağır kargo yükleme koşulları;
- Maksimum çektiği suda, homojen olarak hafif ve ağır kargo yükleme koşulları;
- Bitişik üst borda, alt borda ve çift dip tankları boş iken, balast ambarlarının dolu olduğu durumlar dahil, balast koşulları,
- Gemi maksimum çektiği suda yüklü, ancak sınırlı miktarda bunkerli durumdaki kısa sefer koşulları;
- Çok seçenekli liman yükleme/boşaltma koşulları.;

  Varsa, güverte kargo koşulları;

- Homojen yüklemede, kısmi yüklemede ve seçenekli yüklemede, ilk yüklemeden başlayarak, tam dedveyt kapasitesine ulaşana dek, geminin tipik yükleme düzeni. Bu durumlar için tipik boşaltma düzenleri de belirtilecektir. Tipik yükleme/boşaltma düzenleri, ilgili mukavemet sınırları aşılmayacak tarzda oluşturulacaktır. Yükleme miktarı ve balast boşaltma kapasitesi de dikkate alınarak, tipik yükleme düzenleri oluşturulacaktır **(2)**.

- Uygulanabilen hallerde, seyir durumunda tipik balast aktarma düzeni.

11.3 Yükleme aletinin onay koşulları

Yükleme aleti ve bu alete ait kullanma talimatı onaya tabidir. Bölüm 6'da verilen isteklere ilave olarak, onaylama aşağıda belirtilenleri de içerir:

- Tüm okuma noktaları için fiili tekne kirişi eğilme momentlerinin sınırlarının kabulü.

- Tüm okuma noktaları için fiili tekne kirişi kesme kuvvetlerinin sınırlarının kabulü.

- Çektiği suyun fonksiyonu olarak her ambardaki kargo ve çift dip yükünün ağırlık sınırlarının kabulü.

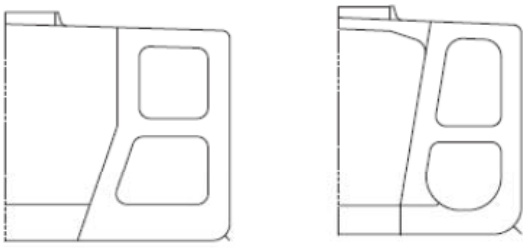
- Çektiği suyun fonksiyonu olarak, herhangi iki bitişik ambarda kargo ve çift dip yükünün ağırlık sınırlarının kabulü.

C. Maden Cevheri Gemileri

1. Genel

1.1 Maden cevheri gemileri genellikle tek güverteli, kargo alanı boyunca iki boyuna perdeli ve çift dipli olarak inşa edilen ve esas olarak cevher yüklerini sadece merkez ambarlarında taşıması amaçlanan denizde seyreden kendinden tahrikli gemilerdir. Tipik orta kesiti şekil 27.7'de verilmiştir.

(2) *IACS Unified Requirements S1A Annex 1 ve Annex 3'e bakınız.*



Şekil 27.7 Cevher Gemilerinin Tipik Orta Kesiti

1.2 Aşağıdaki isteklere uygun olarak inşa edilmiş gemilere **"ORE CARRIER"** (Maden Cevheri Gemisi) ek klas işareti verilir. Alternatif yükleme durumunda hangi ambarların boş olabileceği sertifikada belirtilir. Ayrıca, geminin hangi yük çeşidi için takviye edildiği hususu da sertifikada belirtilebilir.

1.3 Bu bölümde aksi belirtilmedikçe, söz konusu gemilerde A'daki kurallar geçerlidir.

1.4 Ambarlarında dökme olarak yakıt da taşıyan cevher gemileri için, Bölüm 28, J'deki kurallar da uygulanmalıdır.

2. Çift Dip

2.1 Çift dip konstrüksiyonunun mukavemeti A.5'deki istekleri yerine getirmelidir.

2.2 Kargo mahallerinin dip yapıları boyuna posta sisteminde yapılmalıdır.

2.3 Yan tanklardaki enine derin postaların hizasında bulunan döşekler dolu olmalıdır. Ana destek elemanlarının desteklenmeyen boylarının yarısına ara döşekler konmalıdır.

2.4 Dip yapının yan tanklara entegre olması sağlanmalıdır. İç dip kaplama sacı, döşekler boyunca uzanan yeterli boyuttaki yatay braketlerle dip yan tankları içine uzatılmalıdır.

3. Enine ve Boyuna Perdeler

3.1 Wing tankların enine perdelerinin yapısal olarak merkezdekilerle farklılık göstermesi durumunda enine mukavemetin sürekliliğinin sağlanması için gerekli düzenlemeler yapılmalıdır.

3.2 Balast tankı olarak kullanılan yan tanklardaki enine perdelerin arası, Bölüm 28'de tankerlerde olduğu gibi tayin edilir. Ambarlardaki enine perdelerin arası, Bölüm 11'e göre belirlenir.

3.3 Maden cevheri gemilerindeki boyuna perdeler, haddelenmiş ya da işlenmiş stifnerlere sahip düz yüzeyden oluşmalıdır. Bu perdeler ambar diplerinde alt borda tankının eğimli üst kaplamasını oluşturmak için eğimli konabilirler.

3.4 Alt borda tankının eğimli üst kaplamasını oluşturan eğimli perdeyle, perdenin üst kısmının oluşturduğu düşey yüzeyin birleşmesinde bir kırıklık (süreksizlik) meydana gelir. Bu kırıklığın olduğu bölgededeki kaplama sacının kalınlığında, enine basma burkulma gerilmesi nedeniyle bir artış istenebilir. Kırıklık bir tülani boyunca devam etmelidir.

3.5 Yan boyuna perdelerin boyutları, en az tankerler için istenilene eşit olmalıdır.

D. CSR Olmayan Dökme Yük Gemileri İçin Ambarın Su İle Dolması Durumunda İzin Verilen Ambar Yükleri

1. Genel

Bu gereklilikler; boyu 150 m ve daha uzun olan ve yoğunluğu 1.0 t/m^3 ve daha fazla katı dökme yükleri taşıması öngörülen ve aşağıdaki özelliklere sahip CSR olmayan dökme yük gemilerine uygulanacaktır:

- Tek cidar konstrüksiyonlu, ya da
- Belirlenmiş yaz yüklü su hattında, boyuna perdenin herhangi bir kısmı bordadan geminin merkez hattına doğru açıda B/5 ya da 11.5 m içerisinde yer alan çift cidar konstrüksiyonlu

Her bir ambardaki yükleme, 4'te hesaplanan su basması durumunda izin verilen ambar yüklemesini aşmayacaktır. Bu hesapta 2'de verilen yükler ve 3'te verilen çift dip kesme kapasitesi kullanılacaktır.

Hiç bir durumda su basmasında izin verilebilir ambar yüklemesi, hasarsız durumda dizayn ambar yüklemesini aşmayacaktır.

Bu gereklilikler CSR Dökme Yük Gemilerine uygulanmayacaktır.

2. Yük Modeli

2.1 Genel

Çift dibe etki ettiği kabul edilecek yükler; çift dibin yer aldığı ambarın su ile dolması nedeniyle oluşan kargo yükleri ile deniz suyu basıncının oluşturduğu kombine yüklerdir.

Yükleme kitapçığındaki yükleme koşullarına bağlı olarak, kargo yükleri ve su ile dolma yüklerinin kombinasyonunun en büyük değerleri kullanılacaktır. Bu yükleme koşulları:

- Homojen yükleme koşulları,
- Homojen olmayan yükleme koşulları,
- Paketlenmiş kargo koşulları (çelik hadde ürünleri gibi)'dır.

İzin verilen ambar yükleme sınırını belirlerken, her yükleme koşulu için, taşınacak maksimum dökme yük yoğunluğu dikkate alınacaktır.

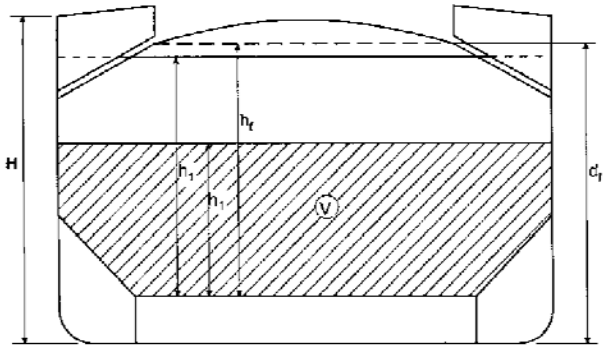
2.2 İç dip su ile dolma yüksekliği

Su ile dolma yüksekliği h_f (Şekil 27.8'e bkz.) [m], gemi düşey konumda iken, iç dipten itibaren kaide hattından d_f [m] mesafesine kadar düşey olarak ölçülen mesafedir:

- **H** En baş ambar için
- 0,9 · **H** Diğer ambarlar için

Tip B fribordlu ve 50.000 DWT'dan küçük gemiler için d_f:

- 0,95 · **H** En baş ambar için
- 0,85 · **H** Diğer ambarlar için.



V= Kargo Hacmi

Şekil 27.8 İç dip su ile dolma yüksekliği, h_f

3. Çift Dibin Kesme Kapasitesi

Çift dibin C kesme kapasitesi, aşağıda belirtilenlerin her bir uçundaki kesme mukavemetinin bileşkesi olarak tanımlanır:

- Her perde sehpasının ve perde sehpası yoksa enine perdenin yanındaki (Şekil 27.9'a bakınız) iki döşeğin mukavemetinin yarısı hariç, alt borda tankları arasında devam eden tüm döşekler;

- Her perde sehpasının veya perde sehpası yoksa enine perdelerin arasındaki tüm çift dip kirişleri.

Uçtaki ambarlarda, kirişler veya döşekler devamlı ise ve doğrudan sehpaya veya alt borda tankı kirişine bağlı değilse bunların mukavemeti sadece bir nihayetlerinde değerlendirilecektir.

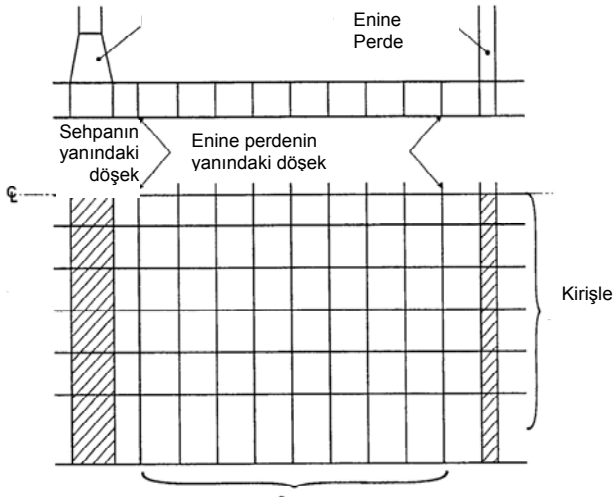
Göz önüne alınacak döşekler ve kirişler, alt borda tankları ve perde sehpalarının (perde sehpası yoksa enine perdelerin) çevrelediği ambar kısmında yer alanlardır. Alt borda tankı altındaki kirişler ile doğrudan perde sehpası altında (veya perde sehpası yoksa enine perde altında) yer alan döşekler dahil edilmeyecektir.

Çift dibin geometrisi ve/veya yapısal düzeni, yukarıdaki kabullerin yapılmasına uygun değilse, çift dibin kesme kapasitesi doğrudan hesaplamalarla belirlenir.

Kesme mukavemetinin hesabında, döşeklerin ve kirişlerin net kalınlıkları kullanılır. Net kalınlık t_{net} [mm] aşağıda verilmiştir:

$t_{net} = t - 2,5$ [mm]

t = Döşek veya kirişin kalınlığı [mm].



Şekil 27.9 İç dipteki kirişler ve döşekler

3.1 Döşeğin kesme mukavemeti

Alt borda tankları arasındaki döşek paneli bölgesindeki döşeğin kesme mukavemeti S_{f1} [kN] ve en dış bölümdeki (yani alt borda tankının yanındaki bölüm) açıklıklar bölgesindeki döşeğin kesme mukavemeti S_{f2} [kN] aşağıdaki formüllerde verilmiştir:

$$S_{f1} = 10^{-3} \cdot Af \cdot \frac{\tau_a}{\eta_1}$$

$$S_{f2} = 10^{-3} \cdot A_{f,h} \cdot \frac{\tau_a}{\eta_2}$$

A_f = Alt borda tankları arasındaki döşek panelinin kesit alanı [mm^2],

$A_{f,h}$ = En dış bölümdeki (yani alt borda tankının yanındaki bölüm) açıklıklar bölgesindeki döşek panelinin net kesit alanı [mm^2],

τ_a = Aşağıda belirtilenlerin küçük olanına eşit alınacak olan izin verilen kesme gerilmesi [N/mm^2].

$$\tau_a \frac{162 \cdot R_{eH}^{0.6}}{\left(\frac{a}{t_{net}}\right)^{0.8}} \quad \text{or} \quad \frac{R_{eH}}{\sqrt{3}}$$

3'de belirtilen, perde sehpası veya enine perde yanındaki döşekler için τ_a aşağıdaki gibi alınabilir:

$$\frac{R_{eH}}{\sqrt{3}}$$

R_{eH} = Tekne yapım çeliğinin minimum akma gerilmesi [N/mm^2],

a = İncelenen panelin takviye elemanları arası mesafe [mm],

η_1 = 1,10,

η_2 = 1,20,

= 1,10 uygun takviye konulmuş ise.

3.2 Kirişin kesme mukavemeti

Perde sehpaları (veya perde sehpası yoksa enine perdeler) arasındaki kiriş paneli bölgesindeki kirişin kesme mukavemeti S_{g1} [kN] ve en dış bölümdeki (yani perde sehpasına veya perde sehpası yoksa enine perdeye) en büyük açıklık bölgesindeki kirişin kesme mukavemeti S_{g2} [kN] aşağıdaki formüllerde verilmiştir:

$$S_{g1} = 10^{-3} \cdot A_g \cdot \frac{\tau_a}{\eta_1}$$

$$S_{g2} = 10^{-3} \cdot A_{g,h} \cdot \frac{\tau_a}{\eta_2}$$

A_g = Perde sehpaları (veya perde sehpası yoksa enine perdeler) arasındaki kiriş panelinin minimum kesit alanı [mm^2],

$A_{g,h}$ = En dış bölümdeki (yani perde sehpasının veya perde sehpası yoksa enine perdenin yanındaki bölüm) en büyük açıklık bölgesindeki kiriş panelinin net kesit alanı [mm^2],

τ_a = 3.1'de verilen izin verilen kesme gerilmesi [N/mm^2],

η_1 = 1,10,

η_2 = 1,15,

= 1,10 uygun takviye konulmuş ise.

4. İzin Verilen Ambar Yükü

İzin verilen ambar yükü HL [t]'nin hesaplanmasında aşağıdaki koşul sağlanmalıdır:

HL = HL_1 ve HL_2'nin küçük olanı

$$HL_1 = \frac{\rho_c \cdot V}{F}$$

HL_2 = HL_{int}

HL_{int} = Su dolmamış durum için izin verilen maksimum ambar yükü,

F = 1,10 genel olarak,

= 1,05 Çelik hadde ürünler için,

ρ_c = Kargonun yoğunluğu [t/m^3], dökme yükler için 2.1'e bakınız,

Çelik hadde ürünleri için ρ_c Çeliğin yoğunluğu olarak alınacaktır,

V = h_1 düzeyine kadar yüklendiği kabul edilen kargonun hacmi [m^3].

$$h_1 = \frac{X}{\rho_c \cdot g}$$

Dökme yükler için X; aşağıda verilen X_1 ve X_2 değerlerinin küçük olanıdır:

$$X_1 = \frac{Z + \rho \cdot g \cdot (E - h_f)}{1 + \frac{\rho}{\rho_c}(perm - 1)}$$

$$X_2 = Z + \rho \cdot g\ (E - h_f \cdot perm)$$

perm = Kargonun permeabilitesi (yani kargo kütlesi arasındaki boşlukların, kargo tarafından kaplanan hacme oranı); 0,3'den daha

büyük alınmasına gerek yoktur.

Çelik ürünleri için, ürünün tipine göre (boru, yassı elemanlar, kangallar, vs.) **TL** ile anlaşma sağlanarak belirlenecek bir perm değeri kullanılarak X değeri olarak X_1 alınabilir.

ρ = 1,025 [t/m^3] deniz suyu yoğunluğu,

g = 9,81 [m/sn^2] yerçekimi ivmesi,

E = (Nominal gemi) su ile dolmuş ambar durumu için batma [m] = d_f - 0,1 · **H**

Z = Z_1 ve Z_2'den küçük olanı;

$$Z_1 = \frac{Ch}{A_{DB,h}} \; [kg/m^2]$$

$$Z_2 = \frac{Ce}{A_{DB,e}} \; [kg/m^2]$$

C_h = Her bir döşek için S_{f1} ve S_{f2} kesme mukavemetlerinin (3.1'e bkz.) ve her bir kiriş için S_{g1} ve S_{g2} kesme mukavemetlerinin (3.2'ye bkz.) küçük olanını dikkate alarak 3. de tanımlanan çift dibin kesme kapasitesi [kN],

C_e = Her bir döşek için S_{f1} kesme mukavemetini (3.1'e bkz.) ve her bir kiriş için S_{g1} ve $S_{g2.}$. Kesme mukavemetlerinin (3.2'ye bkz.) küçük olanını dikkate alarak 3. de tanımlanan çift dibin kesme kapasitesi [kN].

$$A_{DB,h} = \sum_{i=1}^{n} S_i \cdot B_{DB,i} \; [m^2]$$

$$A_{DB,e} = \sum_{i=1}^{n} S_i \cdot (B_{DB} - a_\ell) \; [m^2]$$

n = Perde sehpaları (veya perde sehpası yoksa, enine perdeler) arasındaki döşek sayısı,

S_i = i. döşeğin aralığı [m],

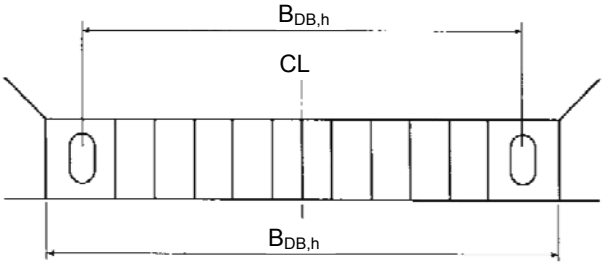
$B_{DB,i}$ = B_{DB} - a_ℓ Kesme mukavemeti S_{f1} ile belirlenen döşekler için (3.1'e bakınız),

$B_{DB,i}$ = $B_{DB,h}$ Kesme mukavemeti S_{f2} ile belirlenen döşekler için (3.1'e bakınız),

B_{DB} = Alt borda tankları arasındaki çift dip genişliği [m] (Şekil 27.10'a bakınız),

$B_{DB,h}$ = İncelenen iki açıklık arasındaki mesafe [m] (Şekil 27.10'a bakınız),

a_ℓ = Alt borda tankları arasındaki çift dip boyuna postalarının aralığı [m].



Şekil 27.10 Kesme kapasitesinin hesabı için etkin mesafeler, B_{DB} ve $B_{DB,h}$

E. CSR Olmayan Dökme Yük Gemilerinde, Ambarların Su ile Dolması Durumunda, Ondüleli Su Geçirmez Enine Perdelerin Boyutlarının Kontrolü

1. Uygulama ve Tanımlar

Bu gereklilikler; boyu 150 m ve daha uzun olan ve yoğunluğu 1.0 t/m^3 ve daha fazla katı dökme yükleri taşıması öngörülen, düşey ondüle su geçirmez enine perdelere ve aşağıdaki özelliklere sahip CSR olmayan dökme yük gemilerine uygulanacaktır:

- Tek cidar konstrüksiyonlu, ya da
- Belirlenmiş yaz yüklü su hattında, boyuna perdenin herhangi bir kısmı bordadan geminin merkez hattına doğru açıda B/5 ya da 11.5 m içerisinde yer alan çift cidar konstrüksiyonlu

Bu istekler düşey ondüleli su geçirmez enine perdeleri bulunan, yoğunluğu 1,0 [t/m^3] veya daha fazla olan dökme katı yüklerin taşınması amaçlanan, **L**≥150 m. olan tüm tek cidarlı dökme yük gemilerine uygulanır.

Net kalınlık t_{net} Madde 4. de verilen mukavemet kriterleri uygulanılarak elde edilen kalınlıktır.

Gerekli kalınlık, t_{net}, Madde 6. da verilen korozyon artımının ilavesi suretiyle elde edilen kalınlıktır.

Bu isteklerde belirtilen homojen yükleme durumu, çeşitli kargo yoğunlukları için düzeltilmek koşuluyla, her ambar için değerlendirilecek olan en yüksek ve en düşük doldurma oranının 1,20'yi aşmadığı bir yükleme durumudur.

Bu gereklilikler CSR Dökme Yük Gemilerine uygulanmayacaktır.

2. Yük Modeli

2.1 Genel

Perdelere etki ettiği kabul edilecek yükler; incelenen perdenin yanındaki bir ambarın su ile dolması nedeniyle oluşan yükler ile kargo yüklerinin kombinasyonudur. Her durumda, yalnızca dolan suyun oluşturduğu basınç dikkate alınacaktır..

Yükleme kitapçığındaki aşağıdaki yükleme koşullarına bağlı olarak ve yüklü ve boş ambarların ayrı ayrı su dolması göz önüne alınarak , her perdenin boyutlarının kontrolünde, kargo yükleri ile su ile dolma yüklerinin kombinasyonunun en büyük değerleri kullanılacaktır:

- Homojen yükleme koşulları,

- Homojen olmayan yükleme koşulları

Kargo ambarları için belirtilen dizayn yük sınırları yükleme kitapçığında tanımlanan yükleme koşulları ile uyumlu olacaktır.

Homojen yükleme koşulları için birden fazla limanda yapılacak yükleme ve boşaltma işlemleri ile birlikte homojen olmayan kısmi yükleme durumlarının, bu istekler çerçevesinde incelenmesine gerek yoktur.

Bu uygulama, paketlenmiş kargoların (örneğin; çelik ürünleri) yer aldığı ambarlar, boş ambarlar olarak değerlendirilecektir.

Geminin, homojen olmayan koşulda, yalnızca demir cevheri veya yoğunluğu 1,78 [t/m^3]'e eşit veya daha fazla olan kargoları taşıma durumu hariç, ambarın üst güverte düzeyine kadar doldurulması durumunda, taşınabilecek maksimum kargo ağırlığı da dikkate alınacaktır.

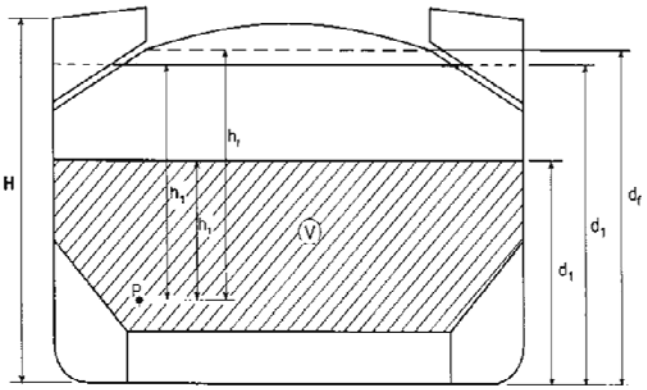
2.2 Ondüle perde su ile dolma yüksekliği

Su ile dolma yüksekliği h_f (Şekil 27.11'e bakınız), gemi düşey konumda iken, hesap yapılan noktadan itibaren, kaide hattından d_f [m] mesafesine kadar düşey olarak ölçülen mesafedir:

d_f genel olarak;

- **H** En baştaki ambarın kıç enine ondüle perdesi için,

  0,9 · **H** Diğer perdeler için.



V = Kargo hacmi
P = Hesap noktası

Şekil 27.11 Bir ondüle perdenin su ile dolma yüksekliği, h_f

Geminin homojen olmayan koşullarda, yoğunluğu 1,78 [t/m^3]'den daha az olan kargoların taşıması halinde, d_f için aşağıdaki değerler alınabilir:

- 0,95 · **H** En baştaki ambarın kıç enine ondüle perdesi için.
- 0,85 · **H** Diğer perdeler için.

Tip B fribordlu ve 50.000 DWT'dan küçük gemiler için d_f:

- 0,95 · **H** En baştaki ambarın kıç enine ondüle perdesi için.
- 0,85 · **H** Diğer perdeler için.

Geminin homojen olmayan koşullarda, yoğunluğu 1,78 [t/m^3]'den daha az olan kargoların taşıması halinde, d_f için aşağıdaki değerler alınabilir:

- 0,9 · **H** En baştaki ambarın kıç enine ondüle perdesi için.
- 0,8 · **H** Diğer perdeler için.

2.3 Su ile dolmamış, dökme yükle dolu ambarlardaki basınç

Şekil 27.12a ve 27.12b'deki ℓ boyu bölgesinde, perdenin her noktasındaki p_c basıncı [kN/m^2] aşağıda verilmiştir:

$$p_c = \rho_c \cdot g \cdot h_1 \cdot n$$

ρ_c = Dökme yük yoğunluğu [t/m^3],

g = 9,81 [m/sn^2] yerçekimi ivmesi,

h_1 = Hesap yapılan noktadan itibaren, kaide hattından d_1 mesafesinde yer alan kargo düzeyi yüksekliğine karşılık gelen yatay düzleme (Şekil 27.11'e bakınız) kadar düşey olarak ölçülen mesafe,

n = $\tan^2\left(45^\circ - \frac{\gamma}{2}\right)$

γ = Demir cevheri için genel olarak 35° ve çimento için 25° alınacak olan kargonun istif açısı [°].

Ondüle perdeye etki eden F_c [kN] kuvveti:

$$F_c = \rho_c \cdot g \cdot e_1 \frac{(d_1 - h_{DB} - h_{LS})^2}{2} \tan^2 \gamma$$

e_1 = Ondüle aralığı [m] (Şekil 27.12.a'ya bakınız),

h_{LS} = Alt perde sehpasının iç dipten itibaren ortalama yüksekliği [m],

h_{DB} = Çift dip yüksekliği [m].

2.4 Su ile dolmuş olan ambardaki basınç

2.4.1 Dökme yük ambarları

d_1 ve d_f değerlerine bağlı olarak iki durum incelenir:

2.4.1.1 $d_f \geq d_1$

Perdenin kaideden itibaren d_1 ile d_f arasında kalan kısmındaki her noktası için p_{cf} [kN/m^2] basıncı:

$$p_{c,f} = \rho \cdot g \cdot h_f$$

ρ = 1,025 [t/m^3], deniz suyu yoğunluğu.

Perdenin kaideden itibaren d_1'den daha alt kısmındaki her noktası için p_{cf} [kN/m^2] basıncı:

$$p_{c,f} = \rho \cdot g \cdot h_f + [\rho_c - \rho\,(1\text{-perm})] \cdot g \cdot h_1 \cdot \tan^2 \gamma$$

perm = Kargonun permeabilitesi, cevher (demir cevheri için buna karşılık gelen dökme kargo yoğunluğu 3,0 [t/m^3] olarak alınabilir), kömür ve çimento (çimento için buna karşılık gelen dökme kargo yoğunluğu 1,3 [t/m^3] olarak alınabilir) için 0,3 alınacaktır.

Ondüle perdeye etki eden F_{cf} [kN] kuvveti :

$$F_{c,f} = e_1 \cdot \left[\rho \cdot g \cdot \frac{(d_f - d_1)^2}{2} + \frac{\rho \cdot g (d_f - d_1) + (p_{c,f})_{1e}}{2} (d_1 - h_{DB} - h_{LS})\right]$$

$(p_{c,f})_{1e}$ = Ondüle perdenin alt ucundaki basınç [kN/m^2].

2.4.1.2 $d_f < d_1$

Perdenin kaideden itibaren d_f ile d_1 arasında kalan kısmındaki her noktası için p_{cf} [kN/m^2] basıncı:

$$p_{c,f} = \rho_c \cdot g \cdot h_1 \cdot \tan^2 \gamma$$

Perdenin kaideden itibaren d_1'den daha alt kısmındaki her noktası için p_{cf} [kN/m^2] basıncı:

$$p_{c,f} = \rho \cdot g \cdot h_f + [\rho_c \cdot h_1 - \rho\,(1\text{-perm}) \cdot h_f] \cdot g \cdot \tan^2 \gamma$$

Ondüle perdeye etki eden F_{cf} [kN] kuvveti :

$$F_{c,f} = e_1 \cdot \left[\rho_c \cdot g \cdot \frac{(d_1 - d_f)^2}{2} \tan^2 \gamma + \frac{\rho_c \cdot g\,(d_1 - d_f) \cdot \tan^2 \gamma + (p_{c,f})_{1e}}{2} (d_f - h_{DB} - h_{LS}) \right]$$

2.4.2 Yalnızca su dolması nedeniyle boş ambarda oluşan basınç

h_f su dolması yüksekliği nedeniyle oluşan p_f hidrostatik basınç, perdenin her noktası için dikkate alınacaktır.

Ondüle perdeye etki eden F_f [kN] kuvveti :

$$F_f = e_1 \cdot \rho \cdot g \frac{(d_f - h_{DB} - h_{LS})^2}{2}$$

2.5 Bileşke basınç ve kuvvet

2.5.1 Homojen yükleme koşulu

Perdenin boyutlandırılması için, perde yapısının her noktasında göz önüne alınacak bileşke basınç p [kN/m^2]

$$p = p_{c,f} - 0{,}8 \cdot p_c$$

Ondüle perdeye etki eden bileşke kuvvet F [kN] :

$$F = F_{c,f} - 0{,}8 \cdot F_c$$

2.5.2 Homojen olmayan yükleme koşulu

Perdenin boyutlandırılması için, perde yapısının her noktasında göz önüne alınacak bileşke basınç p [kN/m^2]

$$p = p_{c,f}$$

Ondüle perdeye etki eden bileşke kuvvet F [kN] :

$$F = F_{c,f}$$

3. Ondüle perdedeki eğilme momenti ve kesme kuvveti

Ondüle perdedeki M eğilme momenti ve Q kesme kuvveti 3.1 ve 3.2'deki formüller kullanılarak elde edilir. M ve Q değerleri 4.2'deki kontroller için kullanılır.

3.1 Eğilme momenti

Ondüle perde için M dizayn eğilme momenti [kN.m]:

$$M = \frac{F \cdot \ell}{8}$$

F = 2.5'de verilen bileşke kuvvet [kN],

ℓ = Şekil 27.12a ve 27.12b'ye göre alınacak olan ondülenin desteklenmeyen boyu [m].

3.2 Kesme kuvveti

Ondüle perdenin alt ucundaki Q kesme kuvvet [kN]:

$$Q = 0{,}8 \cdot F$$

F = 2.5'de verilen bileşke kuvvet [kN]

4. Mukavemet Kriterleri

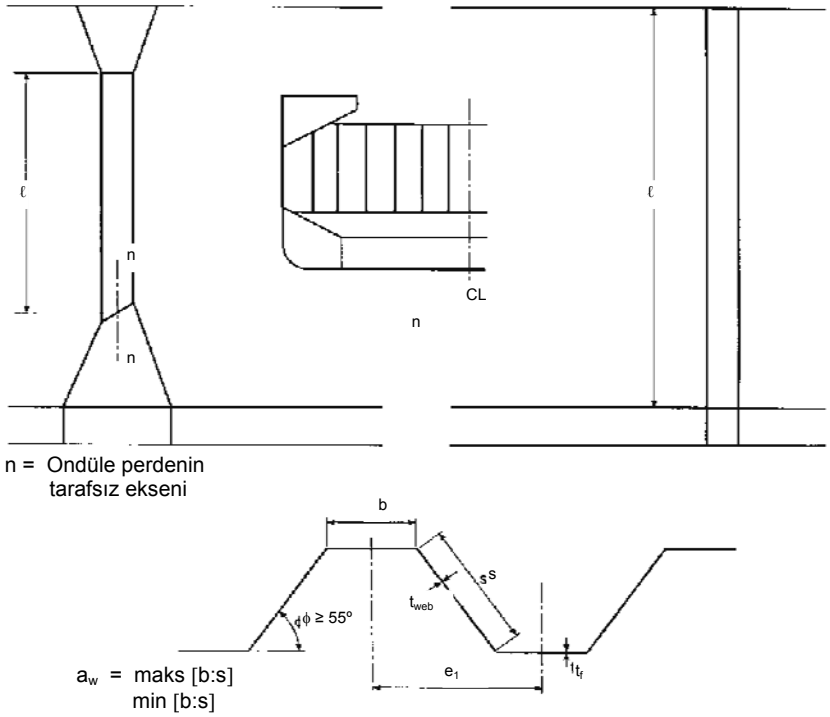
4.1 Genel

Aşağıdaki kriterler düşey ondüleli enine perdelere uygulanır (Şekil 27.12a'ya bakınız). Boyları 190 m. ve daha büyük olan gemilerde, bu perdelerde bir alt sehpa ve genelde güverte altında bir üst sehpa bulunmalıdır. Daha küçük gemilerde ondüle, iç dipten güverteye kadar devam edebilir. Ancak, eğer herhangi bir sehpa varsa, bunlar 4.1.1 ve 4.1.2'deki isteklere uygun olacaktır. B.8.4'e de bakınız.

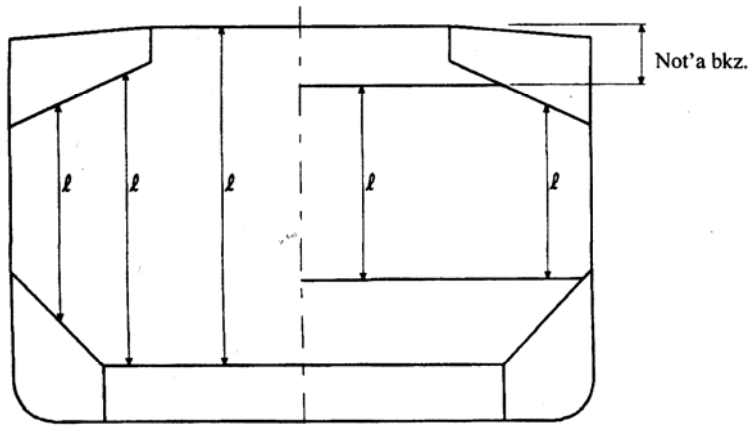
Şekil 27.12a'da gösterilen Φ ondüle açısı 55°'den daha az olmamalıdır.

Lokal net plaka kalınlıkları ile istekler 4.7'de verilmiştir.

Ayrıca, 4.2 ve 4.5'de verilen kriterlere de uyulmalıdır.



Şekil 27.12a Ondüle perdenin desteklenmeyen boyu (boyuna)



Not : ℓ'nin tanımında, üst sehpanın alt nihayeti, güverteden itibaren merkez hattında, aşağıda belirtilenlerden daha fazla bir mesafede olamaz:

- Genelde, ondülenin derinliğinin 3 katı

- Dikdörtgen kesitli sehpalar için, ondülenin derinliğinin 2 katı

Şekil 27.12b Ondüle perdenin desteklenmeyen boyu (enine)

4.2 ve 4.3'deki uygulamada göz önüne alınan ondülenin alt kısmının kalınlığı, iç dipten (eğer alt sehpa yoksa) veya alt sehpanın üzerinden itibaren en az 0,15 · ℓ mesafeye kadar devam ettirilmelidir.

4.2 ve 4.4'deki uygulamada göz önüne alınan ondülenin orta kısmının kalınlığı, güverteden (eğer üst sehpa yoksa) veya üst sehpanın altından itibaren 0,3 · ℓ'den fazla olmayan bir mesafeye kadar devam ettirilmelidir.

Perdenin geri kalan üst kısmındaki ondülenin kesit modülü, farklı akma gerilmeleri için düzeltmek koşuluyla, orta kısım için gerekli olanın %75'inden az olmayacaktır.

4.1.1 Alt sehpa

Alt sehpanın yükseliği, ondülenin derinliğinin en az 3 katı olacaktır. Sehpanın üst levhasının kalınlığı ve malzemesi, üzerindeki perde levhası için gerekli olandan az olamaz. Sehpanın düşey veya eğimli yan kaplamasının, sehpanın üst levhasından itibaren, ondüle flenci genişliğine eşit derinliğe kadar olan üst kısmının kalınlığı ve malzemesi, ondülenin alt ucunda perdenin mukavemetinin sağlanması için gerekli olan flenç levhası kalınlığı ve malzemesinden daha az olamaz.Sehpa yan kaplamasının kalınlığı ve yan kaplama stifnerlerinin kesit modülü, 2.'de belirtilen yük modeli esas alınarak, Bölüm 11, B'de istenilenden daha az olamaz. Sehpanın düşey yan stifnerlerinin nihayetleri, sehpanın üst ve alt nihayetlerinde braketlere bağlanacaktır.

Ondüle flencinin dış kenarı ile sehpa üst levhasının merkez hattının kesişiminden ölçülen (Şekil 27.15'e bakınız) sehpanın üst levhasının kenarından, ondüle flencinin yüzeyine kadar olan mesafe, ondüle flenç levhasının kalınlığından az olamaz. Sehpanın alt kısmı, çift dip döşekleri hizasında olmalı ve genişliği, ondülenin ortalama derinliğinin 2,5 katından az olmamalıdır. Ondüle perdenin etkin bir şekilde takviye edilmesi için, çift dip kirişleri ile aynı hizada diyaframlar konulmalıdır. Braketlerin ve diyaframların, sehpanın üst levhasına bağlantı bölgelerinde cogullardan kaçınılmalıdır.

Ondülenin perde sehpasında sonlandığı hallerde, ondüle perde levhasının, sehpanın üst levhası ile kaynağı tam nüfuziyetli olarak yapılacaktır. Perde sehpasının yan kaplamasının, sehpa üst levhasına ve iç dip kaplamasına kaynağı ya tam nüfuziyetli olarak ya da derin nüfuziyetli olarak yapılacaktır, Şekil 27.16'ya bakınız. Destek döşekleri iç dibe ya tam nüfuziyetli ya da derin nüfuziyetli olarak yapılacaktır, Şekil 27.16'ya bakınız.

4.1.2 Üst sehpa

Varsa, üst sehpanın yüksekliği, genelde, ondülenin derinliğinin 2-3 katı olacaktır. Güverte düzeyinde ve ambar ağzı yan kirişinde ölçülen dikdörtgen sehpaların yüksekliği genelde, ondüle derinliğinin 2 katına eşit olacaktır. Üst sehpa, bitişik ambar ağzı nihayet kemereleri arasında yer alan uygun kirişlerle veya derin braketlerle takviye edilmelidir.

Sehpanın alt levhasının genişliği, genelde, alt sehpanın üst levhası ile aynı olacaktır. Dikdörtgen olmayan sehpaların üst kısmının genişliği, ondülenin derinliğinin en az 2 katı olacaktır. Sehpanın alt levhasının kalınlığı ve malzemesi, alt kısımdaki perde kaplaması ile aynı olacaktır. Sehpa yan kaplamasının alt kısmının kalınlığı, aynı malzeme kullanılması halinde, perde levhasının üst kısmı için istenilenin %80'inden daha az olamaz. Sehpa yan kaplamasının kalınlığı ve yan kaplama stifnerlerinin kesit modülü 2.'de belirtilen yük modeli esas alınarak, Bölüm 11, B.'de istenilenden daha az olamaz. Sehpanın yan stifnerlerinin nihayetleri, sehpanın üst ve alt nihayetlerinde braketlere bağlanacaktır. Ondüle perdenin etkin bir şekilde takviye edilmesi için, ambar ağzı nihayet mezarnaları arasında yer alan güverte kirişleri ile aynı hizada ve bunlara etkili bir şekilde bağlanan diyaframlar konulmalıdır. Braketlerin ve diyaframların, sehpanın alt levhasına bağlantı bölgelerinde cogullardan kaçınılmalıdır.

4.1.3 Hizalama

Güvertede, eğer sehpa yoksa, ondüle flençleri ile aynı hizaya iki enine takviyeli kemere konulmalıdır.

Dipte, eğer sehpa yoksa, ondüle flençleri ile aynı hizaya destek döşekleri konulmalıdır. Ondüle perde kaplamasının iç dip kaplamasına kaynağı tam nüfuziyetli olarak yapılacaktır. Destek döşek levhalarının

iç dibe kaynağı ya tam nüfuziyetli ya da derin nüfuziyetli olarak yapılacaktır, Şekil 27.16'ya bakınız. Destek döşeklerinin kalınlık ve malzeme özellikleri en az ondüle flençlerinden istenilenlere eşit olmalıdır.

Ayrıca, iç dip boyuna postalarının, çift dip döşeklerine bağlantılarında yer alan geçiş deliklerinde boğaz sacları kullanılmalıdır. Destek döşekleri birbirlerine, uygun şekilde dizayn edilmiş kesme levhaları ile bağlanmalıdır.

Takviye elemanları arasında uygun yük iletiminin sağlanması bakımından sehpa yan kaplaması ile ondüle flençleri, yan düşey stifnerler ve bunların braketleri ile iç dip boyuna postaları aynı hizada düzenlenmelidir. İç dip kaplaması ile sehpa üst levhası arasında, sehpanın yan kaplamasının hiçbir yerinde kırıklık bulunmamalıdır.

4.2 Eğilme kapasitesi ve τ kayma gerilmesi

Eğilme kapasitesi aşağıda belirtilen formüle uygun olmalıdır:

$$\frac{M \cdot 10^3}{0.5 \cdot W_{1e} \cdot \sigma_{a,1e} + W_m \cdot \sigma_{a,m}} \leq 0.95$$

M = 3.1'de verilen eğilme momenti [kN.m],

W_{1e} = 4.3'e göre hesaplanacak olan, ondülenin alt ucundaki yarım hatve ondülenin kesit modülü [cm^3],

W_m = 4.4'e göre hesaplanacak olan, ondülenin desteklenmeyen boyunun ortasındaki yarım hatve öndülenin kesit modülü [cm^3],

$\sigma_{a,1e}$ = 4.5'de verilen, ondülenin alt ucu için izin verilen gerilme [N/mm^2],

$\sigma_{a,m}$ = 4.5'de verilen, ondülenin desteklenmeyen boyunun ortası için izin verilen gerilme [N/mm^2].

Eğilme kapasitesinin hesaplanmasında W_m hiçbir zaman 1,15 · W_{1e} ve 1,15 · W'_{1e} değerlerinin küçük olanından fazla alınamaz.

- Kırıklığı bulunmayan,
- Ondüleye ve alt sehpanın üstüne tek taraflı nüfuziyet kaynağı veya eşdeğeri şekilde kaynatılmış olan,
- En az 45° meyille konulmuş ve alt kenarı, sehpanın yan kaplaması ile aynı hizada olan,
- Ondüle flencinin kalınlığının en az %75'i kadar bir kalınlığa sahip olan, ve
- Malzeme özellikleri, en az ondüle flençleri için istenenlere eşit olan,

Akıntı levhalarının (shedder plates) konulması halinde veya,

- Kalınlığı, malzeme özellikleri ve kaynaklı bağlantıları yukarıdaki isteklere uygun akıntı levhası ile birlikte kullanılan,
- Yüksekliği, ondüle flencinin genişliğinin yarısından daha az olmayan,
- Sehpa yan kaplaması ile aynı hizada olan,
- Alt sehpanın üstüne, genelde, tam nüfuziyetli olarak, ondüle ve akıntı levhalarına tek taraflı nüfuziyet kaynağı veya eşdeğeri şekilde kaynatılan,
- Kalınlığı ve malzeme özellikleri en az ondüle flenci için istenilenlere eşit olan gaset levhalarının (gusset plate) konulması halinde,

W_{te} [cm^3] kesit modülü, aşağıda verilen W'_{te} [cm^3] değerinden daha büyük alınamaz:

$$W_{1e} = W_g + 10^3 \frac{Q \cdot h_g - 0{,}5 \cdot h_g^2 \cdot e_l \cdot p_g}{\sigma_a}$$

W_g = 4.4'e göre hesaplanan, varsa akıntı veya gaset levhalarının üst ucu civarında yarım hatve ondülenin kesit modülü [cm^3],

Q = 3.2'de verilen kesme kuvveti [kN],

h_g = Varsa, akıntı veya gaset levhalarının yüksekliği [m] (Şekil 27.13 ve 27.14'e bakınız),

e_1 = 2.3'de verilen mesafe [m],

p_g = Varsa, akıntı veya gaset levhalarının ortası civarında hesaplanan, 2.5'de verilen bileşke basınç [kN/m^2],

σ_a = 4.5'de izin verilen gerilme [N/mm^2].

τ kayma gerilmeleri, Q kesme kuvvetinin, kesme alanına bölünmesi ile elde edilir. Ondülenin gövdeleri ile flençleri arasında olası dikeylik kaçıklığının hesaba katılması için, kesme alanı azaltılacaktır. Genel olarak, azaltılmış kesme alanı, gövde kesit alanının (sin ϕ) ile çarpılması suretiyle elde edilebilir. Burada ϕ, gövde ile flenç arasındaki açıdır (Şekil 27.12a'ya bakınız).

Kesit modülü ve kesme alanının hesabında, net levha kalınlıkları kullanılacaktır.

Ondülenin kesit modülü, aşağıda 4.3 ve 4.4'de verilen istekler esas alınarak hesaplanacaktır.

4.3 Ondülenin alt ucundaki kesit modülü

Kesit modülü, 4.6.1'de verilen b_{ef} etkin flenç genişliğinden büyük olmayan bası flenç genişliği ile hesaplanır.

Eğer ondülenin gövdeleri alt kısımları, sehpanın üst levhasının altından (veya iç dibin altından) lokal braketlerle takviye edilmemişse, ondülenin kesit modülü, ondülenin gövdesinin %30 etkin olduğu kabulüne göre hesaplanacaktır.

4.3.1 Ondülenin alt uçundaki kesit modülü hesaplanırken (Şekil 27.13'deki "1" kesitinde) 4.2'de belirtilen etkin akıntı levhalarının konulması halinde (Şekil 27.13'e bakınız), flenç levhası alanı [cm^2] aşağıda verilen kadar arttırılmalıdır.

$$\Delta A_f = (2{,}5 \cdot b \cdot \sqrt{t_f \cdot t_{sh}}\ [cm^2]$$

($2{,}5 \cdot b \cdot t_f$'den büyük alınamaz)

b = Ondüle flencinin genişliği [m] (Şekil 27.12a'ya bakınız),

t_{sh} = Net akıntı levhası kalınlığı [mm],

t_f = Net flenç kalınlığı [mm].

4.3.2 Ondülenin alt ucundaki kesit modülü hesaplanırken (Şekil 27.14'deki "1" kesitinde), 4.2'de belirtilen etkin gaset levhalarının konulması halinde (Şekil 27.14'e bakınız) flenç levhası alanı [cm^2], aşağıda verilen kadar arttırılabilir:

$$\Delta A_f = (7 \cdot h_g \cdot t_f)\ [cm^2]$$

h_g = Aşağıda belirtilenden daha büyük alınamayacak olan gaset levhası yüksekliği (Şekil 27.14'e bakınız),

a_{gu} = Gaset levhası genişliği [m],

a_{gu} = $2e_1$ - b,

t_f = İmal edilmiş durumu esas alınan, net flenç kalınlığı [mm].

4.3.3 Eğer ondülenin gövdeleri, yatay düzlemle en az 45° açı yapan meyilli bir sehpa üst levhasına kaynatılmışsa, ondülenin kesit modülü, ondüle gövdesinin tamamen etkin olduğu kabul edilerek hesaplanabilir. Etkin gaset levhalarının konulduğu durumlarda, ondülenin kesit modülünün hesabında, flenç levhalarının kesit alanı 4.3.2 maddesinde belirtildiği şekilde arttırılabilir. Sadece akıntı levhası için arttırım yapılamaz.

45°'den küçük açılar için, gövdenin etkinliği, 0° için %30 ve 45° için %100 alınarak, lineer enterpolasyonla elde edilebilir.

4.4 Ondülenin alt ucu dışındaki kesitler için kesit modülü

Kesit modülü, etkin kabul edilen ondüle gövdeleri ve 4.6.1'de verilen b_{ef} etkin flenç genişliğinden büyük

olmayan bası flenç genişliği ile hesaplanır.

4.5 İzin verilen gerilme kontrolü

Normal ve kayma gerilmeleri σ ve τ aşağıda verilen σ_a ve τ_a izin verilen değerlerini aşamaz:

$$\sigma_a = R_{eH}$$

$$\tau_a = 0,5 \cdot R_{eH}$$

R_{eH} = Tekne yapım çeliğinin minimum üst akma gerilmesi [N/mm^2].

4.6 Etkin bası flenci genişliği ve kayma burkulması kontrolü

4.6.1 Ondülenin bası flencinin etkin genişliği

Ondülenin bası flencinin etkin genişliği b_{ef} [m], Bölüm 3, B.4.'e göre hesaplanır:

4.6.2 Kayma burkulması

Ondülenin uçlarında, gövde levhalarının burkulma kontrolü, Bölüm 3, B.4'e göre yapılır. Burkulma faktörü aşağıdaki gibi alınacaktır.

$$K = 6,34 \cdot \sqrt{3}$$

Kayma gerilmesi τ, 4.2'ye göre ve emniyet faktörü S=1,05 alınacaktır.

4.7 Lokal net levha kalınlığı

Perdenin lokal net levha kalınlığı t_{net} [mm] aşağıda verilmiştir:

$$t_{net} = 14,9 \cdot a_w \cdot \sqrt{\frac{1,05 \cdot p}{R_{eH}}}$$

a_w = Hangisi büyükse, ondüle flencinin veya gövdesinin genişliğine eşit alınacak olan levha genişliği [m] (Şekil 27.12a'ya bakınız),

p = Kaplamanın her sırasının alt kısmında, 2.5'de tanımlanan bileşke basınç [kN/mm^2]. Her durumda en alt sıranın net kalınlığı; alt sehpanın üstünde veya alt sehpa yoksa iç dipte veya eğer akıntı veya gaset/akıntı levhaları konulmuşsa akıntı levhasının üstünde, bileşke basınç kullanılarak hesaplanacaktır.

İmal edilmiş ondüle perdelerde, flenç ve gövde kalınlıkları farklı ise, dar olan kaplamanın net kalınlığı, aşağıda verilen $t_{net,n}$ [mm]'den daha az alınamaz:

$$t_{net,n} = 14,9 \cdot a_n \cdot \sqrt{\frac{1,05 \cdot p}{R_{eH}}}$$

a_n = Dar olan kaplamanın genişliği [m] (Şekil 27.12a'ya bakınız).

Geniş kaplamanın net kalınlığı [mm], aşağıda belirtilen t_{w1} ve t_{w2} değerlerinin büyük olanından daha az alınamaz:

$$t_{w1} = 14,9 \cdot a_w \cdot \sqrt{\frac{1,05 \cdot p}{R_{eH}}}$$

$$t_{w2} = \sqrt{\frac{440 \cdot a_w^2 \cdot 1,05 \cdot p}{R_{eH}} - t_{np}^2}$$

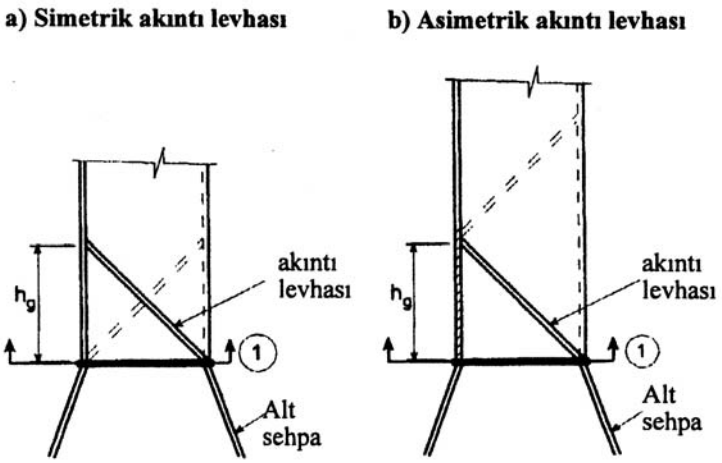
Burada; t_{np} ≤ dar levhanın fiili net kalınlığıdır ve t_{w1}'den daha büyük alınamaz.

5. Akıntı ve Gaset Levhaları

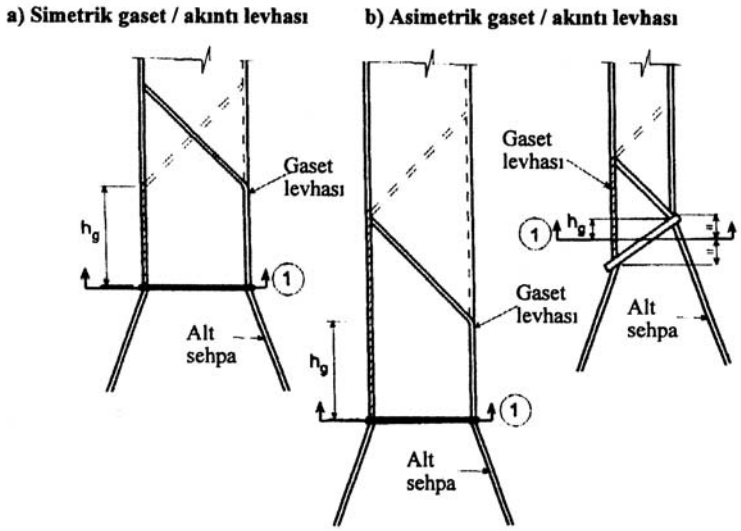
4.3'de tanımlanan etkin gaset ve akıntı levhalarının kalınlığı ve takviyesi, 2. de belirtilen yük modeli esas alınarak, Bölüm 11, B.1 ve 2'ye göre hesaplanacaktır.

6. Korozyon Arttırımı ve Malzeme Değişimi

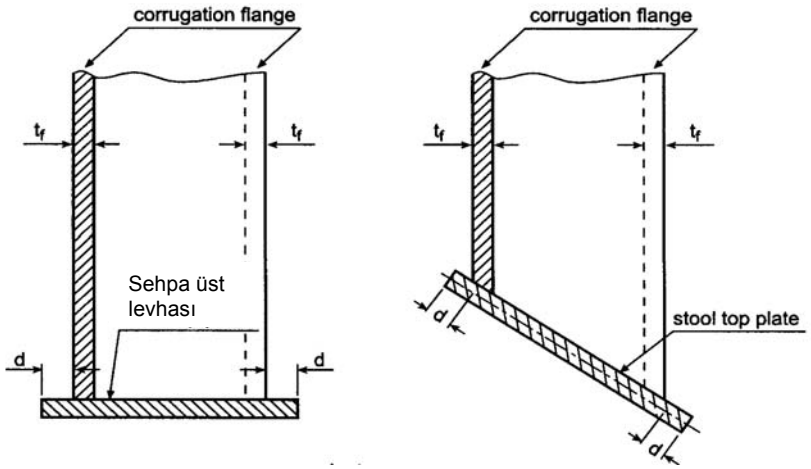
Korozyon arttırım t_K; 3,5 mm. olarak alınacaktır.



Şekil 27.13 Akıntı levhaları



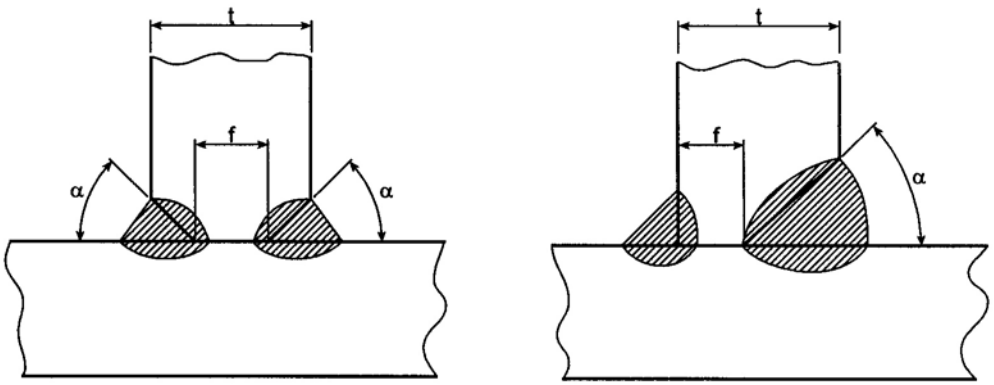
Şekil 27.14 Gaset ve akıntı levhaları



$d \geq t_f$

t_f = Fiili flenç

Fig. 27.15 Sehpa üst levhası artık ucu, d



Kök yüzü f : 3 mm to t/3 mm
Ağız açısı α : 40° to 60°

Fig. 27.16 Derin nüfuziyetli kaynakla birleştirme

F. Dökme Yük Gemileri İçin Harmonize Edilmiş Klaslama İşaretleri ve İlgili Dizayn Yükleme Koşulları

1. Uygulama

1.1 Buradaki istekler, B'de belirtildiği gibi boyu L≥150m olan dökme yük gemilerine uygulanır. Boyu L<150 m olan gemiler için aşağıdaki gerekliliklerin göz önünde bulundurulması tavsiye edilir.

1.2 Madde 3.'de belirtilen yükleme koşulları; Bölüm 6'da istenilen boyuna mukavemetle, lokal mukavemetle, balast tanklarının kapasite ve düzenlemesi ve stabilite ile ilgili kural kriterlerinin kontrolünde kullanılacaktır. Madde 4.'de belirtilen yükleme koşulları; lokal mukavemetle ilgili kural kriterlerinin kontrolünde kullanılacaktır.

1.3 Burada verilen koşulların uygulanması kapsamında; maksimum draft, yaz yüklü su hattı kalıp draftı olarak alınacaktır.

1.4 Buradaki istekler, hesaplamaları verilen yükleme kitapçığını diğer yükleme koşullarının dahil edilmesi engellemediği gibi (Bölüm 6'ya bakınız) yükleme kitapçığı / aleti'nde istenilenleri de değiştirmez.

1.5 Gemide bulunan yükleme kitapçığında ve yükleme aletinde tanımlanan boyuna ve lokal mukavemet sınırları ile uygulanan stabilite istekleri sınırlarının aşılmaması koşuluyla, bir dökme yük gemisi fiili çalışmada, yükleme kitapçığında belirtilen dizayn yükleme koşullarından farklı olarak yüklenebilir.

2. Harmonize Edilmiş Klaslama İşaretleri ve İlave İşaretler

2.1 Klaslama işaretleri

Dökme yük gemilerine aşağıdaki klaslama işaretleri verilecektir.

BC-A = **BC-B** durumuna ilave olarak; kargo yoğunluğu 1,0 t/m^3 ve daha fazla olan dökme kuru yükleri taşımak üzere dizayn edilen, maksimum draftta belirlenen ambarları boş olan dökme yük gemileri.

BC-B = **BC-C** durumuna ilave olarak; tüm kargo ambarları yüklü olan, kargo yoğunluğu 1,0 t/m^3 ve daha fazla olan dökme kuru yükleri taşımak üzere dizayn edilen dökme yük gemi gemileri.

BC-C = Kargo yoğunluğu 1,0 t/m^3'den az olan dökme kuru yükleri taşımak üzere dizayn edilen dökme yük gemileri.

2.2 İlave işaretler

Dizayn aşamasında uygulanan dizayn yükleme koşulları sonucunda, işletim sırasında gözlemlenecek sınırlamalara bağlı olarak, aşağıdaki durumlar için, ilave işaretler verilecektir:

- **{maximum cargo density ... t/m^3} BC-A** ve **BC-B** işaretleri için, maksimum kargo yoğunluğu 3,0 t/m^3'den az ise.

- **{no MP}** 5.3'de belirtilen koşullara göre birden fazla limanda yükleme ve boşaltmaya göre dizayn edilmeyen dökme yük gemilerinin tüm klaslama işaretlerinde.

- **{holds, a, b, ... may be empty} BC-A** işareti için.

3. Dizayn Yükleme Koşulları (Genel)

3.1 BC-C

Tüm balast tankları boş durumda, maksimum draftta, tüm kargo ambarları, ambar ağzı kısmı dahil %100 dolu duruma karşılık gelen yük yoğunluğunda, homojen kargo yükleme durumu.

3.2 BC-B

BC-C'de istenilene ilave olarak:

Tüm balast tankları boş durumda, maksimum draftta tüm kargo ambarları yoğunluğu 3,0 t/m^3 olan kargo ile aynı oranda dolu (kargo kütlesi / ambar kübik kapasitesi) homojen kargo yükleme durumu.

Bu dizayn yükleme koşulu için uygulanan kargo yoğunluğunun 3,0 t/m^3'den az olduğu hallerde, geminin taşımasına izin verilen maksimum kargo yoğunluğu, ilave işaretle belirtilecektir.

{maximum cargo density ... t/ m^3}.

3.3 BC-A

BC-B'de istenilene ilave olarak;

Tüm balast tankları boş durumda, maksimum draftta tüm yüklü ambarları yoğunluğu 3,0 t/m^3 olan kargo ile aynı oranda dolu (kargo kütlesi / ambar kübik kapasitesi), belirlenen ambarları boş olan en az bir kargo yükleme durumu.

Belirlenen boş ambarların kombinasyonu, ilave işaretlerle gösterilecektir {**holds a,b, ... may be empty**}**.**

Uygulanan dizayn kargo yoğunluğunun 3,0 t/m^3'den az olduğu hallerde, geminin taşımasına izin verilen maksimum kargo yoğunluğu, ilave işaretle belirtilecektir. {**holds a,b, ... may be empty, maximum cargo density ..... t/m^3**}**.**

3.4 Balast durumları (tüm klaslama işaretlerine uygulanır)

3.4.1 Balast tankları kapasitesi ve düzenlenmesi

Tüm dökme yük gemilerinde yeterli kapasitede balast tankları bulunacak ve bunlar aşağıdaki asgari istekleri yerine getirecek şekilde düzenlenecektir:

Normal balast koşulu

Buradaki istekler açısından normal balast koşulu, aşağıdaki durumlardaki balast (kargosuz) koşuludur:

- Balast tankları tam dolu, kısmen dolu veya boş olabilir. Kısmen dolu durum uygulandığında, Bölüm 6, H.3.1.1'deki koşullara uyulacaktır.

- Deniz koşullarında balast taşınması için ayrılan bir kargo ambarı veya kargo ambarları boş olacaktır.

- Pervane tam olarak su içinde olacaktır.

- **L** geminin kaimeler arası boyu olmak üzere, trim kıça doğru olacak ve 0,015 **L**'yi geçmeyecektir.

Pervanenin su içinde olması ve trimin değerlendirilmesinde, baş ve kıç kaimelerdeki draftlar kullanılabilir.

Ağır balast koşulu

Buradaki istekler açısından ağır balast koşulu, aşağıdaki durumlardaki balast (kargosuz) koşuludur:

- Balast tankları tam dolu, kısmen dolu veya boş

olabilir. Kısmen dolu durum uygulandığında, Bölüm 6, H.3.1.1'daki koşullara uyulacaktır.

- Gerekiyorsa ve varsa, deniz koşullarında balast taşınması için ayrılan en az bir kargo ambarı dolu olacaktır.

- Pervanenin su içinde olma oranı I/D, en az %60 olacaktır.

I = Pervane merkez hattından, su hattına olan mesafe

D = Pervane çapı

- **L** geminin kaimeler arası boyu olmak üzere, trim kıça doğru olacak ve 0,015 **L**'yi geçmeyecektir.

- Ağır balast koşulunda baş kalıp draftı, 0,03 **L** veya 8 m'den (hangisi küçükse) daha az olmayacaktır.

3.4.2 Mukavemet istekleri

Tüm dökme yük gemileri, aşağıdaki mukavemet isteklerini sağlayacaktır:

Normal balast koşulu:

- Baş taraf dip yapıları, en küçük baş draft durumunda, dövünmeye karşı **TL** kurallarına göre takviye edilecektir.

- 3.4.1'deki normal balast koşulu için, Bölüm 6, B'deki boyuna mukavemet istekleri sağlanacaktır.

- Ayrıca, tüm balast tankları %100 dolu iken, Bölüm 6, B'deki boyuna mukavemet istekleri sağlanacaktır.

Ağır balast koşulu

- 3.4.1'deki ağır balast koşulu için, Bölüm 6, B'deki boyuna mukavemet istekleri sağlanacaktır.

- Ayrıca, tüm balast tankları %100 dolu iken ve varsa, deniz koşullarında balast taşınması için ayrılan en az bir kargo ambarı %100 dolu iken, Bölüm 6, B'deki boyuna mukavemet istekleri sağlanacaktır.

- Deniz koşullarında balast taşınması için birden fazla kargo ambarının ayrıldığı ve belirlendiği hallerde, boyuna mukavemet değerlendirmesinde iki veya daha fazla ambarın aynı anda %100 dolu olarak alınmasına gerek yoktur (eğer, ağır balast koşullarında böyle bir koşul öngörülmüyorsa). Her ambar tek tek incelenmedikçe, belirlenen ağır balast ambarı ve diğer balast ambar(lar)ının kullanımı ile ilgili herhangi/tüm sınırlamalar, yükleme kitapçığında belirlenecektir.

4. Kalkış ve Varış Koşulları

Aksi belirtilmedikçe, 3.1÷3.4'de tanımlanan dizayn yükleme koşulları, aşağıda tanımlanan kalkış ve varış koşulları bakımından incelenecektir.

Kalkış koşulu : bunker tankları en az %95 dolu ve diğer tüketim tankları %100 dolu

Varış koşulu : tüketim tankları %10 dolu

5. Dizayn Yükleme Koşulları (Lokal Mukavemet Yönünden)

5.1 Tanımlar

Bir kargo ambarından veya bitişik iki yüklü kargo ambarında maksimum izin verilen veya gerekli minimum kargo kütlesi, çift dipteki net yüke bağlıdır. Çift dipteki net yük; draftın, kargo ambarındaki kargo kütlesinin, çift dip tanklarında yer alan yakıt ve balastın kütlesinin bir fonksiyonudur.

Aşağıdaki tanımlamalar uygulanır:

M_H = Bir kargo ambarında maksimum draftta homojen yüklü duruma karşılık gelen fiili kargo kütlesi

M_{Full} = Mezarnaların üstüne kadar dolu olan bir kargo ambarında virtüel kargo yoğunluğuna (homojen kütle/ambar kübik kapasitesi, minimum 1,0 t/m^3) karşılık gelen kargo kütlesi, M_{Full} hiçbir durumda, M_H'den az olamaz.

M_{HD} = Bir kargo ambarında, maksimum draftta, belirlenen ambarlar boş iken, dizayn yükleme koşuluna/koşullarına göre, taşınmasına izin verilen maksimum kargo kütlesi.

5.2 Tüm klaslama işaretlerine uygulanacak genel koşullar

5.2.1 Herhangi bir kargo ambarı, maksimum draftta, varsa, kargo ambarı bölgesindeki çift dip yakıt tankları %100 dolu ve kargo ambarı bölgesindeki çift dip balast tankları boş iken, M_{Full}'u taşıyabilecektir.

5.2.2 Herhangi bir kargo ambarı; maksimum draftta, kargo ambarı bölgesindeki tüm çift dip tankları boş iken, M_H'nin en az %50'sini taşıyabilecektir.

5.2.3 Herhangi bir kargo ambarı: en derin balastlı draftta, kargo ambarı bölgesindeki tüm çift dip tankları boş iken, boş olabilecektir.

5.3 {no MP} işareti verilmesi hariç, tüm klaslama işaretlerine uygulanacak koşullar

5.3.1 Herhangi bir kargo ambarı: maksimum draftın %67'sinde, varsa, kargo ambarı bölgesindeki çift dip yakıt tankları %100 dolu ve kargo ambarı bölgesindeki çift dip balast tankları boş iken, M_{Full}'u taşıyabilecektir.

5.3.2 Herhangi bir kargo ambarı; maksimum draftın %83'ünde, kargo ambarı bölgesindeki tüm çift dip tankları boş iken, boş olabilecektir.

5.3.3 Herhangi iki bitişik kargo ambarı; maksimum draftın %67'sinde, varsa, kargo ambarı bölgesindeki çift dip yakıt tankları %100 dolu ve kargo ambarı bölgesindeki çift dip balast tankları boş iken, M_{Full}'u taşıyabilecektir. Kargo kütlesi ve kargo ambarı bölgesindeki çift dip yakıt tankları ile ilgili bu istek, uygulanıyorsa, bitişik ambarın balastlı olması durumuna da uygulanır.

5.3.4 Herhangi iki bitişik kargo ambarı; maksimum draftın %75'inde, kargo ambarı bölgesindeki tüm çift dip tankları boş iken, boş olabilecektir.

5.4 Sadece BC-A klaslama işaretine uygulanacak ilave koşular

5.4.1 Maksimum draftta boş olması öngörülen kargo ambarları; kargo ambarları bölgesindeki tüm çift dip tankları boş iken, boş olabilecektir.

5.4.2 Maksimum draftta, yüksek yoğunluklu kargo ile yüklenmesi öngörülen kargo ambarları; varsa, kargo ambarı bölgesindeki çift dip yakıt tankları %100 dolu ve kargo ambarı bölgesindeki çift dip balast tankları boş iken, M_{HD} ve %10 M_H'yi taşıyabilecektir. İşletmede izin verilen maksimum kargo kütlesi, M_{HD} ile sınırlandırılacaktır.

5.4.3 Maksimum draftta, dizayn yükleme durumuna göre bitişik ambarlar boş iken yüklenebilen herhangi iki bitişik kargo ambarı; varsa, kargo ambarı bölgesindeki çift dip yakıt tankları %100 dolu ve kargo ambarı bölgesindeki çift dip balast tankları boş iken, her ambarda, o dizayn yükleme koşuluna göre, maksimum kargo yüküne ilave olarak %10 M_H'yi taşıyabilecektir. İşletmede, izin verilen maksimum kütle, dizayn yükleme durumuna göre, maksimum kargo yükü ile sınırlandırılacaktır.

5.5 Sadece balast ambar(lar)ına uygulanacak ilave koşullar

5.5.1 Balast ambarları olarak dizayn edilen kargo ambarları; herhangi bir ağır balastlı draftta, kargo ambarı bölgesindeki tüm çift dip tankları %100 dolu iken, ambar ağzı kısmı dahil %100 balast alabilecektir. Üst borda, alt borda ve çift dip tanklarına bitişik kargo ambarları için, üst borda, alt borda ve çift dip tankları boş iken, balast ambarlarının dolu olması mukavemet yönünden kabul edilebilir olacaktır.

5.6 Sadece limanda yükleme ve boşaltma sırasında uygulanacak ilave koşullar

5.6.1 Liman koşulunda, maksimum draftın

%67'sinde, herhangi bir tekil kargo ambarı, izin verilen maksimum kütleyi taşıyabilecektir.

5.6.2 Liman koşulunda, maksimum draftın %67'sinde, herhangi iki bitişik kargo ambarı, varsa, kargo ambarı bölgesindeki çift dip yakıt tankları %100 dolu ve kargo ambarı bölgesindeki çift dip balast tankları boş iken, M_{Full}'u taşıyabilecektir.

5.6.3 Limanda yükleme ve boşaltma sırasındaki azaltılmış draftta, bir kargo ambarındaki izin verilen maksimum kütle, deniz koşulundaki maksimum draftta izin verilen maksimum kütlenin %15'i kadar arttırılabilir. Ancak bu değer, deniz koşullarındaki maksimum draftta izin verilen kütleyi aşmayacaktır. Gerekli minimum kütle, aynı miktarda azaltılabilir.

5.7 Ambar kütle eğrileri

Yukarıda 5.2÷5.6'da (5.5.1 hariç) verilen, lokal mukavemetle ilgili dizayn yükleme kriteri esas alınarak, gerek deniz koşulunda, gerekse limanda yükleme ve boşaltma koşulunda, draftın bir fonksiyonu olarak izin verilen maksimum ve gerekli minimum kütleyi gösteren ambar kütle eğrileri yükleme kitapçığına ve yükleme aletine dahil edilecektir, A.10'a bakınız.

Yukarıda belirtilen dizayn yükleme koşulunda belirtilenlerin dışındaki draftlarda, izin verilen maksimum ve gerekli minimum kütle, dibe etki eden sephiye değişimine göre ayarlanacaktır. Sephiye değişimi, her drafttaki su hattı alanı kullanılarak hesaplanacaktır.

Her bir ambara ve herhangi iki bitişik ambara ait ambar kütle eğrileri de dahil edilecektir.

G. Ambar Kapakları ve Mezarnalarının Boyutlandırılması

1. Uygulama

Buradaki belirtilen istekler, bütün dökme yük gemileri, cevher gemileri ve kombine taşıyıcıların ICLL'de belirtilen pozisyon 1'de bulunan ambar kapakları ve ambar kapak mezarnalarına uygulanır.

Mukavemet gerekleri ambar kapak ve mezarnalarıın stifnerlerle desteklenmiş saclarına uygulanabilir. Ambar kapaklarının stifnerleri ve ana taşıyıcı elemanları ambar eni ve boyunca mümkün olduğunca sürekli olmalıdır. Bunun mümkün olmadığı durumlarda ucu açılı şekilde bitirilmiş bağlantılardan kaçınılmalı ve yeterli yük taşıma kapasitesine sahip uygun bağlantılarla yapılmalıdır.
İkincil takviye elemanlarına parallel olan ana destek elemanlarının aralığı desteklenmeyen boylarının 1/3'ünü geçemez.

Ambar kapak mezarnalarının stifnerleri eni ve boyunca sürekli olmalıdır.

Buradaki gereklilikler ICLL'ye ek olarak getirilmiştir.

Ambar kapak ve mezarnalarında kullanılan malzeme, tekne yapımında kullanılan çelikle aynı özelliklere sahip olmalıdır.

2. Ambar Kapağı Yük Modeli

Ambar kapak panellerine etkiyen basınç P, [kN/m^2] aşağıdaki formülde verilmiştir:

100m'den büyük gemiler için:

$$p = 34{,}3 + \frac{p_{FP} - 34{,}3}{0{,}25}\left(0{,}25 - \frac{x}{L}\right) \geq 34{,}3$$

Freeboard güvertesinde bulunan ambar kapakları için:

Burada:

p_{FP} = Baş kaimedeki basınç;

= 49,1 + (L-100)a

a = 0,0726 B tipi freeboard'lu gemiler için

0.356 freeboard azaltımı uygulanmış gemiler için:

L = 1996 ICLL'nin 1988 protokolü, Kural 3 Ek I'de belirtildiği gibi Freeboard boyu, 340 m'den fazla olmamak üzere

x = Baş kaimeden incelenen ambar kapağının orta noktasına alınan mesafe.

Ambar kapağının freeboard güvertesinden bir üst yapı seviyesi kadar yüksek olması durumunda basınç değeri 34,3 kN/m^2 olarak alınabilir.

100m'den küçük gemilerde:

$$p = 15{,}8 + \frac{L}{3}\left(1 - \frac{5}{3}\cdot\frac{x}{L}\right) - 3{,}6\cdot\frac{x}{L} \geq 0{,}195L + 14{,}9$$

freeboard güvertesinde bulunan ambar ağızları için:

İki veya daha çok panelin menteşelerle bağlanması durumunda, her panel ayrı ayrı düşünülmelidir.

3. Ambar kapakları mukavemet kriterleri

3.1 İzin verilebilir gerilme kontrolleri

Ambar kapak yapılarında normal ve kesme gerilmeleri σ ve τ, izin verilebilir değerler aşağıda verilen .σ_a ve τ_a, [N/mm^2] değerlerini aşmamalıdır:

σ_a = 0,8 σ_F

τ_a = 0,46σ_F

σ_F = Malzemenin minimum akma gerilmesi [N/mm^2],

Birincil takviye elemanlarınının flencinde meydana gelen basma normal gerilmesi, 3.6'da burkulma kontrolüyle bulunan kritik burkulma gerilmesinin 0,8 katını geçemez.

Boyuna ve enine birincil destek elemanlarından oluşan ızgara olarak dizayn edilen ambar ağzı kapaklarındaki gerilmeler, ızgara ya da sonlu elemanlar analizi kullanılarak belirlenmelidir.

Kiriş ya da ızgara analizinin kullanılması durumunda, ikincil takviye elemanları ana takviye elemanlarının flenç alanları içerisine katılmamalıdır.

σ ve τ gerilmeleri bulunurken, net boyutlandırmalar kullanılmalıdır.

3.2 Ana destek elemanları için panel flençlerinin etkin kesit alanı

Kaplamaya tutturulan ana destek elemanlarının akma ve burkulma kontrolünde kullanılacak etkin flenç alanı Af [cm^2] –kiriş veya ızgara modeli vasıtasıyla hesaplanırken- aşağıdaki formülde verildiği gibi kiriş gövdesinin her kenarının etkin flenç alanlarının toplamı olarak elde edilir.

$$A_f = \sum_{nf}(10 b_{ef} t)$$

Burada;

nf = 2, eğer kiriş gövdesinin her iki tarafında da flenç var ise,

= 1, eğer kiriş gövdesinin sadece bir tarafında flenç var ise

t = flenç net kalınlığı [mm]

b_{ef} = Flenç levhasının kiriş gövdesinin her iki tarafındaki etkin genişliği

= b_p, 0,165 l'den büyük alınamaz.

b_p = Düşünülen ana destek elemanının diğerine olan mesafesinin yarısı. [m]

l = Ana destek elemanlarının desteklenmeyen boyu. [m]

3.3 Lokal levha kalınlığı

Ambar kapak üst kaplama kalınlığının lokal net levha kalınlığı t [mm] aşağıda verilenden az olamaz:

$$t = F_p \cdot 15{,}8 \cdot s\sqrt{\frac{p}{0{,}95\sigma_F}}$$

Takviye eleman aralığının %1 i ya da 6 mm'den -hangisi büyükse- az olamaz. Burada:

Fp = Membran ve eğilme tepkisi kombinasyonu faktörü

= Genel olarak 1,50

= 1,90 $\sigma/\sigma a$, ($\sigma/\sigma a \geq 0,8$ ve ana takviye elemanlarının flençleri için)

s = Stifner M_{fs} aralığı [m]

p = 2'de tanımlanan basınç [kN/m^2]

σ = 3.5'de tanımlandığı şekilde

σ_a = 3.1'de tanımlandığı gibi.

3.4 İkincil stifnerlerin net boyutlandırılması

Ambar kapakları üst kaplamalarının ikincil takviye elemanlarının minimum kesit modülü Z, [cm^3] aşağıdaki formülle verilmiştir:

$$Z = \sqrt{\frac{1000 \cdot l^2 \cdot s \cdot p}{12 \cdot \sigma_a}}$$

l = İkincil stifnerlerin desteklenmeyen boyu [m], ana destek elemanı aralığı ya da ana destek elemanıyla kenar desteği arasındaki mesafe olarak alınabilir. İki ucun da braketlerle desteklenmesi durumunda stifner desteklenmeyen boyu minimum braket kolunun 2/3'ü oranında azaltılabilir. Fakat bu azaltım her braket için bürüt desteklenmeyen boyun %10'unu geçemez.

s = Stifner aralığı [m]

p = 2'de tanımlanan basınç [kN/m^2]

σ_a = 3.1'de tanımlandığı gibi.

Net stifner kesit modülü, stifner aralığına eşit kabul edilen bir levha genişliğine bağlı olarak hesaplanacaktır.

3.5 Ana destek elemanlarının boyutlandırılması

Eleman net kalınlığına bağlı olarak, ana destek elemanlarının kesit modülü ve gövde kalınlıkları, her iki flençteki normal gerilme σ ve gövdedeki kesme gerilmesi τ, 3.1'de tanımlanan izin verilebilir değerleri - sırasıyla σa ve τa- geçmemelidir.

Yanal olarak 3 m'den fazla desteklenmemiş boyu olan destek elemanlarında destek elemanının flenç genişliği web yüksekliğinin %40'ından az olmamalıdır. Flençlere bağlanmış devrilme braketleri yanal destekleyici olarak düşünülebilir.
Flenç dal uzunluğu, kalınlığının 15 katını geçmemelidir.

3.6 Kritik burkulma gerilmesi kontrolü

3.6.1 Ambar kapağı kaplaması

Ana destek elemanlarının stifnerlere paralel yönde eğilmesiyle oluşan ambar kapağı sacındaki baskı yönündeki gerilme σ aşağıdaki formülle tanımlanan kritik burkulma gerilmesi σ_{C1} 'nin 0,8 katını geçemez.

$$\sigma_{C1} = \sigma_{E1} \qquad \sigma_{E1} \leq \frac{\sigma_F}{2} \text{ iken}$$

$$= \sigma_F \left[1 - \sigma_F/(4\sigma_{E1})\right] \quad \sigma_{E1} > \frac{\sigma_F}{2} \text{ iken}$$

Burada:

σ_F = Malzemenin minimum akma gerilmesi [N/mm^2]

$$\sigma_{E1} = 3,6E\left(\frac{t}{1000s}\right)^2$$

E = Elastisite modülü [N/mm^2]

= $2,06 \cdot 10^5$ çelik için,

t = Levha net kalınlığı [mm]

s = İkincil stifner aralığı [m]

Ana takviye elemanlarının ikincil takviye elemanlarında dik yönde eğilmesiyle oluşan ambar kapağı sacındaki baskı yönündeki gerilme σ aşağıdaki formülle tanımlanan kritik burkulma gerilmesi σ_{C2} 'nin 0,8 katını

geçemez.

$$\sigma_{C2} = \sigma_{E2} \quad , \quad \sigma_{E2} \le \frac{\sigma_F}{2} \text{ iken}$$

$$= \sigma_F \left[1 - \sigma_F/(4\sigma_{E2})\right], \; \sigma_{E2} > \frac{\sigma_F}{2} \text{ iken}$$

Burada:

$$\sigma_{E2} = 0{,}9mE\left(\frac{t}{1000s_s}\right)^2$$

$$m = c\left[1 + \left(\frac{S_s}{l_s}\right)^2\right]^2 \frac{2{,}1}{\Psi + 1{,}1}$$

s_s = Levhanın kısa kenarının boyu [m]

l_s = Levhanın uzun kenarının boyu [m]

Ψ = En küçük ve en büyük baskı gerilmeleri arası oran.

C = 1,3 kaplama ana destek elemanıyla desteklenmişse.

c = 1,21 kaplama T tipi ya da köşebent stifnerle desteklenmişse.

c = 1,1 kaplama bulblı lama tipi stifnerle desteklenmişse.

c = 1,05 kaplama lama kullanılarak desteklenmişse.

Ambar kapak panellerine etkiyen çift eksenli baskı gerilmesi, sonlu elemanlar metodu'nun kabuk eleman modeli kullanılarak modelleneceği zaman **TL** kuralının yukarıda belirtilen kriterine uygu bir modelleme yapılmalıdır.

3.6.2 Ambar kapağı stifnerleri

Ana takviye elemanlarının ikincil takviye elemanlarında paralel yönde eğilmesiyle oluşan destek elemanı üst flencindeki baskı yönündeki gerilme σ aşağıdaki formülle tanımlanan kritik burkulma gerilmesi σ_{CS}'nin 0.8 katını geçemez.

$$\sigma_{CS} = \sigma_{ES} \quad , \quad \sigma_{ES} \le \frac{\sigma_F}{2} \text{ iken}$$

$$= \sigma_F \left[1 - \sigma_F/(4\sigma_{ES})\right], \quad \sigma_{ES} > \frac{\sigma_F}{2} \text{ iken}$$

Burada:

σ_F = Malzemenin minimum akma gerilmesi [N/mm^2]

σ_{ES} = Stifnerin ideal elastic burkulma gerilmesi [N/mm^2]

= Minimum σ_{E3} ve σ_{E4} arasında.

$$\sigma_{E3} = \frac{0{,}001\,E \cdot I_a}{Al^2}$$

I_a = Stifner atalet moment [cm^4], stifner aralığına eşit flençleriyle beraber hesaplanacaktır.

A = Stifner kesit alanı [cm^2], stifner aralığına eşit flençleriyle beraber hesaplanacaktır.

l = Stifnerin desteklenmeyen boyu [m].

$$\sigma_{E4} = \frac{\pi^2 E \cdot I_W}{10^4 I_P l^2}\left(m^2 + \frac{K}{m^2}\right) + 0{,}385 \cdot E\frac{I_t}{I_p}$$

$$K = \frac{Cl^4}{\pi^4 EI_w}10^6$$

m = Aşağıdaki tabloda verilen yarım dalga sayısı:

	0<K<4	4<K<36	36<K<144	$(m-1)^2m^2<K\le m^2(m+1)^2$
m	1	2	3	m

I_w = Stifnerin bağlı olduğu levhayla beraber sektörel atalet momenti [cm^6]

$= \frac{h^3 t^3}{36}10^{-6}$ düz lamalı stifnerler için,

$= \frac{t_f b^3 h^2}{12} 10^{-6}$ T tipi stifnerler için,

$= \frac{b_f^3 h_w^2}{12(b_f + h_w)^2} \left[t_f \left(b_f^2 + 2 b_f h_w + 4 h_w^2 \right) + 3 t_w b_f h_w \right] 10^{-6}$

köşebent ve bulblı lama stifnerler için,

I_p = bağlı olduğu levhayla birlikte stifnerin polar atalet moment [cm^4]

$= \frac{h_w^3 \cdot t_w}{3} 10^{-4}$ düz lama stifnerler için,

$= \left(\frac{h_w^3 \cdot t_w}{3} + h_w^2 b_f t_f \right) 10^{-4}$ flençli stifnerler için

I_t = Stifnerin flençsiz St Venant's atalet momenti [cm^4]

$= \frac{h_w \cdot t_w^3}{3} 10^{-4}$ lama stifnerler için

$= \frac{1}{3} \left[h_w \cdot t_w^3 + b_f t_f^3 \left(1 - 0{,}63 \frac{t_f}{b_f} \right) \right] 10^{-4}$ flençli stifnerler için,

h_w, t_w = Stifnerin sırasıyla yükseklik ve net kalınlığı [mm],

b_f, t_f = Stifner alt flencinin sırasıyla genişlik ve net kalınlığı [mm],

s = Stifner aralığı [m],

C = Ambar kapağı kaplaması tarafından aktarılan yay sabiti,

$= \frac{k_p E t_p^3}{3s \left(1 + \frac{1{,}33 k_p h_w \cdot t_p^3}{1000 s t_w^3} \right)} 10^{-3}$

$k_p = 1 - \eta_p$ sıfır'dan az alınamaz;

$\eta_p = \frac{\sigma}{\sigma_{E1}}$ flençli stifnerler için, k_p 'nin 0,1'den az alınmasına gerek yoktur.

σ = 3.5'de tanımlandığı gibi

σ_{E1} = 3.6.1'de tanımlandığı gibi,

t_p = Ambar kapağı kaplamasının net kalınlığı [mm]

Lama stifnerleri için h/t_W oranı, $15.k^{0,5}$'den büyük olmayacaktır:

h, t_W = Sırasıyla stifnerin yüksekliği ve kalınlığı [mm]

k = $235/\sigma_F$

σ_F = Malzemenin minimum akma gerilmesi [N/mm^2]

3.6.3 Ana destek elemanlarının gövdeleri

Buradaki kontrolün, stifner veya destek elemanlarının geçişleriyle şekillenen ana destek elemanlarının gövdeleri için yapılması gerekmektedir.

Ambar kapağı ana takviye elemanlarında oluşan kayma gerilmesi τ aşağıdaki formülde verilen kritik burkulma gerilmesi τ_C 'nin 0,8 katını geçemez.

$\tau_C = \tau_E \quad , \quad \tau_E \le \frac{\tau_F}{2}$

$= \tau_F \left[1 - \tau_F / (4\tau_E) \right], \quad \tau_E > \frac{\tau_F}{2}$

Burada:

$\tau_F = \frac{\sigma_F}{\sqrt{3}}$

$\tau_E = 0{,}9 k_t E \left[\frac{t_{pr,n}}{1000 d} \right]^2$

$t_{pr,n}$ = Ana destek elemanı net kalınlığı [mm]

k_t = $5,35 + 4,0 / (a / d)^2$

a = Ana destek elemanı gövdesinin boyut olarak büyüğü [m]

d = Ana destek elemanı gövdesinin boyut olarak küçük olanı [m]

Stifnerlere paralel olan ana destek elemanlarda panellerin gerçek boyutları kullanılmalıdır.

Ana destek elemanlarınn stifnerlere dik olduğu ya da stifnersiz ambar kapaklarında daha önceden kabul edilen d boyutlu kare panel τ_C gerilmesinin hesabında kullanılacaktır. Böylesi durumlarda bu panelin sonları arasında alınan değerlerin ortalamasıyla oluşturulan τ kayma gerilmesi kullanılmalıdır.

3.7 Çökme sınırları ve ambar kapak panelleri arasındaki bağlantılar

Ambar kapakları panelleri arasında göreceli düşey yer değişimlerini engellemek için yük alan yataklı bağlantılar yerleştirilmelidir.

Ana destek elemanlarınının düşey çökmeleri 0,0056 l 'den fazla olmamalıdır. Burada l, ana destek elemanlarının sahip olduğu en uzun desteklenmeyen boydur.

3.8 Ambar kapaklarında korozyon payı ve malzeme değişimi

Tek cidarlı ambar kapaklarının tüm yapıları için (kaplama sacı ve stifnerler dahil), korozyon payı 2,0 mm'dir.

Çift cidarlı ambar kapakları için, korozyon payı:

-2,0 mm, üst ve alt kaplama için.

-1,5 mm, iç yapılarda kullanılan malzemelerde.

Tek cidarlı ambar kapakları ve çift cidarlı ambar kapaklarının kaplamaları için, sac yenilenmesi, ölçülen kalınlıkların tnet + 0,5 mm değerinden daha az olmaları durumunda istenir. Ölçülen kalınlık değerleri tnet + 0,5 mm ve tnet+ 1,0 mm değerleri arasındaysa sac değişimine alternatif olarak kaplama uygulaması (kaplama üreticisinin isteklerine uygun olarak yapılması şartıyla) veya yıllık kalınlık ölçümü istenebilir. Bölüm 22'de belirtilen kaplama durumunun "İYİ" durumda olması sağlanmalıdır.

Çift cidarlı ambar kapaklarının iç yapılarında kalınlık ölçümleri, kaplama saclarının yenilenmesi durumunda ya da sac korozyonu veya deformasyon gibi nedenlerle **TL** sörveyörünün gerekli gördüğü durumlarda gereklidir. Bunun gibi durumlarda sac yenilenmesi, kalınlık ölçümünün tnet değerinin altında kalması koşuluyla yapılır.

4. Ambar kapak mezarnaları ve lokal detaylar

4.1 Yük modeli

1 No'lu ambarın ön enine ambar kapak mezarnasındaki

basınç P_{coam}, [kN/m^2] cinsinden:

p_{coam} = 220, A.3.2'ye gore baş kasara konulmuşsa,

= 290 diğer durumlarda

p_{coam}, basıncı olarak diğer mezarnalarda [kN/m^2]

p_{coam} = 220

olarak alınır.

4.2 Lokal levha net kalınlığı

Ambar mezarnalarının net sac kalınlıkları t, [mm] aşağıdaki formülde verilmiştir:

$$t = 14,9 s \sqrt{\frac{P_{coam}}{\sigma_{a,coam}} S_{coam}}$$

Burada:

s = Stifner aralığı [m],

p_{coam} = 4'de tanımlanan basınç [kN/m^2],

S_{coam} = 1,15 olarak alınacak emniyet katsayısı,

$\sigma_{a,coam}$ = 0,95 σF

Lokal net levha kalınlığı 9,5 mm'den az olmamalıdır.

4.3 Boyuna ve enine stifnerlerin net boyutlandırılması

Ambar mezarnalarında kullanılan boyuna ve enine stifnerlerin istenen kesit modülü Z [cm^3], aşağıdaki formülde verilmiştir:

$$Z = \frac{1000 S_{coam} l^2 sp_{coam}}{mc_p \sigma_{a,coam}}$$

m = 16 genel olarak

= 12 mezarna köşelerinde açılı bitirilen stifnerler için.

S_{COAM} = 1,15'e eşit alınan güvenlik katsayısı,

l = Stifnerlerin desteklenmeyen boyu [m]

s = Stifner aralığı [m]

p_{coam} = 4.1'de tanımlanan basınç [kN/m^2]

c_p = Stifnerin bağlı olduğu levhanın 40.t'lik bölümüyle beraber hesaplanan plastic kesit modülünün elastic kesit modülüne oranı. Burada t: net levha kalınlığıdır.

= 1,16 daha hassas bir değerlendirmenenin olmaması durumunda.

$\sigma_{a,coam}$ = 0,95 σF

4.4 Mezarna desteklerinin net boyutlandırılması

Mezarna desteklerinin flençle güverteye bağlanan kiriş yada detay bitirilerek braketlerle bağlantısının yapıldığı (Şekil 1 ve 2, Şekil 27.17'de) durumlarda gerekli minimum kesit modulü Z,[cm^3] ve gövde kalınlığı t_w,[mm], aşağıdaki formüllerle verilebilir:

$$Z = \frac{1000 H_c^2 sp_{coam}}{2\sigma_{a,coam}}$$

$$t_w = \frac{1000 H_c sp_{coam}}{h\tau_{a,coam}}$$

H_C = Mezarna yüksekliği [m]

s = Destekler arası mesafe [m],

h = Desteğin güverteyle bağlantısındaki derinlik [mm]

p_{coam} = 4.1'de tanımlanan basınç [kN/m^2]

$\sigma_{a,coam}$ = 0,95 σF

$\tau_{a,coam}$ = 0,5 σF

Mezarna desteklerinin kesit modülleri hesaplanırken, alın lamalarının alanları ancak güverteye kaynaklarının tam olarak yapılması ve gerilmelerin güverte altına iletilebilmesi için yeterli güverte altı yapısının olması durumunda hesaba katılabilir

Şekil 27.17'de tip 3 ve 4 olarak belirtilen diğer mezarna destek tasarımlarında 3.1'deki gerilme seviyeleri uygulanmalı ve en yüksek gerilme bölgeleri için ilgili kontroller yapılmalıdır.

4.5 Lokal detaylar

Lokal detaylar **TL** kurallarına uygun olmalıdır. Burada amaç ambar kapaklarına etkiyen basınçların, ambar mezarnaları yoluyla güverte yapıları ve altındakilere uygun bir şekilde iletilmesinin sağlanmasıdır. Ambar kapak mezarnaları ve destekleyici yapılar, kapaklara etkiyen boyuna, enine ve düşey yükleri karşılayabilecek şekilde güçlendirilmelidir.

Güverte altı yapılar, mezarna desteklerinin ileteceği yüklere karşı kontrol edilmelidir. İzin verilen gerilmeler 4.4'de belirlenen gerilme değerleriyle aynı alınabilir.

Aksi belirtilmedikçe, kaynaklı birleştirmeler ve malzemeler seçilirken ve boyutlandırılırken **TL** kurallarında belirtilen isteklere uyulmalıdır.

Mezarna desteklerinin güverte kaplamasına kaynağında çift taraflı sürekli kaynak kullanılmalıdır. t_W, mezarna destek gövdesinin kalınlığı olmak üzere, kaynak kalınlığı $0,44.t_w$'den az olmamalıdır.

Mezarna desteklerinin uçları, güverte kaplamasına derin nüfuzuyetli çift yönlü alın kaynağının destek genişliğinin %15'inden az olmayacak şekilde uzatılarak kaynatılmalıdır.

4.6 Ambar mezarnalarında korozyon payı ve malzeme değişimi

Ambar kapak mezarnalarında ve desteklerinde, korozyon payı ts, 1,5 mm alıncaktır.

Sac yenilenmesi, ölçülen kalınlıkların tnet+0.5mm değerinden daha az olmaları durumunda istenir. Ölçülen kalınlık değerleri tnet + 0,5 mm ve tnet+ 1,0 mm değerleri arasındaysa sac değişimine alternatif olarak kaplama uygulaması (kaplama üreticisinin isteklerine uygun olarak yapılması şartıyla) veya yıllık kalınlık ölçümü istenebilir. Bölüm 22'de belirtilen kaplama durumunun "İYİ" durumda olması sağlanmalıdır.

5. Kapatma donanımları

5.1 Emniyete alma donanımları

Emniyete alma donanımları aşağıda belirtilen isteklere uymalıdır:

Panel ambar kapakları, uygun donanımların (civata, siğil yada benzeri) mezarnalar boyunca uygun aralıklarla kullanılmasıyla emniyete alınmalıdır.

Emniyete alma donanımlarının aralıkları ve düzenlenmeleri, ambar kapaklarının tipi ve büyüklüğüne bağlı olarak iki donanım arasındaki kapak kenarı katılığı dahil göz önüne alınmak suretiyle su geçmezliğin etkili bir şekilde sağlanması amaçlanarak belirlenmelidir.

Bu donanımların net kesit alanı aşağıdaki formülde verilenden az olmamalıdır:

$$A = \frac{1.4 \cdot a}{f} \quad \left(cm^2\right)$$

Burada:

a = Emniyete alma donanımları arası mesafe 2 m 'den daha az alınmayacaktır.

f = $(\sigma_Y / 235)e$

σ_Y = Üretimde kullanılan malzemenin belirtilen minimum akma gerilmesi [N/mm^2] malzemenin kopma mukavemtinin %70'inden büyük alınmayacaktır.

e = 0,75, $\sigma_Y > 235$ için

= 1,0, $\sigma_Y \leq 235$ için

Alanı $5m^2$'yi geçen ambar kapaklarında dolu çubuk ve civataların çapları 19 mm'nin altında olmamalıdır.

Emniyete alma donanımları sayesinde kapak ve mezarnası arasındaki hava sızdırmazlığı, yeterli basma hattı basıncı oluşturularak önlenecektir.

Basma hattı basıncının 5 N/mm'yi geçmesi durumlarında, basma kesit alanı da aynı oranda arttırılacaktır.

Kapak kenarlarının katılığı, emniyete alma donanımları arasında sızdırmazlık için oluşturulan basıncı karşılayacak kadar yeterli olmalıdır.

Kapak kenar elemanlarının atalet momenti aşağıda belirtilen değerden az olmamalıdır:

I = $6 \cdot p \cdot a^4$ (cm^4)

p = Basma hattı basıncı minimum 5 N/mm.

a = Emniyete alma donanımları arası mesafe [m]

Emniyete alma donanımları, güvenilir bir yapıda olmalı ve ambar mezarnalarına, güverteye veya kapaklara

güvenli bir şekilde bağlanmalıdır. Her kapakta bulunan donanımlar yaklaşık olarak aynı katılık özelliğine sahip olmalıdırlar.

Dolu çubuklu kilitlerin kullanıldığı yerlerde özel pul ve yastıkları kullanılmalıdır.

Hidrolik kilitleme sisteminin kullanıldığı yerlerde, hidrolik sistemdeki bir arıza durumunda sistemin mekanik olarak kilitli kalması sağlanmalıdır.

5.2 Stoperler

Ambar kapakları, stoperler yardımıyla enine oluşacak 175 kN/m^2 lik basınçtan oluşacak yüklere karşı emniyete alınmalıdır.

1 Numaralı ambar kapağı hariç tutulmak kaydıyla ambar kapakları, stoperler yardımıyla boyuna 175 kN/m^2 lik basınçtan oluşacak yüklere karşı emniyete alınmalıdır.

1 Numaralı ambar kapağı stoperler yardımıyla tekne başında boyuna 230 kN/m^2 lik basınçtan oluşacak yüklere karşı etkili bir şekilde emniyete alınmalıdır.

Hesaba katılan bu basınç değeri A,3.2 'ye uygun baş kasara konması durumunda 175 kN/m^2 olarak alınabilir.

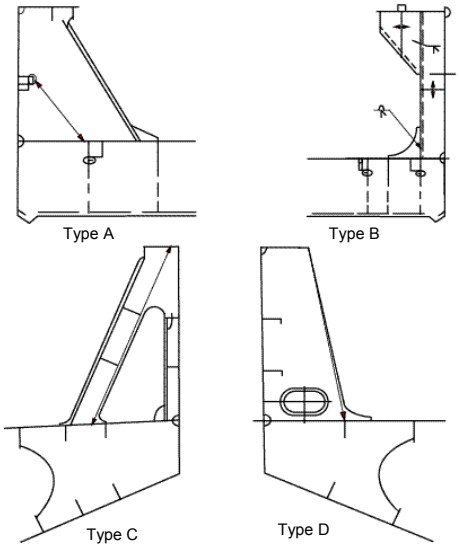
Eşdeğer gerilme:

- Stoper ve destek elmanları, ve

- Stoper kaynaklarında hesaplanan izin verilebilir değer olan 0,8 σ_Y'i geçmemelidir.

5.3 Malzeme ve kaynak

Stoperler veya emniyete alıcı diğer düzenlemelerin malzemeleri, kaynak elektrotları dahil **TL** isteklerine uygun olarak üretilmelidir.



Şekil. 27.17 Tipik mezarna destekleri

BÖLÜM 28

PETROL TANKERLERİ

Sayfa

A. GENEL **28-** 2
1. Klaslama
2. Diğer klaslama işaretleri
B. TANIMLAR **28-** 3
1. Terimler
C. GEMİNİN YERLEŞİMİ **28-** 4
1. Mahallerin yerleşimi ve ayrımı
2. Tankların yerleşimi
3. Tanklara ve mahallere ulaşım ve açıklıklar
4. Baş ve kıç yükleme ve boşaltma düzenleri
5. Petrol boşalım performası
D. STABİLİTE **28-** 13
1. Hasarsız durumdaki stabilite
2. Bölmeleme ve yaralı stabilite
E. TEKNE DONATIMI **28-** 17
1. Tanker pruvasına emniyetli ulaşım
2. Emercensi yedekleme düzenleri
3. Açık denizde tek noktadan bağlama donanımı ile teçhiz edilen tankerler
4. Kargo tanklarındaki katodik koruma ve alüminyum boyalar
F. KARGO TANKLAR ALANINDAKİ KİRİŞLERİN VE ÇERÇEVELERİN MUKAVEMETİ **28-** 21
1. Genel
2. Gerilme analizi
G. PETROL GEÇİRMEZ BOYUNA VE ENİNE PERDELER **28-** 23
1. Boyutlandırma
2. Koferdam perdeleri
H. ÇALKANTI PERDELERİ **28-** 24
1. Genel
2. Boyutlandırma
I. MİNİMUM KALINLIKLAR **28-** 24
J. DÖKME KURU YÜK VE PETROL TAŞIYAN GEMİLER **28-** 24
1. Genel
2. Kargo alanın dizaynı ve yerleşimi
3. Slop tankları
K. ÜRÜN LİSTESİ 1 ..... **28-** 27
L. ÜRÜN LİSTESİ 2 ..... **28-** 28

A. Genel

1. Klaslama

1.1 Bu bölümün isteklerine göre inşa edilen tankerlere, petrolün taşınması ticaretinde kullanılıyorsa "**OIL TANKER**", ham petrolün dişinda kalan ürünlerin taşınmasında kullanılıyorsa "**PRODUCT TANKER**" klaslama işareti verilecektir. "Petrol" terimi, parlama noktası 60 ºC veya daha az olan (kapalı kap test yöntemine göre) ve Reid buharlaşma basıncı atmosferik basıncın altında bulunan petrol ürünlerini ifade eder. Bu bölümde aksi belirtilmedikçe, Bölüm 1÷21'de belirtilenler uygulanır.

Boyları L≥150 m olan çift cidarlı petrol ve ürün tankerleri için "Dökme Yük Gemileri ve Petrol Tankerleri için Ortak Yapım Kuralları (IACS Common Structural Rules for Bulk Carriers and Oil Tankers), Cilt 1 ve Cilt 2, Kısım 2" uygulanır.

1.2 Bu bölümde; ham petrol, ham petrolün işlenmesi ile elde edilen rafine ürünler, petrol tortusu ve petrol artıkları gibi petro-kimya ürünleri "Petrol" olarak ifade edilmiştir (ayrıca, bu bölümün sonundaki "Ürün Listesi 1" e de bakınız).

1.3 Bu bölümün sonunda yer alan "Ürün Listesi 2" de belirtilen ürünlerin, bu bölümün gereklerini yerine getiren tankerler ile taşınmasına müsaade edilir. Reid buhar basıncı atmosfer basıncının üzerinde olan ürünler sadece, basınç emniyet valflerinin ayar basıncına göre boyutlandırılmış ve havalandırmanın basınç/vakum emniyet valfleri ile olduğu kargo tanklarında taşınabilir.

1.4 MARPOL 73/78, Ek I'e uygun olarak hasarlı durumdaki stabilitesi kanıtlanmış olan petrol tankerlerine veya ürün tankerlerine **FS** klaslama işareti verilecektir.

1.5 Parlama noktası (kapalı kap testi) 60°C'ın üzerindeki sıvı kargoların taşıması amaçlanan tankerler için, bu bölümün emniyet ile ilgili isteklerini kuralların uygulanması gerekmez.

1.6 Kargonun ısıtılması amaçlandığında Bölüm 12, A.8'deki istekler dikkate alınacaktır.

1.7 Petrol veya diğer alev alabilir sıvıların baş veya kıç pikde taşınmasına müsaade edilmez.

1.8 **MARPOL 73/78**'in Ek-I'i ve, uygulaması mümkün olduğunda, Ek-II'si hükümlerinin dikkate alınacağı kabul edilmektedir.

İlgili MARPOL 73/78, Ek I isteklerine uymayan tankerlere "**OIL TANKER**" veya "**PRODUCT TANKER**" notasyonu verilmeyecektir.

2. Diğer Klaslama İşaretleri

2.1 Petrol veya kuru yükleri dökme olarak taşıması amaçlanan, çift dipli ve çift cidarlı, alt ve üst borda tanklı tek güverteli gemilere **"BULK CARRIER OR OIL TANKER" (**veya **"BULK CARRIER OR PRODUCT TANKER")** klaslama işaretleri verilecektir.

G.'de belirtilen kurallar dikkate alınacaktır.

2.2 Petrol veya maden cevheri yüklerini dökme olarak taşıması amaçlanan, iki boyuna perdeli, çift dipli ve çift cidarlı tek güverteli gemilere **"ORE CARRIER OR OIL TANKER" (**veya **"ORE CARRIER OR PRODUCT TANKER")** klaslama işaretleri verilecektir.

G.'de belirtilen kurallar dikkate alınacaktır.

2.3 Sadece, parlama noktası (kapalı kap testi) 60°C'ın üzerinde olan sıvıların taşınması amaçlandığında, aşağıdaki notasyon verilecektir:

"Not suitable for cargo with flashpoints of 60ºC and less". (60°C ve daha düşük parlama noktasına sahip kargo için uygun değildir).

2.4 Özel yapısal tedbirler ile (boru devrelerinin ayırd edilmesi, tankların kaplanması, vs.), çeşitli petrol ve petrol ürünlerinin aynı anda taşınmasına müsaade edilmesi halinde, sertifikaya aşağıdaki ifade yazılacaktır:

"Suitable for the carriage of various oil products"
(çeşitli petrol ürünlerini taşımaya uygundur).

2.5 Kargo tanklarının, baş ve kıçta yer alan diğer mahallerden ayrık tutulmadığı durumda, sertifikaya aşağıdaki ifade yazılacaktır:

"No cofferdams at the forward and/or aft ends"
(baş ve/veya kıç nihayetlerde koferdam mevcut değildir).

B. Tanımlar

1. Terimler

1.1 Yaşama mahalleri, genel kullanım mahalleri, koridorlar, tuvaletler, kamaralar, ofisler, hastaneler, sinemalar, oyun ve eğlence salonları, berber salonları, pişirme donanımı içermeyen büfeler ve benzeri mahallerdir. Genel kullanım mahalleri ise yaşama mahallerinin, salon, lokanta, dinlenme salonu olarak kullanılan kısımları ve benzeri kapalı mahallerdir.

1.2 Kargo alanı, kargo tankları, slop tanklar, pompa daireleri dahil kargo pompa daireleri, koferdamlar, kargo tankları veya slop tanklara komşu balast veya boş mahalleri içeren gemi kısmı ve yukarıda bahsedilen mahallerin üzerindeki tüm uzunluk ve genişliğince güverte alanlarıdır.

Bağımsız tankların yer aldığı ambarların düzenlendiği durumda, en kıç ambar mahallinin kıç nihayetinde ve en baş ambar mahallinin baş nihayetinde yer alan koferdamlar, balast veya boş mahaller kargo sahası dışında tutulur.

1.3 Kargo güvertesi, kargo alanı içerisindeki olan bir açık güverte anlamına gelir

1.3.1 Bir kargo tankının üstünü teşkil eden veya

1.3.2 Üstünde kargo tankları, tank kapakları, tank temizleme kapakları, tank ölçüm ve gözetleme açıklıkları ile birlikte yükleme ve boşaltma için gerek duyulan pompalar, valfler ve diğer donanımlar ve fittinglerin bulunduğu kargo alanındaki açık güvertedir.

1.4 Kargo pompa dairesi, bu bölümde yer alan ürünlerin elleçlenmesinde kullanılan pompaların ve aksesuarlarının bulunduğu mahaldir.

1.5 Kargo hizmet mahalleri, kargo alanı içerisinde yer alan, kargo elleçleme donanımı ile ilgili atölye, mağaza ve depo olarak kullanılan 2 m^2 den fazla alana sahip mahallerdir.

1.6 Temiz balast, son olarak petrol taşınan tanktaki balastın, gemiden atılması durumunda, açık bir havada, sakin temiz suda, su yüzeyinde veya yakın kıyı şeridinde gözle görünür petrol izi bırakmayacak veya su yüzeyinde ya da yakın kıyı şeridinde petrol tortusu veya çözeltisi birikimine neden olmayacak şekilde temizlenmiş olması anlamındadır. Eğer ballast, TL tarafından onaylı bir petrol boşaltımı izleme ve kontrol sistemi vasıtasıyla boşaltılmışsa, atıktaki petrol miktarının milyonda 15 partikülü geçmemesine ait sistem bulgusu, gözle görünür izlerin varlığına bakılmaksızın, esas alınacaktır.

1.7 Koferdam, iki bitişik çelik perde ve güverte arasındaki ayırıcı bölümdür. Bu bölüm boş veya balast mahalli olabilir.

Makina mahalleri, geçitler ve yaşama mahallerine doğrudan bağlantısı olmayan yakıt tankları ile kargo pompa daireleri ve pompa daireleri koferdam olarak kabul edilirler. Koferdam perdeleri arasındaki net açıklık 600 mm. den az olamaz.

1.8 Kontrol istasyonları, geminin telsiz veya ana navigasyon donanımının veya emercensi güç kaynağının yer aldığı veya yangın göstergelerinin bulunduğu veya yangın kontrol donanımının yer aldığı mahallerdir. Bu, amaca uygun olarak kargo sahasında yer alan özel yangın kontrol donanımını içermez.

1.9 Ham petrol, taşınmaya uygun hale gelmesi için işlem görüp görmemesine bakılmaksızın, yeryüzünde doğal olarak bulunan ve aşağıda belirtilenleri içeren petroldür:

1.9.1 Damıtık fraksiyonlarının ayrıştırılmış olduğu ham petrol, ve

1.9.2 Bazı damıtık fraksiyonların ilave edilebildiği ham petrol.

1.10 Ham petrol tankeri, ham petrol taşınmasında kullanılan petrol tankeri anlamındadır.

1.11 Parlama noktası, ürünün yeterli olarak alevlenebilir buhar çıkardığı, °C olarak verilmiş en düşük sıcaklıktır.

1.12 Alev tutucu, harici bir alev ucunun**,** dahili bir gaz karışımına yayılmasını ve onu tutuşturmasını önleyici bir düzenektir.

1.13 Tehlikeli alan, içinde elektrik donanımının yapımı, yerleştirilmesi ve kullanımı ile ilgili özel önlemler

gerektirecek miktarda patlayıcı gas atmosferinin bulunduğu veya bulunması öngörülen alandır.

1.14 **Ambar mahalli**, bağımsız bir kargo tankının yer aldığı, gemi yapısı tarafından çevrelenmiş kapalı mahaldir.

1.15 **Makina mahalleri**, tüm kategori A makina daireleri ve sevk makinaları, kazanlar, yakıt üniteleri, stimli ve içten yanmalı makinalar, jeneratörler ve ana elektrik makinaları, yakıt dolum istasyonları, soğutma, dengeleme, havalandırma ve klima makinaları içeren tüm mahaller ile, benzeri diğer mahaller ve bu mahallerin tranklarıdır.

1.16 **A Kategori makina daireleri,** aşağıda belirtilenleri içeren mahaller ve bu mahallere ait tranklardır:

1.16.1 Ana sevk için kullanılan içten yanmalı makina donanımı, veya

1.16.2 Ana sevk amacı dışında kullanılan, toplam çıkış gücü 375 kW'dan az olmayan içten yanmalı makina donanımı, veya

1.16.3 Herhangi bir sıvı yakıt yakan kazan veya yakıt ünitesi.

1.17 **Tehlikeli olmayan alan,** tehlikeli olarak değerlendirilmeyen alandır.

1.18 **Yakıt ünitesi**, sıvı yakıt yakan bir kazana yakıtın verilmek üzere hazırlanması için kullanılan veya ısıtılan yakıtın içten yanmalı bir makinaya verilmek üzere hazırlanması için kullanılan donanım olup, 1,8 bardan (gösterge) fazla basınçta çalışan tüm yakıt basınç pompalarını, filtreleri ve ısıtıcıları kapsar.

1.19 **Pompa dairesi**, kargo sahası içinde yer alan, balast ve yakıtın elleçlenmesi için gerekli pompaların ve donanımın bulunduğu mahaldir.

1.20 **Ayrılmış balast tankları**, taşınan petrol ve yakıt sistemlerinden tamamen ayrılmış ve devamlı olarak ballast veya MARPOL 73/78'de tanımlanan petrol dışı kargolar veya zararlı maddeler taşınmasına tahsis edilmiş tanklardır.

1.21 **Hizmet mahalleri**, kuzine, pişirme donanımı içeren büfeler, dolaplar, posta ve kıymetli eşya saklama odaları, depolar, makina dairelerinin bir kısmı olmayan atölyeler ve benzer mahaller ile, bu mahallerin tranklarıdır.

1.22 **Slop tankları**, özellikle tank dreynlerinin, tank yıkama atıklarının ve diğer petrol karışımlarının toplanması için ayrılan tanklardır.

1.23 **Normalde girilmeyen mahaller,** koferdamlar, çift dipler, boru tünelleri, perde sehpası tankları, kargo tanklarını içeren mahaller ve kargonun birikebileceği diğer mahallerdir.

1.24 **Boş mahal**, ambar mahalli, balast mahalli, yakıt tankı, kargo pompa dairesi, pompa dairesi veya personel tarafından kullanılan herhangi bir mahalden başka, kargo tankı dışında, kargo sahası içerisinde yer alan kapalı mahaldir.

C. Geminin Yerleşimi

1. Mahallerin Yerleşimi ve Ayrımı

1.1 Kargo tank alanı

1.1.1 Kargo tankları, yaşama, hizmet ve makina mahallerinden koferdamlar veya benzeri diğer bölmelerle ayrılacaktır.

1.1.2 Yakıt bunker tankları kargo alanı içinde yer almayacaktır. Ancak, bu tanklar, kargo tankları ile toplam sınır alanları en azda tutulmak koşuluyla, kargo alanının baş veya kıç nihayetinde yer alabilirler.

1.1.3 Kargo tankları altındaki çift dip tankları yakıt bunker tankları olarak kullanılmayacaktır.

1.2 Pompa daireleri

Kargo pompa daireleri diğer mahallerden gaz geçirmez perdelerle ayrılacaktır.

1.3 Makina mahalleri

Makina mahalleri, kargo ve slop tankları ile kargo pompa daireleri ve koferdamların kıç tarafında

tertiplenmelidir. Makina dairelerinin, yakıt tanklarının kıç tarafına yerleştirilmesi zorunlu değildir. Makina daireleri; kargo tanklarından ve slop tanklarından, koferdamlar, kargo pompa daireleri, yakıt tankları veya balast tankları vasıtasıyla ayrılmalıdır. Kargo tankları ile slop tanklarının bitişiğindeki mahallere balast suyu alıp veren pompaları ve bunların aksesuarları ile yakıt transfer pompalarını içeren pompa daireleri, kargo pompa dairesi için istenen emniyet standardının aynısına sahip olmak şartıyla, bu kural kapsamındaki bir kargo pompa dairesine eşdeğer sayılacaktır.**(1)** Bununla beraber pompa dairesinin en alt kısmı, pompaların yerleştirilmesi için, omurga üstünden tavan yüksekliği gemi kalıp derinliğinin üçte birinden fazla olmamak şartıyla A kategori makina dairesi içine girinti bölüm olarak devam ettirilebilir.

25000 DWT'dan küçük gemilerde, boru devrelerinin yerleşiminin ve bunlara erişilebilmenin yukarıda belirtilen tavan yüksekliği ile sağlanamadığı kanıtlandığı taktirde, yüksekliği omurga üstünde gemi kalıp derinliğinin yarısını aşmayacak bir girinti bölüm uzantısına müsaade edilebilir.

1.4 Yaşama mahalleri, hizmet mahalleri ve control istasyonları

1.4.1 Yaşama mahalleri, kargo ana kontrol istasyonları (ayrılmış kargo elleçleme donanımı mağazaları hariç) ve hizmet mahalleri, tüm kargo tanklarının, slop tanklarının ve kargo tankları ile slop tanklarını makina dairelerinden ayıran bölümlerin arka tarafında yer almalıdır. Ancak, bunların yakıt bunker tankları ile balast tanklarının arka tarafında yer almaları gerekmez.

Kargo ve slop tanklarında oluşan gazların ve buharların, perdede veya güvertede meydana gelecek tekil bir kusur veya hasar sonucu yaşama mahallerine, kargo ana kontrol istasyonlarına, kontrol istasyonlarına veya hizmet mahallerine doğrudan girişine engel olacak düzenleme yapılmalıdır. 1.3'de belirtilmiş olan bir girintinin, söz konusu mahallerin yerleştirilmesi sırasında dikkate alınması gerekli değildir.

1.4.2 Ancak, yaşama mahallerinin, kargo ana kontrol istasyonlarının, kontrol istasyonlarının ve hizmet mahallerinin, gerekli bulunması durumunda, kargo tanklarının, slop tanklarının ve makina bölümlerini kargo ve slop tanklarından ayıran mahallerin baş tarafında yer almasına izin verilir. Ancak, bunların yakıt bunker tankları ile balast tanklarının baş tarafında olması gerekli değildir. Kategori A makina dairelerinin dışında kalan makina daireleri, eşdeğer emniyet standartlarına sahip olmaları, uygun yeterlilikte yangın söndürme teçhizatı ile donatılmış bulunmaları ve ayrıca, kargo ve slop tanklarından koferdamlar, kargo pompa daireleri, yakıt tankları veya balast tankları ile ayrılmış durumda olmaları şartına bağlı olarak, kargo tanklarının ve slop tanklarının baş tarafında yer almalarına izin verilebilir. Kargo ve slop tanklarından oluşan gazların ve buharların, perdede veya güvertede meydana gelecek tekil bir kusur veya hasar sonucu yaşama mahallerine, kargo ana kontrol istasyonlarına, kontrol istasyonlarına ve hizmet mahallerine doğrudan girişine engel olacak düzenleme yapılmalıdır. Ek olarak, geminin emniyeti ve seyir güvenliği bakımından zorunlu bulunması halinde, bu maddedeki önlemlere uygun olarak, gücü 375 kW'dan büyük olan ana sevk işleminde kullanılmayan içten yanmalı makinaları içeren A kategori makina dairelerinin, kargo alanının baş tarafında düzenlenmesine izin verilebilir.

Boya dolapları, kullanım amaçlarına bakılmaksızın, petrol tankerleri ve kimyasal tankerlerin kargo alanları için C.1.4.1 'de tanımlanan tank ve mahallerin üzerine yerleştirilemez.

1.4.3 Bir seyir mahallinin kargo sahası üzerinde tertibinin gerekli görülmesi halinde, bu mahal sadece seyir amacı için kullanılacak ve kargo tankı güvertesinden en az 2 m. yükseklikteki açık bir mahal vasıtasıyla ayrılmış olacaktır. Böyle bir yerin yangından korunması, kontrol mahalleri için istenenlere ek olarak, Bölüm 21, E.2.3'de öngörülen ve Bölüm 21'in ilgili diğer isteklerine uygun olmalıdır.

1.4.4 Güverteye dökülen sıvıların yaşama ve hizmet mahallerinden uzak tutulması için gerekli düzenlemeler yapılacaktır. Bu, kargo güverteyi çevreleyen, 100 mm yüksekliğindeki sabit bir mezarna vasıtasıyla sağlanabilir.

(1) *Bakınız IACS UI SC211*

Kargo güvertesinin kıç köşelerinde mezarna yüksekliği en az 300 mm olacak ve bordadan bordaya devam edecektir. Kıç yükleme ile ilgili düzenlemeye özel önem verilmelidir.

1.4.5 Bir kargo tankı ve tehlikeli olmayan mahal arasında köşe köşeye gelme durumu meydana geldiğinde, tehlikeli olmayan mahallin köşesine çapraz olarak konulacak bir levha ile oluşacak koferdam, ayırma olarak kabul edilebilir. Bu gibi koferdamlar; girilebilir ise havalandırılmalı, girilmiyor ise, uygun bileşimdeki bir madde ile doldurulmalıdır.

2. Tankların Yerleşimi

2.1 Ayrılmış balast tankları

2.1.1 20.000 dwt ve daha büyük tüm ham petrol tankerlerinde ve 30.000 dwt ve daha büyük tüm ürün tankerlerinde ayrılmış balast tankları bulunacaktır.

2.1.2 Ayrılmış ballast tanklarının kapasitesi; madde 2.1.3 ve 2.1.4'de belirtilen durumlar hariç, geminin balastlı seyirde, ballast için kargo tanklarının kullanımına gerek duyulmaksızın emniyetli olarak çalışabileceği şekilde belirlenecektir.

Ayrılmış ballast tanklarının kapasitesi, asgari olarak, sadece boş gemi + ayrılmış balastlı durum dahil, seyirin herhangibir kısmında herhangibir balastlı durumda, geminin draftı ve trimi aşağıdaki istekleri karşılayacak şekilde olacaktır:

2.1.2.1 Gemi ortasındaki kalıp draftı (d_m) (gemideki deformasyonlar dikkate alınmaksızın) aşağıda belirtilenden daha az olamaz [m] :

$$d_m = 2,0 + 0,02\ L$$

Burada L, MARPOL 73/78'de tanımlanan gemi boyudur.

2.1.2.2 Baş ve kıç kaimedeki draftlar, kıça 0,015L'den büyük olmayan trim esas alınarak**,** gemi ortasındakindaki drafttan (d_m) hesaplanan değerlere uygun olacaktır, ve

2.1.2.3 Her durumda, kıç kaimedeki draft, pervanenin (lerin) suya tamamen batması için gerekli olan değerden daha az olmayacaktır.

2.1.3 Aşağıda belirtilenler hariç, hiçbir durumda kargo tanklarında balast taşınmayacaktır:

2.1.3.1 Kaptanın görüşüne göre, hava koşullarının, geminin emniyeti bakımından kargo tanklarında ilave balast taşınmasını gerektirecek derecede şiddetli olduğu nadir hallerde, ve

2.1.3.2 Petrol tankerinin çalışmasının IMO tarafından belirlenen istisnai durumlar sınıfına girmesi koşuluyla, çalışmanın özel niteliğinin 2.1.2'de istenilen miktardan daha fazla balast taşınmasını gerektirdiği istisnai hallerde.

2.1.4 Ham petrol tankerlerinde, boşaltma limanı veya terminalinden hareket etmeden önce, tankların ham petrol yıkama işlemine tabi tutulmuş olmaları halinde kargo tanklarında, buradaki kuralların 2.1.3 maddesinde izin verilen ilave balast taşınabilir.

2.1.5 Boyu 150 metreden daha küçük petrol tankerlerinde ayrılmış balast şartları 2.1.2 maddesi hükümlerine bakmaksızın, İdare'yi (*) ikna edecek şekilde olacaktır.

2.1.6 Marpol Ek I 1.28.4 kuralında tanımlanan 1 Haziran 1982 den sonra teslim edilen, 2.2 madddesinde belirtilenler hariç, 20.000 DWT ve daha büyük her ham petrol tankerinde ve 30.000 DWT ve daha büyük her ürün tankerinde, 2.1.2 maddesi gereklerine uygun kapasite sağlamak için gerekli olan ve kargo tankı boyunca yerleştirilen ayrılmış balast tankları, oturma veya çatışma halinde petrol akmasına karşı koruyucu bir önlem olarak, 2.1.6.1, 2.1.6.2 ve 2.1.6.3 maddelerindeki isteklere göre düzenlenecektir.

2.1.6.1 Kargo tankı boyunca (L_t) yerleştirilmiş balast tankları ve petrol tankları dışındaki mahaller aşağıdaki gereklere uygun şekilde düzenlenecektir:

$$\Sigma PA_C + \Sigma PA_S \geq J\ [L_t\ (B + 2D)]$$

(*) *Marpol Ek I – Lahika 1 – Boyu 150 metreden daha küçük petrol tankerleri için ayrılmış balast ile ilgili olarak önerilen draftlara ait esaslar*

Burada:

PA_c = Açılmış kalıp ölçülerine göre her ayrılmış balast tank veya petrol tankından başka mahal için olarak borda kaplama alanı [m^2]

PA_s = Açılmış kalıp ölçülerine göre bu şekildeki her ayrılmış balast tankı veya mahal için dip kaplama alanı [m^2]

L_t = Kargo tanklarının baş ve kıç sınırları arasında uzunluk [m]

D = Gemi ortasında, bordada, omurga üstünden fribord güverte kemeresinin üstüne kadar ölçülen düşey kalıp derinliği. Yuvarlak borda güverte birleşimli gemilerde kalıp derinliği güverte ve borda kaplamalarının kalıp hatlarının kesişme noktasına kadar ölçülecektir. Bu çizgiler borda güverte birleşiminin açısal dizaynında olduğu gibi uzanır.

J = 2.1.6.2 maddesine bağlı kalmak koşulu ile 20.000 dwt petrol tankerleri için 0.45 ve 200.000 ve üzeri DWT petrol tankerleri için 0.30

= Ara değerler için "J" lineer enterpolasyon yoluyla bulunacaktır.

2.1.6.2 200.000 DWT ve üzeri tankerler için "J" nin değeri aşağıda verilen formülle azaltılabilir:

$$J_{azaltılmış} = \left[J - \left(a - \frac{O_C + O_S}{4O_A}\right)\right] \text{ ya da } 0.2 \text{(hangisi büyükse)}$$

a = 200,000 DWT petrol tankerleri için 0.25

= 300,000 DWT petrol tankerleri için 0.40

= 420,000 DWT üzeri petrol tankerleri için 0.50

= Ara degerler için "a" lineer enterpolasyonla bulunur.

O_C = Marpol Ek I' in 25.1.1 kuralında belirtildigi gibi borda hasarı meydana gelmesi halindeki teorik petrol akması

O_S = Marpol Ek I' in 25.1.1 kuralında belirtildigi gibi dip hasarı meydana gelmesi halindeki tahmini petrol akması

O_A = Marpol Ek I' in 26.2 kuralında istenilen izin verilen petrol akması

2.1.6.3 Daimi balast tankları ve petrol tankları dışındaki yerler için PA_C ve PA_S' nin tayininde aşağıdaki uygulama yapılacaktır.

2.1.6.3.1 Her borda tankı ya da mahallinin en küçük genişliği, ister gemi bordasının derinliği boyunca uzanmış olsun, ister güverteden çift dip üstüne kadar olsun 2 metreden daha az olmayacaktır. Genişlik geminin bordasından geminin içine doğru merkez hattına dik olarak ölçülecektir. Daha az genişlik alındığında borda tankı ya da mahalli koruyucu alan PA_C' nin hesaplanmasında dikkate alınmayacaktır; ve

2.1.6.3.1.2 Her çift dip tankının ya da mahallinin en az düşey derinligi B/15 veya 2 m olacak, hangisi daha az ise o değer alınacaktır. Dip tank veya mahalli daha az derinlikte ise koruyucu alan PA_S' nin hesaplanmasında dikkate alınmayacaktır.

Koruyucu alan PA_s 'nin hesaplanmasında dikkate alınacak her çift dip tankının ya da mahallinin en az düşey derinligini belirlerken, büyük bir alan kaplamamaları, kargo tankının altında minimum mesafede yer almaları ve hiçbir durumda çift dip yüksekliğinin yarısından daha yüksek olmamamalı koşuluyla, emme kuyuları ihmal edilebilir.

Borda tanklarının ve çift dip tanklarının minimum genişliği ve derinliği, sintine dönümü alanının bitiminden itibaren ve yuvarlak borda güverte birleşimli gemilerdeki borda tankı minimum üst genişliği, yuvarlak borda güverte birleşimi alanının bitiminden itibaren ölçülecektir.

2.2 Kargo tankları

2.2.1 600 dwt ve üzerinde, ancak 5000 dwt'dan küçük petrol tankerleri

600 dwt ve üzerinde, ancak 5000 dwt'dan küçük petrol tankerleri 2.2.2 ve 2.2.3'e uygun veya aşağıdaki özelliklere sahip olacaktır:

2.2.1.1 Asgari olarak, madde 2.2.2.1.2'de belirtilen h mesafesinin aşağıda belirtilenlere uygun olduğu bir derinliğe sahip, çift dip tankları veya mahalleri bulunacaktır:

$$h = B / 15 \ [m]$$

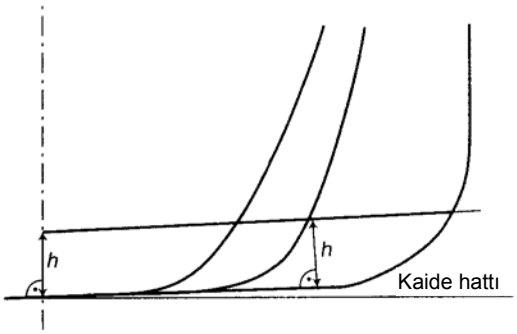
Asgari olarak h = 0,76 m. olacaktır.

Sintine dönümü bölgesinde ve sintine dönümü açıkça belli olmayan bölgelerde kargo tankı sınır hattı, Şekil 28.1'de gösterildiği gibi gemi ortası düz dip hattına parallel olarak alınacaktır, ve

2.2.1.2 Aşağıda belirtilen koşulu sağlamak şartıyla, 2.2.2.1'e uygun olan üst borda tankları veya mahallerinin düzenlenmesi hariç, kargo tankları, herbir tankın kapasitesi 700 m^3'ü aşmayacak şekilde düzenlenecektir:

$$w = 0,4 + \frac{2,4 \cdot DWT}{20\,000} \ [m]$$

Asgari olarak w= 0,76 m. olacaktır.



Şekil 28.1 Madde 2.2.1 ile ilgili kargo tankı sınır hattı

2.2.2 5000 dwt ve daha büyük olan petrol tankerleri

2.2.2.1 5000 dwt ve daha büyük petrol tankerlerinde, kargo tank boylarının tamamı, petrol taşıyan tanklar dışındaki balast tankları veya mahalleri ile, aşağıda belirtilen şekilde korunacaktır:

2.2.2.1.1 Borda tankları veya mahalleri

Borda tankları veya mahalleri, güverte kenarı dairesel yapıda ise bu dikkate alınmaksızın, ya bordada geminin tüm yüksekliğince veya çift dipten itibaren en üst devamlı güverteye kadar uzanacaktır.

Bunlar, kargo tanklarının, her kesitte dış kaplamaya dik açılı olarak ve dış kaplama endaze hattından itibaren ölçülen ve aşağıda belirtilen w mesafesinin gemi merkezine doğru olan tarafında kalacağı şekilde yerleştirilmiş olacaktır (Şekil 28.2):

$$w = 0,5 + \frac{\cdot DWT}{20\,000} \ [m]$$

veya w = 2,0 m.

küçük olan değer alınacaktır.

Minimum değer; w = 1,0 m.'dir.

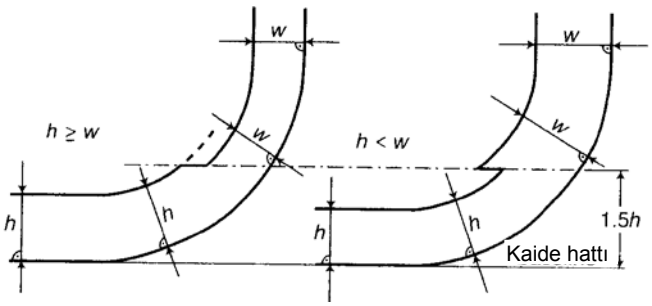
2.2.2.1.2 Çift dip tankları veya mahalleri

Her bir çift dip tankının veya mahallinin herhangi bir kesitte, dip kaplamaya dik açılı olarak ve dip kaplama endaze hattından itibaren ölçülecek olan dip ile kargo tankları arasındaki h uzaklığı, aşağıda belirtilen değerden az olamaz (Şekil 28.2):

h = B/15 [m] veya

h = 2,0 m., küçük olan değer alınacaktır.

Minimum değer; h= 1,0 m.'dir.



Şekil 28.2 Madde 2.2.2 ile ilgili kargo tankı sınır hattı

Bilgi:

Geminin dizaynının; kargo ile deniz arasındaki tek cidarı oluşturan dip kaplamaya etki eden kargo ve buhar basıncının, aşağıdaki formülle ifade edilen dış hidrostatik su basıncını aşmayacak şekilde yapılması halinde, yukarıdaD istenilen çift dip tankları veya mahallerinden vazgeçilebilir:

$$f \cdot h_c \cdot \rho_c \cdot g + p \leq d_n \cdot \rho_s \cdot g$$

burada;

h_c = *Dip kaplama ile temasta olan kargonun yüksekliği [m]*

ρ_c = *Minimum kargo yoğunluğu [kg/m^3]*

d_n = *Öngörülen her yükleme koşulunda minimum çalışma draftı [m]*

ρ_s = *Deniz suyunun yoğunluğu [kg/m^3]*

p = *Kargo tankında bulunan basınç/vakım valfinin atmosfer basıncı üstündeki maksimum ayar basıncı [pascal]*

f = *Emniyet faktörü = 1,1*

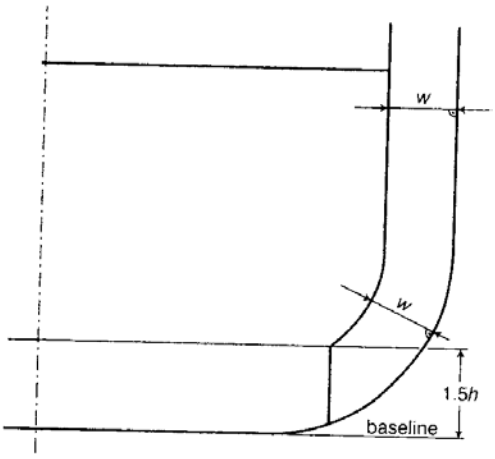
g = *Standart yerçekimi ivmesi [9,81 m/sn^2].*

Yukarıdaki istekleri karşılamak için gerekli olan yatay bölme, kaide hattından itibaren, hangisi küçükse, B/6 veya 6 m.'den az, 0,6 D'den fazla olmayan bir yüksekliğe konulacaktır, burada D, gemi ortasındaki kalıp derinliğidir.

Borda tankları veya mahallerinin yeri, kaide hattından itibaren 1,5 h seviyesinin altında (h, 2.2.1.1.2'de tanımlanan mesafe), kargo tankı sınır hattının dip kaplamaya düşey indirilmesi hariç olmak üzere (Şekil 28.3), 2.2.1.1.1'de tanımlanan şekilde olacaktır.

2.2.2.1.3 Sintine dönümü alanı

Sintine dönümü alanı veya sintine dönümü açıkça belirtilmeyen yerlerde, w ve h mesafelerinin farklı olması durumunda, kaide hattına kadar uzaklığı 1,5 h olan bir seviyedeki w değeri esas alınacaktır (Şekil 28.2).



Şekil 28.3 Madde 2.2.1.1.2-Bilgi ile ilgili kargo tankı sınır hattı

Not:

Yukarıdaki sintine dönümü alanı gerekliliği Şekil 28.2'de gösterildiği gibi bütün tank uzunluğu boyunca geçerlidir.

2.2.2.1.4 Kargo tanklarındaki emme ağzı kuyuları

Kargo tanklarındaki emme ağzı kuyuları, h mesafesi ile tanımlanmış olan seviyenin altına geçebilir. Ancak bunlar, olanaklar ölçüsünde küçük olacak ve kuyu dibinin dip kaplamaya olan uzaklığı 0,5 h'dan daha az olmayacaktır.

2.2.2.1.5 Balast ve kargo boruları

Balast borularının, pompa dairesi çift dibine yerleştirilmesine ancak bu borularda meydana gelecek herhangi bir yaralanma durumunda pompa dairesinde bulunan gemi pompalarını etkisiz bırakmaması koşuluyla izin verilir.

Balast boruları ve balast tanklarına ait iskandil ve hava firar boruları gibi diğer borular, kargo tanklarından geçmeyecektir. Kargo boruları ve kargo tanklarına aitbenzeri borular balast tanklarından geçmeyecektir. Tamamiyle kaynaklı veya eşdeğeri olmaları koşuluyla, kısa boydaki borular için bu istekten muafiyet tanınabilir.

2.2.2.1.6 Balast tanklarının toplam kapasitesi

20.000 dwt ve daha büyük ham petrol tankerlerinde ve 30.000 dwt ve daha büyük ürün tankerlerinde, borda tanklarının, çift dip tanklarının baş pik tanklarının ve kıç pik tanklarının toplam kapasitesi, 2.1.2'deki istekleri karşılamak için gerekli olan ayrılmış balast tanklarının kapasitesinden daha az olmayacaktır. Madde 2.1.2'deki istekleri karşılamada kullanılan borda tankları veya mahalleri ve çift dip tankları, kargo tankları boyunca, mümkün olduğunca uniform olarak yerleştirilecektir. Tekne kirişi boyuna eğilme gerilmesini, trimi, vb.'ni azaltmak için sağlanan ilave ayrılmış balast kapasitesi geminin herhangibir yerine yerleştirilebilir. **(2)**

2.3 Pompa dairesindeki çift dip

2.3.1 Kargo pompa dairesinde; herhangi bir enine kesitte, herhangibir çift dip tankı veya mahallinin derinliği, pompa odasının dibi ile geminin kaide hattı arasındaki, kaide hattına dik doğrultuda ölçülen h mesafesi, aşağıda belirtilenden daha az olmayacak şekilde düzenlenen bir çift dip bulunacaktır:

h = B/15 [m] veya h = 2,0 m.,

küçük olan değer alınacaktır.
Minimum değer of h = 1 m.'dir.

Pompa dairesini koruyan çift dip boş tank, ballast tankı ya da başka kurallarla yasaklanmıyorsa yakıt tankı olabilir.

Pompa dairesinin bir kısmı 2.3.1'de belirtilen minimum yüksekliğin altında olması durumunda pompa dairesinin sadece bu kısmı çift dip olmalıdır.

2.3.2 Pompa daireleri dip kaplaması, kaide hattının üzerinde en az 2.3.1'de belirtilen minimum yükseklik kadar olması durumunda (örneğin gondola kıç tasarımları), pompa dairesi boyunca çift dip yapısına gerek yoktur.

2.3.3 Balast pompaları çift dip tanklarından etkili emişi sağlayacak uygun düzenlemelerle teçhiz edilmelidir

2.3.4 2.3.1 ve 2.3.2 hükümlerine bakılmaksızın, kargo pompa dairesinin su basması, balast ve kargo pompa sistemini kullanım dışı bırakmıyorsa çift dip'e gerek yoktur.

2.4 Slop tankları

2.4.1 150 GT ve daha büyük petrol tankerlerinde, 2.4.2'ye göre slop tank düzenlemesi yapılacaktır.

2.4.2 Slop tanklarının veya slop tankları kombinasyonunun düzenlenmesi, tank yıkama sonucunda oluşacak slopu, petrol atıklarını ve kirli balast atıklarını alacak kapasitede olacaktır. Slop tankının veya tanklarının toplam kapasitesi, İdarenin aşağıda belirtilenleri kabul etmesi durumu hariç, geminin petrol taşıma kapasitesinin % 3'ünden az olmayacaktır:

2.4.2.1 Tank yıkama donanımının; slop tankı veya tankları yıkama suyu ile doldurulduğunda, bu suyun tank yıkama ve varsa edüktöre çalıştırma akışkanı sağlama için, sisteme ilave su alınmaksızın, yeterli olduğu petrol tankerleri için % 2.

2.4.2.2 MARPOL 73/78, Ek I, Kural 18'e uygun ayrılmış balast tanklarının veya tahsis edilmiş temiz balast tanklarının sağlanması veya MARPOL 73/78, Ek I, Kural 33'e uygun ham petrol yıkama donanımını kullanan kargo tank temizleme sisteminin konulması durumunda % 2.

Bu kapasite, tank yıkama donanımının; slop tankı veya tankları yıkama suyu ile doldurulduğunda, bu suyu tank yıkama ve varsa edüktöre çalıştırma akışkanı sağlama için, sisteme ilave su alınmaksızın, yeterli olduğu petrol tankerleri için % 1,5'a indirilebilir, ve

2.4.2.3 Petrolün sadece düzgün cidarlı tanklarda taşındığı combine taşıyıcılar için % 1. Bu kapasite, tank yıkama donanımının; slop tankı veya tankları yıkama suyu ile doldurulduğunda, bu suyun tank yıkama ve varsa edüktöre çalıştırma akışkanı sağlama için, sisteme ilave su alınmaksızın, yeterli olduğu petrol tankerleri için % 0,8'e indirilebilir.

(2) *Bakınız IACS UI MPC6*

2.4.3 Slop tankları, özellikle girişler, çıkışlar, varsa yönlendirme kanatçıkları veya oluklarla ilgili olarak, aşırı türbülans ve petrolün veya çözeltinin su ile karışımı önlenecek tarzda dizayn edilecektir.

2.4.4 70.000 dwt ve daha büyük tankerlerde en az iki adet slop tankı bulunacaktır.

3. Tanklara ve Mahallere Ulaşım ve Açıklıklar

3.1 Yaşama mahallerine, hizmet mahallerine, kontrol istasyonlarına ve makina mahallerine ulaşım ve açıklıklar

3.1.1 Madde 3.2'de izin verilenlerin dışında, giriş kapıları, hava giriş menfezleri ve yaşama mahallerine, hizmet mahallerine ve kontrol istasyonlarına olan açıklıklar kargo sahasına bakmayacaktır. Bunlar kargo sahasına bakmayan enine perdeler üzerinde ve/veya üst yapı veya güverte evinin dış yan duvarlarında, üst yapının veya güverte evinin kargo sahasına bakan nihayetinden itibaren, en az gemi boyunun % 4'ü veya 3 m. den küçük olmayan mesafede yerleştirilecektir. Bununla beraber bu mesafenin 5 m. yi geçmesi gerekmez.

3.1.2 Kargo sahasına bakan sınır perdelerinde veya 3.1'de tanımlanmış sınırlamalar içerisinde kalan yerlerde, kargo ana kontrol istasyonlarına ve hizmet mahallerine geçiş kapılarına müsaade edilebilir. Söz konusu hizmet mahalleri, kumanyalıklar, depolar ve dolaplar olup, bunlardan da yaşama mahallerini kapsayan veya yaşama mahallerine ayrılmış kısımlara, kontrol istasyonlarına veya buharları tutuşturucu kaynakların olduğu kuzinelere, büfelere, atölyelere ve benzeri yerlere, doğrudan veya dolaylı geçiş olanağı bulunmamalıdır. Bu gibi yerlerin kargo sahasına bakan sınırı hariç olmak üzere, diğer sınırları A-60 standardına uygun olmak üzere yalıtılmalıdır.

Makinaların çıkartılması amacıyla cıvatalı kapaklar 3.1'de belirtilen sınırlar dahilinde düzenlenebilir. Kaptan köşkü ve pencereleri, kısa sürede ve etkin olarak gaz ve buhar sızdırmaz hale getirilebilecek şekilde dizayn edildiklerinde, 3.1'de belirtilen sınırlar içinde düzenlenebilir.

3.1.3 Pencerelerden ve lumbuzlardan kargo sahasına bakanlar ile, güverte evlerinin ve üst yapıların yan duvarlarına 3.1'de belirtilen sınırlar dahilinde yerleştirilenler, sabit (açılmaz) tip olacaktır. Bu pencereler ve lumbuzlar, kaptan köşkü pencereleri hariç, "A-60" sınıfı standartta yapılacak ve onaylı tipte olacaktır.**(3)**

3.2 Kargo alanındaki mahallere ulaşım

3.2.1 Kargo sahasındaki koferdamlara, balast tanklarına, kargo tanklarına ve diğer mahallere girişler açık güverteden olacak ve bu mahallerin muayenesine olanak verecek tarzda düzenlenecektir. Havalandırma durumları dikkate alınmak koşuluyla, çift dip mahallerine, kargo pompa dairesinden, pompa dairesinden, derin koferdamdan, boru tünelinden veya benzeri bölmelerden de girilebilir.

3.2.2 Yatay açıklıklardan, kaportalardan veya menhollerden geçişler, açıklık boyutları; tüplü bir nefes alma cihazı ile koruyucu teçhizat takan bir kişinin, herhangi bir engele takılmaksızın merdivenden inip çıkabilmesine ve mahallin dibinden yaralı bir kişinin çıkarılmasına olanak sağlayacak büyüklükte olmalıdır. Minimum net açıklık 600 mm. x 600 mm. den daha az olamaz.

3.2.3 Düşey açıklıklardan veya mahallin boy ve eni yönünde geçiş sağlayan menhollerden geçişlerde, minimum net açıklık 600 x 800 mm. den daha az olmayacak ve ızgara veya basamak olması durumu hariç, dip kaplamadan mesafesi 600 mm. den fazla olmayacaktır.

3.2.4 Özel durumlarda, 5000 dwt'dan daha küçük petrol tankerlerinde, daha küçük boyutlar İdarece kabul edilebilir. Ancak, bu açıklıklardan geçiş durumu ile yaralı bir kişinin çıkartılması hususlarının idareye kanıtlanması gereklidir.

3.3 Boru tünellerine ulaşım

3.3.1 Boru tünellerinin çift dipte düzenlenmesi halinde, aşağıda belirtilenler göz önüne alınacaktır:

3.3.1.1 Boru tünelleri ile makina dairesi arasında bağlantı olmayacaktır.

(3) *Bakınız IACS UI FTP 4*

3.3.1.2 Birbirinden mümkün olduğunca uzakta yer alacak şekilde düzenlenen, açık güverteye açılan, en az iki adet çıkış bulunacaktır. Su geçirmez kapaklı çıkışlardan biri kargo pompa dairesine açılabilir.

3.3.2 Boru tünelinden ana pompa dairesine sabit bir geçiş varsa, SOLAS II-2/25-9'un isteklerine ve ayrıca aşağıda belirtilenlere uygun su geçirmez bir kapı konulacaktır:

3.3.2.1 Kaptan köşkünden çalıştırılmaya ilave olarak, su geçirmez kapı, ana pompa dairesi girişi dışından elle kapatılabilecektir.

3.3.2.2 Boru tüneline girişin gerekli olduğu durumlar hariç, su geçirmez kapı geminin normal işletimi sırasında kapalı tutulacaktır. Kapıya, kapının açık bırakılmaması ile ilgili bir uyarı levhası konulacaktır.

3.3.3 Boru tünellerinin ve kutu omurgaların havalandırılması

3.3.3.1 Genel

Bir kutu omurga veya boru tünelinde sabit bir mekanik havalandırma sistemi bulunacaktır. Bu mahallerde sabit aydınlatma sistemi varsa, havalandırma sistemi mahallin toplam hacmi esas alınarak, saatte en az sekiz (8) defa hava değişimi yapabilecek kapasitede olacaktır. Sistemin mekanik egzozu, doğal veya mekanik beslemesi ve bu mahalli ve giriş trunklarını etkin bir şekilde boşaltabilecek kanallar olmalıdır. Fan motorları söz konusu mahallin ve havalandırma kanallarının dışında olacaktır. Fanlar kıvılcım çıkarmayacak yapıda olacaktır.

3.3.3.2 Gaz algılama sistemi

Boru tünelini kontrol etmek için onaylı bir gaz algılama sistemi bulunacaktır.

3.4 Baş kasara mahallerine ulaşım

IEC 60092-502'de belirtildiği gibi, kapıların tehlikeli alanlar dışında yer alması koşuluyla, tutuşturucu kaynaklar içeren baş kasara mahallerine, kargo alanına bakan kapılardan girişe izin verilebilir.

3.5 Pruvaya ulaşım

Her tankerde, ağır hava koşullarında dahi, mürettebatın pruvaya emniyetli bir şekilde ulaşmasını sağlayacak düzenlemeler yapılacaktır. Bu ulaşım düzenlemeleri **TL** tarafından onaylanacaktır. E.1'e de bakınız.

4. Baş ve Kıç Yükleme ve Boşaltma Düzenleri

4.1 **TL** tarafından onaylanmak kaydıyla, baş ve kıç yükleme ve boşaltma işlemleri için kargo boru devresi çekilebilir.

4.2 Kargo alanı dışında, baş ve kıç yükleme ve boşaltma devresi, yaşama mahallerinin, hizmet mahallerinin ve makina mahallerinin dışında düzenlenecektir.

4.3 Yükleme istasyonları hariç, kargo alanının baş veya kıçındaki kargo devreleri kaynaklı olarak birleştirilecektir. Bu devreler açıkça belirlenebilecek ve kargo alanındaki kargo boru devresi ile bağlantısına, iki adet valf veya bir valf ve bir makara veya kör parça konulacaktır.

Sahil bağlantısına bir kapama valfi ve bir kör flenç konulacaktır.

4.4 Yaşama, hizmet ve makina mahallerine ait girişler, hava menfezleri ve açıklıklar, SOLAS II-2/4.5.1.6 ÷ 4.5.2.3'e uygun olacaktır.

4.5 Yükleme ve doldurma donanımı, emniyet donanımının işlevini engellememelidir.

4.6 Taşıntıların yaşama ve hizmet alanlarına girmemesi için devamlı mezarnalar konulacaktır.

5. Petrol Boşalım Performansı

5.1 Çatışma veya karaya oturma durumunda, petrol kirliliğine karşı yeterli koruma sağlamak üzere aşağıda belirtilenlere uyulacaktır:

5.1.1 5.000 dwt ve daha büyük petrol tankerlerinde, ortalama petrol boşalım parametresi aşağıdaki gibi olacaktır:

$O_M \leq 0,015$ $C \leq 200.000\ m^3$ için

$O_M \leq 0,012 + (0,0003/200.000)\ (400.000 - C)$

$200.000\ m^3 < C < 400.000\ m^3$ için

$O_M \leq 0,012$ $C \geq 400.000\ m^3$ için

Kapasitesi 5.000 dwt ile 200.000 m^3 arasında olan kombine taşıyıcılar için, arttırılmış yapısal mukavemeti dşkkate alarak, kombine taşıyıcının, en az $O_M \leq 0,015$ olan standar çift cidarlı bir tankerinkine eşdeğer petrol akış performansına sahip olduğunu kanıtlayan hesapların **TL**'na sunulması halinde, ortalama petrol boşalımı parametresi uygulanabilir.

$O_M \leq 0,021$ $C \leq 100.000\ m^3$ için

$O_M \leq 0,015 + (0,0006/100.000)\ (200.000 - C)$

$100.000\ m^3 < C < 200.000\ m^3$ için

burada:

O_M = Ortalama petrol boşalımı parametresi

C = Tank % 98 dolu iken, taşınan petrolün toplam hacmi [m^3].

5.1.2 5.000 dwt'dan küçük petrol tankerleri için:

Herbir kargo tankının boyu 10 m veya aşağıdaki değerlerden birini (hangisi büyükse) aşmayacaktır:

5.1.2.1 Kargo tanklarının içinde boyuna perde yoksa:

$(0,5\ b_i/B + 0,1)\ L$, ancak 0,2L'den büyük olamaz.

5.1.2.2 Kargo tanklarının içinde boyuna merkez perdesi varsa:

$(0,25\ b_i/B + 0,15)\ L$

5.1.2.3 Kargo tanklarının içinde iki veye daha fazla boyuna perde varsa:

- Borda kargo tankları için: 0,2L

- Merkez kargo tankları için:
  $b_i/B \geq 0,2$ L ise: 0,2

  $b_i/B < 0,2$ L ise:

  merkez boyuna perde yoksa:
  $(0,5\ b_i/B + 0,1)\ L$

  merkez boyuna perde varsa:
  $(0,25\ b_i/B + 0,15)\ L$

b_i ; yaz fribordunа karşılık gelen seviyede, merkez hattına dik açıda tekne içine doğru ölçülen, gemi bordası ile söz konusu tankın en dıştaki boyuna perdesi arasındaki minimum mesafedir.

5.1.3 Ortalama petrol boşalımı parametresini ve ortalama boşalımı hesaplarken uygulanacak genel kabuller, MARPOL 73/78, Ek I, Kural 23'de ve IACS UI MPC93'te tanımlanmıştır.

D. Stabilite

1. Hasarsız Durumdaki Stabilite (4)

1.1 5.000 dwt ve daha büyük her petrol tankeri, yakıt transfer işlemlerinin ara kademeleri dahil, kargo ve balast yüklemenin olası en olumsuz koşullarındaki tüm çalışma draftlarında, madde 1.1.1 ve 1.1.2'de belirtilen hasarsız stabilite kriterlerini sağlayacaktır. Tüm koşullarda balastın durgun olduğu kabul edilecektir.

1.1.1 Limanda, 0º meyilde ölçülen, serbest yüzey düzeltmesinden sonra, başlangıç metasantr yüksekliği GM_0, 0,15 m'den az olmayacaktır.

1.1.2 Seyirde, aşağıdaki kriterler uygulanacaktır:

(4) *UI MPC'ye bakınız.*

1.1.2.1 Doğrultucu kol eğrisi altındaki alan, θ=30º meyil açısına kadar 0,055 m.rad ve θ=40º meyil açısına veya bu açı 40º'den küçükse, θ_f su ile dolma açısına kadar 0,09 m.rad'dan küçük olmayacaktır (θ_f , teknede, üst yapılarda veya güverte evlerinde su geçmez olarak kapatılamayan açıklıkların suya girdiği açıdır. Bu kriteri uygularken, aşırı su dolumunun olmayacağı küçük açıklıkların açık olarak kabulune gerek yoktur). Ayrıca, 30º ile θ_f (eğer θ_f 40º 'den küçükse) arasındaki doğrultucu kol eğrisi altındaki alan 0,03 m.rad'dan az olmayacaktır.

1.1.2.2 Doğrultucu kol GZ, 30^0'ye eşit veya daha büyük bir meyil açısında en az 0,20 m olacaktır.

1.1.2.3 Maksimum doğrultucu kol, 25^0'den az olmamak üzere, tercihen 30^0'yi geçen meyil açısında oluşacaktır.

1.1.2.4 0º meyilde ölçülen, serbest yüzey düzeltmesinden sonra, başlangıç metasantr yüksekliği GM_0, 0,15 m'den az olmayacaktır.

1.2 Madde 1.1'deki istekler, dizayn önlemleri vasıtasıyla sağlanacaktır. Kombine taşıyıcılar için, tamamlayıcı basit operasyonel prosedürlere izin verilebilir.

1.3 Madde 1.2'de belirtilen, sıvı transfer operasyonları ile ilgili tamamlayıcı basit operasyonel prosedürler, aşağıdaki özelliklerde olup, kaptana verilen yazılı prosedürler anlamındadır:

1.3.1 **TL** tarafından onaylı,

1.3.2 Özel sıvı transferi durumlarında ve olası kargo yoğunluğu aralığında, durgun olan ve stabilite kriterlerini sağlayan kargo ve balast tanklarını gösteren,Durgun tanklar, sıvı transfer operasyonları sırasında değişim gösterebilir ve kriterleri sağlayan herhangibir kombinasyonda olabilir,

1.3.3 Sıvı transfer operasyonlarından sorumlu zabitan tarafından kolayca anlaşılabilir,

1.3.4 Kargo/balast transfer operasyonlarının planlı yapılmasını sağlayan,

1.3.5 Stabilite performans kriterlerini grafik veya tablo formunda kullanarak, elde edilen ve gerekli olan değerlerin karşılaştırılmasına olanak veren,

1.3.6 Sorumlu zabitanın kapsamlı matematik hesaplar yapmasını gerektirmeyen,

1.3.7 Önerilen değerlerden farklılaşma durumunda veya acil durumlarda, sorumlu zabitan tarafından yapılacak düzeltici faaliyeleri öngören, ve

1.3.8 Onaylı trim ve stabilite kitapçığında, kargo/balast transferi kontrol istasyonunda ve stabilte hesaplarının yapıldığı bilgisayar yazılımında belirgin şekilde gösterilen.

2. Bölmeleme ve Yaralı Stabilite

2.1 150 GT ve daha büyük olan her petrol tankeri, geminin trimi ve mukavemeti ile ve ayrıca kargonun yoğunluğu ile uyumlu olarak, kısmi veya tam, gerçek yükleme koşullarının yansıtan tüm çalışma draftlarında, madde 2.2'de belirtilen borda veya dip yaralanmalarından sonra, madde 2.3'de belirtilen bölmeleme ve yaralı stabilite kriterlerini sağlayacaktır.

Söz konusu yaralanma, gemi boyunca, olası tüm yerlere, aşağıda belirtilen şekilde uygulanacaktır. Petrol kalıntıları hariç, geminin kargo tanklarında petrol taşımadığı balastlı durumlar dikkate alınmayacaktır.

2.1.1 Boyu 225 m'den fazla olan tankerlerde, gemi boyunun herhangibir yerinde,

2.1.2 150 m'den büyük, ancak 225 m'den küçük tankerlerde, kıç tarafte yer alan makina mahallini sınırlayan kıç veya baş perde dahil edilmeksizin, gemi boyunun herhangibir yerinde, Makina mahalli, su ile dolabilen tek bir bölme olarak alınacaktır, ve

2.1.3 Boyu 150 m'den küçük olan tankerlerde, makina dairesi hariç, bitişik enine perdeler arasında, gemi boyunun herhangibir yerinde. Madde 2.3'deki tüm isteklerin, geminin operasyonel kalitesi bozulmaksızın yerine getirilemediği, boyu 100 m veya daha az olan tankerlerde, **TL** buradaki isteklerde hafifletmeler yapabilir.

2.2 Kabul edilen hasarın büyüklüğü ve niteliği ile ilgili olarak aşağıda belirtilenler uygulanacaktır:

2.2.1 Borda yaralanması:

- Boyuna büyüklük	1/3 ($L^{2/3}$) veya 4,5 m., hangisi küçükse
- Enine büyüklük (yaz yüklü su hattında, merkez hattına dik açıda, bordadan içeriye doğru)	B/5 veya11,5 m., hangisi küçükse
- Düşey büyüklük	Merkez hattında, dış kaplamanın endaze hattından yukarıya doğru sınırsız

2.2.2

- Dip yaralanması	Geminin baş kaimesinden geriye 0.3 L için	Geminin diğer kısımları
- Boyuna büyüklük	1/3 ($L^{2/3}$) veya 4.5 m. hangisi küçükse	1/3 ($L^{2/3}$) veya 4.5 m. hangisi küçükse
- Transverse extent	B/6 or 10 m. whichever is less	B/6 or 5 m. whichever is less
- Düşey büyüklük	B/15 veya 6 m. hangisi küçükse merkez hattında, dış kaplamanın endaze hattından yukarıya doğru ölçülen	B/15 veya 6 m. hangisi küçükse merkez hattında, dış kaplamanın endaze hattından yukarıya doğru ölçülen

2.2.3 Eğer, 2.2.1 ve 2.2.2'de belirtilen maksimum yaralanma büyüklüğünden daha küçük bir yaralanma, daha olumsuz sonuçlar doğuruyorsa, bu yaralanma dikkate alınacaktır.

2.2.4 Madde 2.1.1 ve 2.1.2'de belirtilen şekilde, enine perdeleri de içeren yaralanma öngörüldüğünde, enine su geçirmez perdeler, etkinliklerini korumaları bakımından, en az 2.2.1'de belirtilen yaralanmanın boyuna büyüklüğüne eşit mesafede yerleştirilecektir. Enine perdelerin daha kısa bir mesafede yerleştirilmesi halinde, su ile dolu bölmelerin belirlenmesi amacıyla, söz konusu yaralanma büyüklüğü içindeki bir veya daha fazla perde mevcut değilmiş gibi kabul edilecektir.

2.2.5 Madde 2.1.3'de belirtilen şekilde, bitişik enine su geçirmez perdeler arasında bir yaralanma öngörüldüğünde, aşağıda belirtilenler hariç, ana enine perdenin veya borda tanklarını veya çift dip tanklarının sınırlayan enine perdenin yaralanmadığı kabul edilecektir:

2.2.5.1 Bitişik perdeler arasındaki mesafe, madde 2.2.1'de belirtilen yaralanmanın boyuna büyüklüğünden az ise, veya

2.2.5.2 Bir enine perdede, öngörülen yaralanmanın etki ettiği bölge içinde yer alan, boyu 3,05 m'den daha büyük bir kademe veya girinti varsa. Kıç pik perdesi ve kıç pik üstünün oluştuduğu kademe, bir kademe olarak değerlendirilmeyecektir.

2.2.6 Öngörülen yaralanma büyüklüğü içinde borular, kanallar veya tüneller varsa, her yaralanma durumu için, su ile dolacağı kabul edilenler dışındaki bölmelere, bu nedenle aşırı su dolumu olmaması için gereken düzenlemeler yapılacaktır.

2.3 Aşağıdaki isteklerin karşılanması halinde, petrol tankerlerinin yaralı stabilite kritelerine uygun olduğu kabul edilecektir:

2.3.1 Batma, meyil ve trim dikkate alınarak, nihai su hattı, aşırı miktarda su dolumunun olabileceği her hangibir açıklığın alt kenarının altında olacaktır. Bu açıklıklara, hava firar boruları ile su geçmez kapılarla veya kapaklarla kapatılan açıklıklar dahil olup, su geçmez menhol kapakları ve düz kaportalar, güvertenin bütünlüğünü sağlayan küçük su geçirmez kargo tankı kaporta kapakları, uzaktan kumandalı su geçirmez sürgülü kapılar ve açılmaz tip lumbuzlar vasıtası ile kapatılan açıklıklar da dahil edilebilir. içerebilir.

2.3.2 Su dolumunun nihai aşamasında, asimetrik su dolumu nedeniyle oluşacak meyil açısı 25º 'yi geçmeyecektir. Eğer, güverte kenarı suya girmemişse, bu açı 30º 'ye kadar arttırılabilir.

2.3.3 Su dolumunun nihai aşamasındaki stabilite incelenecek ve doğrultucu moment kolu eğrisinin denge konumunun ilersinde en az 20º devam etmesi, bu 20º'lik aralıkta en az 0,1 m'lik maksimum artık doğrultucu moment koluna sahip olması ve bu aralıkta eğrinin

altındaki alanın 0,0175 m.rad'dan az olmaması durumunda stabilitenin yeterli olduğu kabul edilecektir. İlgili mahallin su ile dolacağı kabul edilmedikçe, korunmamış açıklıklar bu aralık içinde suya girmeyecektir. Bu aralık içinde, 2.3.1'de listelenen açıklıklardan herhangi birinin ve su geçirmez olarak kapatılabilen diğer açıklıkların suya girmesine izin verilebilir.

2.3.4 Su dolumunun ara kademelerinde stabilitenin yeterli olduğu **TL**'na kanıtlanacaktır.

2.3.5 Varsa, valfler veya yanal dengeleme boruları gibi, mekanik düzenlemeleri gerektiren dengeleme donanımları, madde 2.3.1, 2.3.2 ve 2.3.3'deki istekleri sağlamak için meyil açısını düşürmek veya minimum artık stabilite aralığını elde etmek yönlerinden dikkate alınmayacak ve dengeleme ile ilgili tüm aşamalarda yeterli artık stabilite sağlanacaktır. Büyük kesit alanlı kanallarla birleştirilen mahallerin ortak olduğu kabul edilebilir.

2.4 Madde 2.1'deki istekler; geminin dizayn özellikleri, yaralı bölmelerin yerleşimi, şekli ve içeriği ile sıvıların dağılımı, yoğunluğu ve serbest yüzey etkileri dikkate alınarak, hesaplamalar ile doğrulanacaktır. Hesaplamalarda aşağıda belirtilenler esas alınacaktır:

2.4.1 Herhangi bir boş veya kısmen dolu tank, taşınan kargoların yoğunluğu ve yaralı bölmelerden sıvıların boşalımı dikkate alınacaktır.

2.4.2 Yaralanma sonucunda su ile dolan mahaller için kabul edilen permeabiliteler aşağıda belirtilen şekilde olacaktır:

Mahaller	**Permeabiliteler**
Mağazalar	0,60
Yaşama mahalleri	0,95
Makina mahalleri	0,85
Boş mahaller	0,95
Sarf edilen sıvı mahalleri	0 to 0,95 **(5)**
Diğer sıvı mahalleri	0 to 0,95 **(5)**

(5) *Kısmen dolu bölmelerin permeabilitesi, bölmede taşınan sıvı miktarı ile uyumlu olacaktır. Sıvı taşınan bir tank yaralandığında, bu bölmenin içeriğinin tamamen boşaldığı ve nihai denge düzlemi seviyesine kadar deniz suyu ile dolduğu kabul edilecektir.*

2.4.3 Borda yarasının hemen üstünde yer alan üst yapının sephiyesi ihmal edilecektir. Ancak, yaralı mahalden su geçirmez perdelerle ayrılması ve yaralanmamış bu mahallerle ilgili olarak 2.3.1'deki isteklere uyulması koşuluyla, yaralanmanın dışında kalan üst yapıların su ile dolmayan kısımları dikkate alınabilir. Üst yapıda, su geçirmez perdelerdeki menteşeli su geçirmez kapılar kabul edilebilir.

2.4.4 Serbest yüzey etkisi, her bağımsız bölme için 5º meyilde hesaplanacaktır. Kısmen dolu tanklar için, **TL** serbest yüzey düzeltmesinin, 5º 'den büyük bir meyil açısında hesaplanmasını isteyebilir veya hesaplanmasına izin verebilir.

2.4.5 Sarfedilen sıvıların serbest yüzey etkilerinin hesaplanmasında, her tip sıvı için, en az bir çift yan veya tek bir merkez tankın serbest yüzeyinin olduğu ve serbest yüzey etkisinin en fazla olacağı tankın veya tank kombinasyonunun hesaba katılacağı kabul edilecektir.

2.5 Bu kuralın uygulanacağı her petrol tankerinin kaptanına, aşağıda belirtilenler, onaylanmış olarak verilecektir:

2.5.1 Buradaki kuralların koşullarına uygunluğu sağlamak için gerekli olan, kargonun yüklemesi ve dağılımı ile ilgili bilgiler, ve

2.5.2 Geminin, madde 2.1.3'de izin verilen hafifletmelerin etkisi dahil, buradaki kuralla belirlenen yaralı stabilite kriterlerine uyabilme yeteneğine ait bilgiler.

2.6 İdarenin, **TL** tarafından tavsiye edilen performans standartlarını göz önüne alarak onayladığı hasarsız durumdaki ve yaralı stabilite gerekliliklerinin uygunluğunu doğrulayacak kapasitede bir yükleme bilgisayarı tüm petrol tankerlerine yerleştirilecektir **(6)**:

(6) *"International Code on Intact Stability, 2008 (2008 IS Code)", düzenlenmiş şekliyle, Cilt B, Kısım 4; "the Guidelines for the Approval of Stability Instruments (MSC.1/Circ.1229)", Ek, Bölüm 4, düzenlenmiş şekliyle; ve "the Guidelines for verification of damage stability requirements for tankers (MSC.1/Circ.1461)" dökümanının kısım 1'nde tanımlanmış olan teknik standartlara atıfta bulunulur.*

2.6.1 1 Ocak 2016 tarihinden önce inşa edilmiş olan petrol tankerleri, bu tarihten sonra ancak 1 Ocak 2021 tarihini geçmemek kaydıyla, planlanmış ilk yenileme sörveyinde bu gereklilik ile uyumlu olacaktır;

2.6.2 İdarenin memnuniyeti ile yükleme bilgisayarının hasarsız durumdaki ve yaralı stabilitenin uygunluğunu doğrulayacak kapasitede olduğu sağlanırsa, 2.6.1'e bağlı kalmaksızın 1 Ocak 2016 tarihinden önce inşa edilmiş bir petrol tankerine yerleştirilmiş olan yükleme bilgisayarının değiştirilmesine gerek yoktur; ve

2.6.3 İdare, MARPOL Ek I Kısım 2 Kural 11'de yer alan kontrolün amaçlarını sağlamak üzere yükleme bilgisayarı için onay sertifikası yayınlayacaktır.

2.7 Eğer yükleme İdarenin **TL** tarafından geliştirilen kılavuzları göz önüne alarak onayladığı koşullarla uyumlu ise İdare, aşağıdaki petrol tankerleri için 2.6'da yer alan gerekliliklerden vazgeçebilir **(7)**:

2.7.1 2.5 maddesi ile uyumlu olacak şekilde, yüklemede sınırlı sayıda yer değiştirme ile birlikte öngörülen tüm koşulların onaylandığı özel hizmet veren petrol tankerlerinin stabilite bilgisi kaptana verilecektir;

2.7.2 Stabilite doğrulaması uzaktan bir yöntem ile yapılarak İdare tarafından onaylanan petrol tankerleri;

2.7.3 Onaylı bir yükleme aralığında yüklenmiş petrol tankerleri; veya

2.7.4 Uygulanabilir tüm hasarsız durumdaki ve yaralı stabilite gerekliliklerini kapsayan onaylanmış sınırlayıcı KG/GM eğrileri tedarik edilmiş 1 Ocak 2016 tarihinden önce inşa edilmiş petrol tankerleri.

2.8 20.000 dwt ve daha büyük petrol tankerlerinde, madde 2.2.2'de belirtilen yaralanma kabullerine ilave olarak, aşağıdaki dip yaralanması da dikkate alınacaktır:

2.8.1 Boyuna büyüklük:

- 75.000 dwt ve daha büyük gemiler:

  Baş kaimeden ölçülmek üzere 0,6L.

- 75.000 dwt'dan küçük gemiler:

  Baş kaimeden ölçülmek üzere 0,4L.

2.8.2 Enine büyüklük: dibin herhangibir yerinde B/3.

2.8.3 Düşey büyüklük: dip kaplamanın delinmesi.

E. Tekne Donatımı

1. Tanker Pruvasına Emniyetli Ulaşım

1.1 Her petrol tankerinde, ağır hava koşullarında dahi, mürettebatın pruvaya emniyetle ulaşımını sağlayan düzenlemeler yapılacaktır. Ulaşım, aşağıda belirtilen özelliklere sahip olmak üzere, güvertedeki bir yürüme yolu veya üst yapı güvertesi veya birinci sıra güverte evi seviyesinde veya üzerinde yer alan, yeterli mukavemette sabit bir geçit ile sağlanacaktır:

1.1.1 Genişlik en az 1 m. olacak, mümkün olduğunca geminin merkez hattına yakın düzenlenecek ve güvertenin çalışma alanlarındaki ulaşımı engellemeyecek şekilde yerleştirilecektir,

1.1.2 Uzunluğu boyunca her iki yanında ayaklıklar ve dikmelerle desteklenen vardavelalar bulunacaktır. Vardavelalarda en az 3 yatay çubuk bulunacak, en alttaki çubuğun yürüme yolu veya geçit üzerinden yüksekliği en fazla 230 mm ve en üsttekinin ise en az 1 m olacak ve aradaki boşlukların yüksekliği 380 m'den fazla olmayacaktır. Dikmelerin aralığı en fazla 1,5 m olacaktır,

1.1.3 Yanmaz ve kaymaz malzemeden yapılacaktır,

Petrol tankerinin pruvasına emniyetli ulaşımı sağlayacak, çelik ızgaralar yerine kullanılan ETP ızgaralar tanınmış standartlara göre uygun olarak testler yapıldıktan sonra aşağıdaki özellikleri sağlayacaktır.

(7) *"The Guidelines for verification of damage stability requirements for tankers (MSC.1/Circ.1461)" dökümanında Kısım 2'de verilen işletimsel kılavuza atıfta bulunulur.*

- FTP Code 2010'a göre düşük alev yayma özellikli ve aşırı miktarda duman ve zehirli madde üretmeyen ve,

- Tanınmış standartlara göre yeterli yapısal yangın bütünlüğü.

1.1.4 Güverteye iniş ve çıkışlar için, gerekirse merdivenli açıklıklar olacaktır. Açıklıkların aralığı 40 m'den fazla olmayacaktır,

1.1.5 Eğer, geçilecek açık güvete uzunluğu 70 m'den büyükse, aralıkları 45 m'den fazla olmamak üzere, geçit veya yürüme yolu bölgesinde yer alan, sağlam yapıda korunakları olacaktır. Bu tip tüm korunaklar, en az bir kişinin girebileceği şekilde olacak ve baştan, iskeleden ve sancaktan etki edecek hava koşullarına karşı koruma sağlayacak tarzda yapılacaktır, ve

1.1.6 Eğer borular veya sabit yapılı diğer fitingler gibi engeller varsa, bunların üzerinden geçiş yolları sağlanacaktır.

1.2 Pruvaya ulaşım için eşdeğer emniyet düzeyinin sağlanması koşuluyla, yer kısıtlaması bulunan tankerler veya büyük fribordlu tankerler için alternative veya değişik düzenlemeler kabul edilebilir.

2. Emercensi Yedekleme Düzenleri

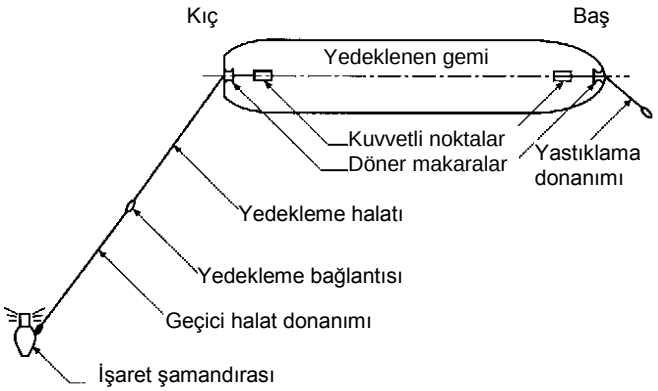
2.1 Uygulama

20.000 dwt ve daha büyük olan petrol tankerlerinin baş ve kıç taraflarında emercensi yedekleme düzenleri bulunacaktır.

2.1 Yerleştirme ve bileşenlerle ilgili istekler

2.1.1 Genel

Emercensi yedekleme düzenleri, öncelikle kirlilik riskini azaltmak üzere, kurtarma ve emercensi yedekleme işlemlerini sağlayacak şekilde dizayn edilecektir. Düzenleme, çekilecek geminin ana güç kaynağının mevcut olmadığı durumlarda hızlı olarak kullanılabilecek ve çeken gemiye kolayca bağlanabilecek şekilde yapılacaktır. Şekil 28.4'de bilgi olarak kullanılabilecek olan tipik bir düzenleme görülmektedir.



Şekil 28.4 Tipik emercensi yedekleme düzeni

2.1.2 Onay için verilecek dokümanlar

Aşağıdaki dokümanlar onay için verilmelidir:

- Baş ve kıç emercensi yedekleme düzenlerinin genel yerleşimi,

- Malzeme özellikleri ve mukavemet hesapları dahil olmak üzere, baş ve kıçtaki kuvvetli noktalar ve döner makaraların resimleri,

- Emercensi yedekleme donanımına uygulanan kuvvetlerden oluşan yükleri taşıyan lokal gemi yapısının resimleri,

- Baş ve kıç emercensi yedekleme donanımının kullanım talimatı.

2.1.3 Yedekleme elemanlarının mukavemeti

20.000 dwt ve daha büyük olup 50.000 dwt'dan küçük olan tankerlerde, yedekleme elemanlarının çalışma mukavemeti en az 1000 kN ve 50.000 dwt ve daha büyük tankerlerde en az 2000 kN olacaktır.Çalışma mukavemeti, yedekte çekme halatının minimum kopma yükünün yarısı olarak tanımlanır. Mukavemet, tüm ilgili yedekleme açıları için, yani geminin merkez hattından iskele ve sancağa 90°'ye kadar ve düşey yönde 30°'ye kadar olan açılarda, yeterli olacaktır.

2.1.4 Yedekleme halatının boyu

Yedekleme halatının boyu en az, döner makara seviyesindeki en hafif balastlı seyir fribordunun 2 katı +50 m. olacaktır.

2.1.5 Kuvvetli noktaların ve döner makaraların yerleşimi

Baş ve kıçtaki kuvvetli noktalar ve döner makaralar, baş veya kıçtan yedeklemeyi kolaylaştıracak ve yedekleme sistemindeki gerilme en az olacak şekilde yerleştirilecektir.

2.1.6 Kuvvetli noktalar

Teknedeki nihayet bağlantısı, bir zincir stoperi veya yedekleme braketi veya eşdeğer mukavemette diğer bir fiting olacaktır. Kuvvetli noktalar döner makaralar ile birlikte olacak şekilde dizayn edilebilir.

2.1.7 Döner makaralar

2.1.7.1 Boyutlar

Döner makaraların açıklıkları, yastıklama donanımının en büyük kısmının, yedekleme halatının veya yedekleme telinin geçmesine olanak verecek boyutta olacaktır.

2.1.7.2 Geometri

Döner makara, yedekleme işlemleri sırasında (yani geminin merkez hattından iskele ve sancağa 90º 'ye kadar ve düşey yönde 30º 'ye kadar olan açılarda) yedekleme halatı için yeterli desteği sağlamalıdır. Döner makaranın eğim oranı (yedekleme halatı taşıyıcı yüzeyi çapının yedekleme halatı çapına oranı) 7'de 1'den az olmayacaktır.

2.1.7.3 Düşey konum

Döner makara güverteye mümkün olduğunca yakın yerleştirilmeli ve daima kuvvetli ile döner makara arasında gerili iken yastıklama donanımının güverteye yaklaşık olarak parallel olacağı konumda olmalıdır.

2.1.8 Yastıklama zinciri

2.1.8.1 Tip

Yastıklama zinciri lokmalı zincir olmalıdır.

2.1.8.2 Uzunluk

Yastıklama zinciri, yedekleme halatının, yedekleme işlemi sırasında döner makaranın dışında kalmasını sağlamaya yetecek uzunlukta olmalıdır. Kuvvetli noktadan itibaren, döner makaranının en az 3 m. dışına kadar uzanan bir zincir bu kriteri sağlar.

2.1.8.3 Bağlantı sınırları

Yastıklama zincirinin bir ucu, kuvvetli noktaya bağlanmaya uygun olacaktır. Diğer uçta, standart bir kilit bulunacaktır.

2.1.8.4 İstifleme

Yastıklama zinciri, kuvvetli noktaya hızlı şekilde bağlanabilecek tarzda istiflenecektir.

2.1.9 Yedekleme bağlantısı

Yedekleme halatında, standart bir kilite bağlantıya uygun gözlü bir nihayet bağlantısı bulunacaktır.

2.1.10 Prototip testi

Emercensi yedekleme düzenlerinin dizaynı **TL**'nun uygun bulacağı prototip testine tabi tutulmalıdır. **(8)**

2.2 Yedekleme düzeninin kullanıma hazır oluşu

2.2.1 Emercensi yedekleme düzenlerinin onaylanması ve hızlı kullanımının sağlanması için, bu düzenler aşağıdaki kriterleri sağlayacaktır:

---

(8) *Bakınız IACS UI SC113*

2.2.1.1 Kıç emercensi yedekleme düzeni ön donanımlı olacak ve liman koşullarında en geç 15 dakika içinde kontrollü olarak kullanıma hazır olacaktır.

2.2.1.2 Kıç yedekleme halatının geçici halat donanımı, gücün bulunmadığı durumlar ve bu gibi emercensi yedekleme işlemleri sırasında karşılaşılabilecek olumsuz ortam koşulları dikkate alınarak, bir kişi tarafından en az elle kullanılabilecek şekilde dizayn edilecektir. Geçici halat donanımı havaya ve karşılaşılabilecek diğer olumsuz koşullara karşı korunacaktır.

2.2.1.3 Baş emercensi yedekleme düzenleri, liman koşullarında en geç 1 saat içinde kullanıma hazır olacaktır.

2.2.1.4 Baş emercensi yedekleme düzenleri; asgari olarak, yedekleme halatının bağlantısını kolaylaştırmak için uygun şekilde konumlandırılan ayaklı bir döner makara kullanılarak, yedekleme halatının yastıklama donanımına bağlanması sağlanacak dizayna sahip olacaktır.

2.2.1.5 Kıç emercensi yedekleme düzenlerine ait isteklere uygun olan baş emercensi yedekleme düzenleri kabul edilebilir.

2.2.1.6 Tüm emercensi yedekleme düzenleri, karanlıkta veya görüş zorluğu olan koşullarda dahi, etkin ve güvenli kullanım sağlanacak şekilde işaretlenecektir.

2.2.2 Tüm emercensi yedekleme düzenleri gemi personeli tarafından düzenli aralıklarla muayene edilecek ve gerekli bakımları yapılacaktır.

3. Açık Denizde Tek Noktadan Bağlama Donanımı ile Teçhiz Edilen Tankerler

3.1 Tek noktadan bağlama ve baş yükleme düzenleri ile teçhiz edilen tankerler, C,4'deki isteklere ek olarak, aşağıdakilere de uymalıdır.

3.1.1 Baş güverte üzerinde bir baş köprü kontrol yeri düzenleniyorsa, yangın durumunda köprü kontrolden acil kaçış için gerekenler sağlanmalıdır.

3.1.2 Kargo hortumu ve bağlama zinciri için acil durum çabuk ayrılma sistemi sağlanmalıdır. Bu gibi sistemler gemi baş taraf bünyesi içerisinde yer alamazlar.

3.1.3 Baş yükleme işlemi boyunca bağlama sistemindeki çekme kuvvetini sürekli gösteren bir çekme ölçü tertibatı bağlama sisteminde sürekli bulunmalıdır. Bu istek, eğer tankerde, örneğin, bağlama sisteminde müsaade edilebilen çekme kuvvetinin aşılmamasını temin eden dinamik yer belirleme sistemleri gibi eşdeğer bir tertibat bulunuyorsa yerine getirilmeyebilir.

3.1.4 Bağlama sisteminde yüksek çekme kuvveti olması durumunda gerekli önlemlerin alınması ve acil durumda çabuk ayrılma sisteminin çalıştırılması gibi, acil durum prosedürünü tarif eden bir işletme talimatı gemide bulundurulmalıdır.

4. Kargo Tanklarındaki Katodik Koruma ve Alüminyum Boyalar

4.1 Katodik koruma

4.1.1 Kargo tanklarında kanalize edilmiş akım (impressed current) sistemlerine izin verilmez.

4.1.2 Kargo tanklarında ve kargo tanklarına bitişik tanklarda magnezyumlu veya magnezyum alaşımlı anodlara izin verilmez.

4.1.3 Alüminyum anodlara, kargo tanklarında ve kargo tanklarına bitişik tanklarda potansiyel enerjinin 275 Nm'yi geçmediği yerlerde izin verilir. Anodun yüksekliği, tank dibinden anod merkezine kadar ölçülecek ve anod ağırlığı, bağlantı elemanları dahil monte edildiği haldeki ağırlığı olarak dikkate alınacaktır. Bununla beraber, yatay perde kirişleri veya stringerler gibi yatay elemanların üzerinde bir yere yerleştirilen alüminyum anodların yüksekliği bu elemanlardan itibaren ölçülebilir. Ancak bu elemanların genişliği 1 m. den ve yatay yüzeyin üstünden yukarıya doğru flenç veya alın lamasının genişliği 75 mm. den az olmamalıdır.

Alüminyum anodlar, bitişiğindeki yapı elemanınca korunmaması halinde, anod üzerine metal parçaların düşmesinden korunması için, tank ağızı veya tank yıkama donanımı deliği altına yerleştirilmemelidir.

4.1.4 Çinko anodların yerleştirilmesinde herhangibir sınırlama yoktur.

4.1.5 Anodlar, çelikten bir çekirdek çubuğa sahip olacaktır. Bu çekirdek çubuk anodu rezonansa sokmayacak rijitlikte olmalı ve aşınmış bile olsa anodun düşmesini önleyecek şekilde yapılmalıdır.

4.1.6 Çelik çekirdek çubuklar, yeterli kesitteki devamlı kaynakla gemi bünyesine tespit edilecektir. Alternatif olarak bunlar kontra somunlu ve en az iki adet cıvata kullanılması şartıyla, bu amaçla yerleştirilmiş özel taşıyıcılara bağlanabilirler. Bununla beraber onaylanmış mekanik kelepçe tertibatı kabul edilir.

4.1.7 Bir anodun her bir ucundaki taşıyıcılar, birbirinden ayrı hareket etmeye uygun bağımsız elemanlara bağlanmamalıdır.

4.1.8 Anod montaj elemanları veya özel taşıyıcıları gemi bünyesine kaynak edildiğinde, kaynaklar gerilme artışından etkilenmiyecek yerlerde tertiplenmelidir.

4.2 Alüminyum boyalar

Kuru film halinde ağırlık olarak %10'dan fazla alumünyum içeren alüminyum boyalar, kargo tanklarında, kargo tank güvertesi alanında, pompa dairesinde, koferdamlarda veya kargo buharlarının birikebileceği diğer alanlarda kullanılmamalıdır.

Balast tanklarında, durgunlaştırılmış kargo tanklarında ve darbelere karşı korunmuş olmaları koşuluyla, açık güvertedeki tehlikeli alanlarda alüminize edilimiş borulara izin verilebilir.

F. Kargo Tankları Alanındaki Kirişlerin ve Çerçevelerin Mukavemeti

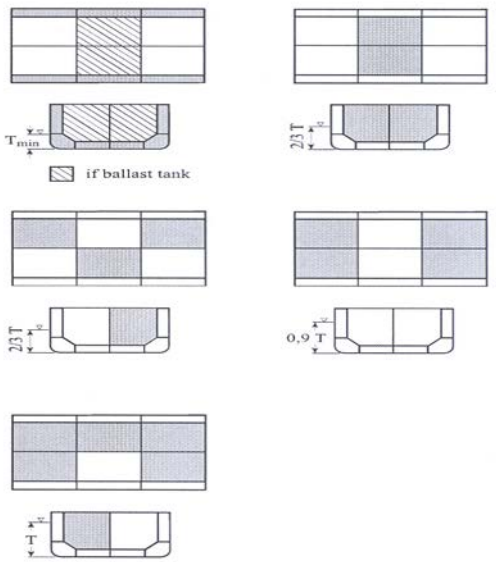
1. Genel

1.1 Enine çerçeveler ve boyuna kirişlerin Bölüm 12, B.4'e göre ön boyutlandırılması yapılabilir. Bundan sonra 2'ye göre gerilme analizi yapılır. Basınç gerilmesi etkisinde olan bütün yapısal elemanlar, Bölüm 3, C'ye göre burkulma analizine tabi tutulmalıdır.

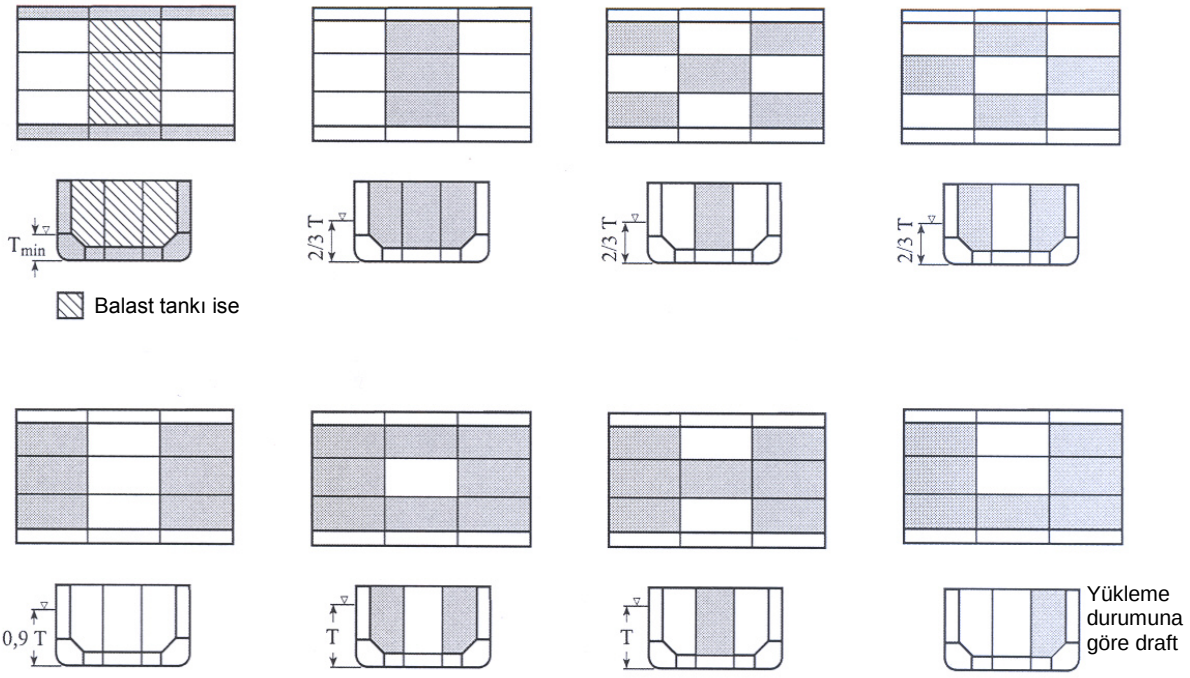
1.2 Çerçevelerin köşelerine konulan braketlerinin ve boyuna postaların triping braketlerinin, serbest kenar uçlarında yumuşak geçişler sağlanmalıdır.

1.3 Petrolün akışını ve tank ağzına buharın ulaşmasını etkin bir şekilde sağlayacak, gerektiğinden daha büyük olmayan, iyice yuvarlatılmış delikler açılmalıdır. Bu gibi delikler ve kaynak oyukları, stifner ve kirişlerin zorlanmaya maruz noktaları ile, braketlerin serbest kenar uçları yakınında açılmamalıdır.

1.4 Çerçeveler, gövdelerine düşey doğrultuda etki eden yüklere dayanması için yeterli şekilde desteklenmelidir.



Şekil 28.5 Boyuna merkez perdeli tankerler için yükleme koşulları



Şekil 28.6 İki boyuna perdeli tankerler için yükleme koşulları

2. Gerilme Analiz

Kargo tankları bölgesinde, sonlu elemanlar (FE) ile hesaplama yöntemi kullanılarak, birincil yapı elemanları için üç boyutlu bir gerilme analizi yapılacaktır. Bir veya iki boyuna petrol geçirmez perdeye sahip çift cidarlı petrol tankerleri için, Şekil 28.5 ve 28.6'daki yükleme koşulları, analizlerde esas alınacaktır. Farklı kargo tankı düzenlenmesine ve yükleme koşullarına sahip tankerler, ayrıca değerlendirilecektir. **TL** tarafından gerekli görülürse, ilave yükleme koşulları da dikkate alınabilir.

2.1 Yapısal modelleme

FE modelinin boyuna uzanımı; yapının geometrisine, iç ve dış basınçlara göre lokal yük dağılımına ve boyuna mukavemet hesaplarından elde edilen kesit kuvvetlerine bağlı global yük dağılımına göre belirlenir.

Yorulma mukavemetinin incelenmesi ile ilgili olarak, **TL**'nun lokal FE modelleri vasıtasıyla yapısal ayrıntıları inceleme isteği hakkı saklıdır.

2.2 Yükler

Lokal statik ve dinamik yükler Bölüm 5'e, global statik ve dinamik yükler Bölüm 6'ya göre belirlenecektir. Ayrıca, φ açısı ile belirlenen meyil durumu da dikkate alınacaktır.

Kargo tanklarındaki iç basınç, Bölüm 5, C'deki p_1'e ait olan formüle göre hesaplanacaktır.

2.3 İzin verilen gerilmeler

2.3.1 Enine elemanlar

Madde 2'de verilen yükleme durumlarının etkisi altında, çerçevelerde ve perde kirişlerinde, aşağıdaki gerilme değerleri aşılmayacaktır.

Eğilme gerilmesi ve normal gerilme;,

$$\sigma_x = 150/k \quad [N/mm^2]$$

Kesme gerilmesi;

$$\tau = 100/k \quad [N/mm^2]$$

Eşdeğer gerilme;

$$\sigma_v = \sqrt{\sigma_x^2 + 3\tau^2} = 180/k \quad [N/mm^2]$$

σ_x = Kirişin boyuna doğrultusundaki gerilme,

k = Bölüm 3, A.2'ye göre malzeme faktörü,

Bölüm 5, C.3'e göre p_2 yükü uygulandığında, Bölüm 12, B.4.2'deki gerilme değerleri aşılmayacaktır.

2.3.2 Boyuna elemanlar

Dip ve güvertedeki boyuna kirişlerde, deniz şartlarında gemi teknesinin boyuna eğilmesinden ve kirişin lokal eğilmesinden meydana gelen bileşik gerilme 230/k, [N/mm^2], değerini aşmamalıdır.

2.4 Yorulma mukavemeti

Bölüm 3, D'ye göre bir yorulma mukavemeti analizi yapılacaktır. Servis ömrüne göre, çeşitli draftlardan oluşan yükler için (örneğin; balastlı draftta ve tam yüklü draftta), Bölüm 3, Tablo 3.25 dikkate alınabilir. Bölüm 3, D.5.2'ye bakınız.

2.5 Çapraz bağlar

Bası yükleri nedeniyle çapraz bağların en kesit alanı aşağıda verilmiş olan değerden az olamaz,

$$A_k = \frac{P}{9{,}5 - 4{,}5 \cdot 10^{-4} \cdot \lambda^2} \quad [cm^2] \quad , \quad \lambda \le 100 \text{ için}$$

$$A_k = \frac{P \cdot \lambda^2}{5 \cdot 10^4} \quad [cm^2] \quad , \quad \lambda > 100 \text{ için}$$

λ = ℓ/i = narinlik derecesi

ℓ = Desteklenmeyen boy, [cm]

i = Atalet yarıçapı = $\sqrt{I / A_k}$ [cm]

I = En küçük atalet momenti, [cm^4]

İlk yaklaşım için;

P = A· p [kN]

A = Bir çapraz bağ tarafından desteklenen alan, [m^2]

p = Bölüm 5, D.8'e göre p_1 ve p_d yükü [kN/m^2]

Sonuç olarak, enine mukavemet hesabından bulunan P yüküne göre, A kesit alanı kontrol edilecektir.

G. Petrol Geçirmez Boyuna ve Enine Perdeler

1. Boyutlandırma

1.1 Perdelerin boyutları Bölüm 12'ye uygun olarak belirlenir. Kalınlıklar, I.'ya göre belirlenen minimum kalınlıktan küçük olamaz. Gerilme ve burkulma analizi için F.1.1'deki istekleri uygulanır.

1.2 Boyuna perdelerin üst ve alt levha sıralarının genişliği en az 0,1· **H** olmalı ve kalınlıkları aşağıdaki değerlerden küçük olmamalıdır.

1.2.1 Üst levha sırası için;

t_{min} = 0,75 x güverte kalınlığı

1.2.2 Alt levha sırası için;

t_{min} = 0,75 x dip kalınlığı

1.3 Boyuna perdelerdeki yatay stifnerlerin kesit modülü Bölüm 8, C.2'ye göre boyuna postalar gibi belirlenmeli, ancak, Bölüm 12, B.4'e göre bulunan W_2'den küçük olmamalıdır.

1.4 Stifnerler kirişlerden devamlı olarak geçmelidir. Stifnerler kirişlerin gövdelerine, mesnet kuvvetlerinden doğan gerilmeler τ_{perm} = 100/k , [N/mm^2], yi aşmayacak şekilde birleştirilmelidir.

2. Koferdam Perdeleri

Kargo tankının sınırlarını oluşturan koferdam perdeleri kargo tank perdeleri ile aynı mukavemette olmalıdır. Bunların, balast tankları veya tüketim tanklarının sınırlarını oluşturması halinde, Bölüm 12'deki istekleri yerine getirmeleri gerekir. Bunların pompa dairesi veya makina dairesi sınırlarını oluşturması halinde Bölüm 11'de su geçirmez perdeler için istenen boyutlar yeterlidir.

H. Çalkantı Perdeleri

1. Genel

1.1 Çalkantı perdelerinde delik alanı toplamı, yaklaşık olarak perde alanının %(5 - 10) u olacaktır.

1.2 Bir merkez boy perdesi olan çalkantı perdesinin üst ve alt sıra levha boyutları G.1.2'de istenilen gibi olmalı, bu sıralardaki levhalarda büyük deliklerden kaçınılmalıdır.

Merkez boy perdesi, güverte ve dip arasında kesme zorlamalarına karşı etkili bir mukavemet elemanı olarak göz önüne alınacaktır.

2. Boyutlandırma

2.1 Enine çalkantı perdelerinin levha kalınlığı,borda kaplaması, boyuna perdeler ve boyuna kirişler vasıtası ile iletilen kuvvetleri taşıyacak şekilde ölçülendirilmeli ve burada kayma gerilmesi 100/k [N/mm^2] yi geçmemelidir. Bunun yanında levha panellerinin burkulma mukavemetleri de kontrol edilmelidir. Hiç bir halde, levha kalınlığı I.'da verilen minimum kalınlıktan az olmamalıdır.

2.2 Stifnerler ve kirişler bir petrol geçirmez perdede olduğu gibi belirlenmelidir. Burada p basıncı yerine, Bölüm 5, D.8'de verilen p_d basıncı alınır.

I. Minimum Kalınlık

1. Kargo sahasındaki kargo ve balast tanklarının boyuna mukavemet elemanlarının, ana kirişlerin, perdelerin ve perde stifnerlerinin kalınlığı aşağıda belirtilen minimum değerden daha az olamaz :

$$t_{min} = 6{,}5 + 0{,}02\,\mathbf{L}\ [mm]$$

L'nin 250 m. den büyük alınmasına gerek yoktur. Lokal stifnerler gibi ikincil yapılar için t_{min}'in 9,0 mm. den büyük alınmasına gerek yoktur.

2. Kargo alanındaki pompa daireleri, koferdamlar ve boş mahaller ile baş pik tankları için, Bölüm 12, B.2'deki balast tankları gereksinimleri uygulanır, ancak üst sınır olarak t_{min} = 11,0 mm. alınır. Kıç pik tankları için Bölüm 12, B.2.3'deki gereksinimler uygulanır.

3. Kargo tankları bölgesinde, borda kaplaması kalınlığı aşağıdaki değerden az olamaz:

$$t_{min} = \sqrt{\mathbf{L} \cdot k} \quad [mm]$$

k = Malzeme faktörü

4. Eğer yanaşma bölgesi, boyuna takviye edilirse ve enine derin posta arası yaklaşık 3,3 m'yi aşarsa, yanaşma bölgesindeki dış kaplama 10 · **a** [%] kadar arttırılır. Yanaşma bölgesi, balastlı su hattının 0,3 m. altından, yüklü su hattının 0,3 m. üstüne kadar devam eder. Geminin boyuna yönünde, bu bölge genişliği 0,95 · **B**'den fazla olan borda kısmıdır.

J. Dökme Kuru Yük ve Petrol Taşıyan Gemiler

1. Genel

1.1 Uygulama

Bu alt bölümün istekleri, parlama noktası 60ºC'ı geçmeyen dökme sıvı kargolar veya kuru yük taşıması amaçlanan gemilere uygulanır. Buradaki istekler, "Oil Tanker" veya "Product Tanker" klaslama işaretleri ile ilgili olanlara ilavedir. Kuru dökme yük de taşıması öngörülen gemiler için Bölüm 27'deki istekler de uygulanır.

1.2 Klaslama işareti

Buradaki alt bölümün isteklerine uygun olan gemilere, **"BULK CARRIER OR OIL TANKER" (**veya **"BULK CARRIER OR PRODUCT TANKER")** ve **"ORE CARRIER OR OIL TANKER" (**veya **"ORE CARRIER OR PRODUCT TANKER")** klaslama işaretleri verilecektir.

1.3 Uygulama esasları

1.3.1 Petrol karışmış suyun, slop tanklarında taşınması hali hariç olmak üzere, parlama noktası 60°C'yi geçmeyen sıvı yük ile, kuru yük aynı anda taşınamazlar.

1.3.2 Geminin kuru yük nakliyatında kullanılmasından önce, kargo alanındaki tüm kargo boruları, tankları ve bölmeleri, hidrokarbon gaz miktarı alt patlama sınırının altına inene kadar temizlenecek ve havalandırılacaktır. Temizleme, ayrıca, kuru yükün taşınması sırasında kargo sahası içinde tehlikeli gaz konsantrasyonunun, alt patlama sınırının altında kalmasını sağlayacaktır.

2. Kargo Alanının Dizaynı ve Yerleşimi

2.1 Kargo tanklarının dizaynı

Kargo tankları, etkin bir temizliğe olanak sağlayacak şekilde dizayn edilecektir.

Tankların dip, yan ve uç cidarları aşağıda belirtilen dizaynlarda olabilir:

- Düz yüzeyler
- Nodule perdeler
- Tankın içinde birincil takviye elemanları bulunmaksızın, düşey stifnerler.

Tanklarda birincil takviye elemanlarının konulmasından kaçınılamıyorsa, temizleme olanaklarının yerleşimine özel olarak dikkat edilecektir.

2.2 Mahallerin düzenlenmesi ve mahallere ulaşım

2.2.1 Kargo alanındaki, boru tünelleri, sehpa tankları, koferdamlar, vb. gibi mahaller hidrokarbon birikimi önlenecek tarzda düzenlenecektir.

2.2.2 Kargo alanındaki boru tünelleri ve benzeri diğer mahallerin baş ve kıç uçlarında giriş açıklıkları bulunacaktır.

Boyları 100 m'yi geçen tüneller ve bölmelerde, yaklaşık olarak orta kısımda ilave bir giriş açıklığı bulunacaktır. Girişler açık güverteden veya kargo pompa dairesinden yapılacak ve temizleme ve gazfri işlemlerinde kullanılmasına elverişli olacaktır.

2.2.3 Sehpa tanklarına açık güverteden giriş sağlanacaktır. Giriş açıklığı temizleme ve gazfri işlemlerinde kullanıma elverişli olacaktır.

Aşağıda belirtilen isteklere uyulması koşuluyla, sehpa tanklarına boru tünelinden giriş kabul edilebilir:

- Cıvatalı menhol kapağı veya eşdeğeri petrole dayanıklı contalı gaz geçirmez kapağın ve normalde bunların kapalı tutulması gerektiğini bildiren uyarı levhasının bulunması. Açıldığında, petrolün geri akışını önlemek üzere, kapak sehpa tankının dibinden 300 mm yukarıda yer alacaktır.
- Taşınabilir fanlarla çapraz havalandırma ve gazfri işlemleri için, iskele ve sancak tarafta yeterli boyutlarda hava kanallarının sağlanması.

2.2.4 Girişlerin ve geçişlerin net açıklığı en az 600 mm x 600 mm olacaktır.

2.2.5 Eşdeğer bütünlüğü sağlamak üzere, onaylı alternative düzenler sağlanmadıkça, petrol kargo mahallerini, petrol taşınması için dizayn ve teçhiz edilmeyen diğer mahallerden ayıran perde ve güvertelerde, kargo işlemlerinde kullanılabilen açıklıklara izin verilez.

3. Slop Tankları

3.1 Kuru yük seferinde slop taşınan slop tanklarına dış kaplamanın, ana kargo güvertesinin, kargo pompa dairesi perdesinin veya yakıt tankının sınır teşkil etmeleri durumu hariç olmak üzere, bu tanklar koferdamlar ile çevrelenmelidir. Bu koferdamlar çift dibe, boru tüneline, pompa dairesi ve diğer kapalı mahallere açılmamalıdır. Koferdamların su ile doldurulması ve doldurulan suyun boşaltılması için olanaklar sağlanmalıdır. Slop tankının bir sınırı kargo pompa dairesinin perdesi olduğunda, kargo pompa dairesi çift dibe, boru tüneline ve diğer kapalı mahallere açılmamalıdır. Bununla beraber cıvatalı gaz sızdırmaz kapaklarla donatılan açıklıklara müsaade edilebilir.

3.2 Slop tankına açılan kaportalar ve tank temizleme açıklıkları, ancak havaya açık güverte üzerinde yer alabilir ve kapatma düzenleri ile donatılmalıdır. Yetki verilmiş gemi zabitanının kontrolü altında tutulan kilitleme düzenine sahip olan ve su geçirmez şekildeki cıvatalı kapağı bulunan açıklıklarda, yukarıdaki koşul aranmayabilir.

K. Ürün Listesi 1

Petrol ürünleri listesi (9)

Asphalt solutions (Asfalt çözeltileri)
Blending stocks (Harmanlama katkı maddeleri)
Roofers flux (Bir asfalt türü)
Straight run residue (Atmosferik distile ağır ürün)

Oils (Petrol ürünleri)
Clarified (Süzülmüş)
Crude oil (Ham petrol)
Mixtures containing crude oil (Ham petrol içeren karışımlar)
Diesel oil (Deniz dizel yakıtı)
Fuel oil no. 4
Fuel oil no. 5
Fuel oil no. 6
Residual fuel oil (Çökelti yakıt)
Road oil
Transformer oil (Transformatör yağı)
Aromatic oil-excluding vegetable oil (Aromatik yağ-bitkisel yağ hariç)
Lubrucating oil and blending stocks (Yağlama yağı ve harmanlama katkı maddeleri)
Mineral oil (Madeni yağ)
Motor oil (Motor yağı)
Penetrating oil (Penetrasyon yağı)
Spindle oil (Mil yağı)
Turbine oil (Türbin yağı)

Distillates (Damıtılmış ürünler)
Straight run (Atmosferik distilasyon sonucu elde edilen ürün)
Flashed feed stocks (Isıtılarak buharlaştırılmış şarj bileşenleri)

Gas Oil (Motorin)
Cracked (Kimyasal olarak parçalanmış)

Gasoline blending stocks (Benzin parçalamada kullanılan bileşenler)
Alkylates – fuel
Reformates
Polymer – fuel

Gasolines (Benzinler)
Casinghead - natural (Islak gazdan C5 ayrıştırılmış)
Automotive (Otomotiv)
Aviation (Havacılık)
Straight run (Atmosferik distilasyon sonucu elde edilen ürün)
Fuel oil no. 1 kerosene (kerosen)
Fuel oil no. 1-D
Fuel oil no. 2
Fuel oil no. 2-D

Jet fuels (Jet yakıtları)
JP-1 kerosene (kerosen)
JP-3
JP-4
JP-5 kerosene, heavy (ağır kerosen)
Turbo fiel (Turbo motor yakıtı)
Kerosene (Kerosen)
Mineral spirit (Petrolden distile ürün)

Naphtha (Nafta -Neft yağı)
Solvent (Çözücü)
Petroleum (Petrol)
Heartcut distillate oil (Kaynama aralığı dar distile ürün)

(9) *Bu listede belirtilenlerden faklı ürünler bulunabilir.*

L. Ürün Listesi 2

Ürün listesi 2'de kullanılan semboller ve işaretler

Product name (a sütunu) **:** IBC Code Kısım 18'de verilen ürünlerin alfabetik adları.

Kirlilik sınıfı (b sütunu) **:** Z= **MARPOL 73/78**, Ek II'de tanımlanan kirlilik sınıfı.
O= Ürünün incelendiğini ve **MARPOL 73/78**, Ek II'de tanımlanan X, Y ve Z kirlilik sınıflarına dahil olmadığının anlaşıldığı anlamındadır.

Parlama noktası (d sütunu) **:** Parantez ( ) içindekiler "açık kap değerleri", diğer tüm değerler "kapalı kap değerleri" dir.
- = yanmaz ürünler

Yangından korunma (e sütunu) **:** A, B, C ve D harfleri, bazı ürünler için etkin olduğu belirlenen,aşağıdaki yangın söndürme maddelerini ifade eder:

A : Alkole dirençli köpük

B : Normal köpük, floro-protein ve sulu film oluşturan köpük (AFFF) dahil, alkole dirençli olmayan tüm küpükleri kapsar

C : Püskürtme su

D : Kuru kimyasal madde.

Ürün adı	Kirlilik sınıfı	Yoğunluk [t/m^3]	Parlama noktası [°C]	Yangından korunma
a	**b**	**c**	**d**	**e**
Acetone	Z	0,79	-18	A
Alcoholic beverages, not otherwise specified	Z	1,00	20-60 **(1)**	A
Apple juice	O	1,00	-	-
n-Butyl alcohol	Z	0,81	29	A
sec-Butyl alcohol	Z	0,81	24	A
Calcium nitrate solutions (% 50 or less)	Z	1,50	-	-
Clay slurry	O	1,50	-	-
Coal slurry	O	1,50	-	-
Diethylene glycol	Z	1,12	>60	A
Ethyl alcohol	Z	0,79	13	A
Ethylene carbonate	Z	1,32	>60	A
Glucose solution	O	1,50	-	-
Glycerine	Z	1,26	>60	A
Hexamethylenetetramine solutions	Z	1,50	-	-
Hexylene glycol	Z	0,92	>60	B,C
Hydrogenated starch hydrolysate	O	1,025	-	-
Isopropyl alcohol	Z	0,78	22	A
Kaolin slurry	O	1,50	-	-
Lecithin	O	1,75	-	-
Magnesium hydroxide slurry	Z	1,23	-	-
Maltitol solutin	O	1,025	-	-
Methyl propyl ketone	Z	0,82	<60	A
Molasses	O	1,45	>60	A
Non-noxious liquid (11),not otherwise specified, Cat. Z	Z	1,00	<60	A
Noxious liquid (12), not otherwise specified Cat. O	O	1,00	<60	A
Polyaluminium chloride solution	Z	1,25	-	-
Polyglycerin, sodium salt solution (containing less than 3% sodium hydroxide)	Z	1,27	>60	-
Potassium formate solutions	Z	1,025	-	-
Propylene carbonate	Z	1,025	-	-
Propylene glycol	Z	1,03	>60	A
Sodium acetate solutions	Z	1,45	-	-
Sodium sulphate solutions	Z	1,45	-	-
Sorbitol solution	O	1,50	>60	A
Solphonated polyacrylate solution	Z	1,025	-	-
Tetraethyl silicate monomer/oligomer (20% in ethanol)	Z	1,025	-	-
Triethylene glycol	Z	1,12	>60	A
Vegetable protein solution (hydrolysed)	O	1,20	-	-
Water	O	1,00	-	-

(1) *Bileşime bağlı.*

BÖLÜM 29

RÖMORKÖRLER

Sayfa

A. GENEL **29-** 2
1. Uygulama
2. Klaslama İşareti
3. Dokümantasyon
4. Malzemeler
B. TEKNE MUKAVEMETİ **29-** 2
1. Genel
2. Baş Pik Yapıları
3. Kıç Bodoslama
4. Borda Yapıları
5. Makina Kaportası
6. Yedekleme Donanımı Temelleri
C. TEKNE DONANIMI **29**-3
1. Usturmaçalar
2. Makina Mahallinden Emercensi Kaçışlar
3. İniş Kaportaları
4. Lumbuzlar
5. Dümen
6. Parampetler
D. YEDEKLEME DONANIMI **29-** 4
1. Genel Dizayn İstekleri
2. Yüklerin Tanımı
3. Çekme Kancası Ve Kaydırma Düzeni
4. Çekme Halatları
5. Yedekleme Vinçleri
6. Testler
E. DEMİRLEME/BAĞLAMA DONANIMI **29-**10
1. Teçhizat Numarası
2. Sınırlı Seferlere Ait Teçhizat
F. HASARSIZ DURUMDA STABİLİTE **29-**10

A. Genel

1. Uygulama

1.1 Bu bölümdeki istekler, özellikle çekme amacıyla çalışan gemilere uygulanır.

1.2 Bu bölümde incelenen gemiler, Bölüm 1÷21'deki isteklerle birlikte bu bölümdeki isteklere de uygun olacaktır.

2. Klaslama İşareti

2.1 Bu bölümün isteklerine uygun olarak inşa edilen gemilere "**TUG"** klaslama işareti verilecektir.

- Bu bölüme ek olarak, Cilt C Kısım 13' e uyan Römorkörlere **"ESCORT TUG"** notasyonu verilir.

- Tablo 29.3 'deki gerekliliklere uyan römorkörlere **"SALVAGE TUG"** notasyonu verilir.

2.2 Yedekleme hizmetleri, açık denizde ikmal veya buz kırma gibi diğer hizmetlerle birlikte veriliyorsa, ilgili isteklerin sağlanması koşuluyla, diğer klaslama işaretleri de verilebilir.

3. Dokümantasyon

3.1 Bölüm 1÷21'de listelenen dokümanlara ilave olarak, aşağıda belirtilen dokümanlar da onaylanmak üzere verilecektir :

- Vincin ve/veya yedekleme kancası ya da zincir durdurucunun yapısal resimleri

- Tekne yapısına yapılan bağlantıların yapısal resimleri

- Bollard pull testi programı

3.2 Aşağıda belirtilen resimler bilgi amacıyla verilecektir:

- Yedekleme donanımının yerleşimi,

- Yedekleme dizayn kuvvetinin ve gerekli bollard pull'un hesabı,

- Vinç ve/veya kancanın mukavemet hesabı.

3.3 Teknenin bollard pull'u **TL** tarafından onaylı özel bir test ile elde edilecektir.

Bollard pull test prosedürü D,6.2.2.'de verildiği gibi olacaktır.

3.4 Genelde, aşağıda belirtilenler için **TL** malzeme sertifikaları gereklidir:

- Bağlantıları ile birlikte yedekleme kancası,

- Yedekleme halat (lar) ı (*),

- Vinç tamburu ve flençleri,

- Kaplinler,

- Vinç gövdesi (*),

- Tambur şaftları,

- Fren bileşenleri,

- Dişli şaftı ve dişli çarklar (*).

(*) ile işaretli bileşenler için, normal olarak onaylı üreticilerin "üretici sertifikaları" kabul edilir.

4. Malzemeler

Yedekleme kancası, yedekleme vinci ve yedekleme halatı malzemeleri, **TL** Malzeme Kurallarına uygun olacaktır.

B. Tekne Mukavemeti

1. Genel

Mukavemet elemanlarının boyutlandırılmasında, T draftı 0,9 H'den az alınamaz.

2. Baş Pik Yapıları

2.1 Baş pike, çatışma perdesinin baş tarafına, aralıkları 2 m'yi geçmeyen stringerler konulacaktır.

Stringerler çatışma perdesine etkin bir şekilde bağlanacaktır. Öngörülen hizmet tipine bağlı olarak, ilave takviyeler gerekebilir.

2.2 Postalar, stringerlere her postada konulacak braketlerle bağlanacaktır.

3. Kıç Bodoslama

Dolu kıç bodoslamanın kesit alanı, Bölüm 10, B.2.1'de istenilenden %20 daha fazla olacaktır. İmal edilmiş kıç bodoslamalarda, pervane bosası kaplama levhası kalınlığı, Bölüm 10, B.2.2'de istenilenden %20 fazla olacaktır. Topuk kısmının W_Z kesit modülü, Bölüm 10, B.4'de hesaplanana göre %20 arttırılacaktır.

4. Borda Yapısı

Sıklıkla darbe yüklerine maruz kalan borda yapısı kısımları, postaların kesit modülleri %20 arttırılarak takviye edilecektir.

5. Makina Kaportası

5.1 Havaya açık makina kaportasının levha ve stifnerlerinin boyutları, ana klas için istenilen değerlerin en az % 20 arttırılması ile hesaplanacaktır.

5.2 Havaya açık makina kaportalarının yüksekliği, güverteden itibaren en az 900 mm. olacak ve su geçmez kapama donanımı ile teçhiz edilecektir.

5.3 Genelde, makina kaportalarının boy yönündeki yanları, kemerelerin bağlandığı güverte altı tulanileri ile desteklenecektir.

6. Yedekleme Donanımı Temelleri

6.1 Yedekleme donanımını tekne yapısına bağlanması için öngörülen alt elemanlar, Tablo 29.1'de verilen F_T test kuvvetine dayanacak şekilde takviye edilecektir.

6.2 Temellerdeki ve bağlantı elemanlarındaki gerilmeler; kanca düzenlerinde yedekleme kancasının test yüküne eşit ve yedekleme vincinde vinç çekme kapasitesinde bir yükü esas alarak, Tablo 29.2'de gösterilen izin verilen gerilmeleri aşmayacaktır. D.3.5 ve D.5.3'e de bakınız.

C. Tekne Donanımı

1. Usturmaçalar

Geminin bordalarının korunması için, güverte seviyesinde, gemi boyunca devam eden usturmaçalar düzenlenecektir. Alternatif olarak, geminin üst kısımlarının yeterince takviye edilmesi koşuluyla, balon usturmaçaların düzenlenmesi kabul edilebilir.

2. Makina Mahallinden Emercensi Kaçışlar

Makina dairesinden açık güverteye emercensi kaçış sağlanacaktır. Emercensi kaçış aşırı meyil açılarında da kullanılabilecektir. Açık güvertedeki kaçış kaportası mezarnasının güverteden yüksekliği 600 mm'den az olamaz.

Kaçış kaportası kapaklarının menteşeleri, kaba dalgalı havalarda dalganın ana doğrultusu kapağın kapanmasını sağlayacak şekilde olacak kapak ve her iki taraftan da su geçirmez olarak açılıp kapatılabilecektir.

3. İniş Kaportaları

Açık güverte altındaki mahallere açılan iniş kaportalarının eşik yüksekliği en az 600 mm. olacak ve her iki taraftan da su geçirmez olarak açılıp kapatılabilen, su geçirmez kapılara sahip olacaktır.

Not: *24 m'den küçük teknelerde açık güverte altındaki mahallere açılan iniş kaportalarının eşik yüksekliği 450 mm'ye düşürülebilir.*

4. Lumbuzlar

Alt kenarlarının dizayn su hattına mesafesi en az 750 mm. olmadıkça, geminin bordalarında lumbuzlara izin verilmez. Geminin bordasındaki ve üst yapıların yanlarındaki lumbuzlarda, içten konulan, menteşeli kör kapakları olacak ve ISO 1751 Tip A isteklerini karşılayacaktır.

5. Dümen

Dümen rotu çapı, ana klas isteklerine göre % 5 arttırılacaktır.

6. Parampetler

Temaslar sırasında oluşabilecek deformasyonları önlemek üzere, parampetler içe doğru meyilli olacaktır. Yükseklik, operasyonel gereklere göre azaltılabilir.

D. Yedekleme Donanımı

1. Genel Dizayn İstekleri

1.1 Yedekleme donanımı, mümkün olduğunca gemi ortasına yakın olarak düzenlenecektir. Donanım, yedekleme halatı yanal yönde etki ettiğinde oluşan meyil moment mümkün olduğunca küçük olacak şekilde yerleştirilecektir.

1.2 Doğrudan çekmede (kanca-çekme halatı), çekme kancası ve buna ait radyal donanım, çekme halatın öngörülen herhangi bir doğrultuya ayarlanabilecek şekilde dizayn edilecektir, 3.5'e bakınız.

1.3 Çekme halatının bağlantı noktası, sephiye merkezinin hemen gerisinde düzenlenecektir.

1.4 Yedekleme vinci bulunan römorkörlerde, donanımın düzenlenmesi çekme halatı öngörülen tüm koşullarda vinç tamburuna kontrollü bir şekilde sarılacak, şekilde yapılacaktır (çekme halatının doğrultusu). Vinç büyüklüğüne ve yedekleme donanımının şekline bağlı olarak, çekme halatının tambura etkili bir şekilde sarılmasını sağlayıcı önlemler alınacaktır.

1.5 Doğrudan çekilen çekme halatlarının yastıklama/ aşınma nedeniyle hasarlanmasını önlemek üzere halatı koruyucu gömlek veya diğer uygun önlemler alınacaktır.

2. Yüklerin Tanımı

2.1 F_D dizayn kuvveti, gemi sahibince belirlenen, halatın çekmesine (eğer çekme halatı çekmesi tanımlanmamışsa, statik çekme) karşılık gelir. Dizayn kuvveti, statik çekme (bollard pull) testi ile doğrulanabilir. D,6.2.2'ye bakınız.

2.2 F_T test kuvveti, çekme kancasının ve buna bağlı elemanların boyutlandırılması ve testi için kullanılır. Test kuvveti ile dizayn kuvvetinin bağlantısı Tablo 29.1'de verilmiştir.

Tablo 29.1 F_D dizayn kuvveti ve F_T test kuvveti

Dizayn kuvveti F_D [kN]	Test kuvveti F_T [kN]
$F_D < 400$	$2 \cdot F_D$
$400 \leq F_D \leq 1200$	$F_D + 400$
$F_D > 1200$	$1{,}33 \cdot F_D$

2.3 Çekme halatının minimum kopma kuvveti, dizayn kuvvetine bağlıdır. 4.3'e bakınız.

2.4 Vinç tutma kapasitesinde, minimum kopma kuvveti esas alınır. 5.3'e bakınız, nominal vinç kuvveti, çekme halatı sarılırken vinç tahrik sisteminin çekme kapasitesidir, 6.1.3.3'e bakınız.

2.5 Çekme kancası temelindeki kuvvetler için 3.5.4'e bakınız.

3. Çekme Kancası ve Kaydırma Düzeni

3.1 Çekme kancasında, acil durumlarda çekme halatının kaydırılmasını (yani ani bırakılmasını) garanti eden bir düzen bulunacaktır. Kaydırılma işlemi, köprü üstünden ve kanca civarında bulunan asgari olarak bir yerden yapılabilecektir. Bu yerlerden kanca rahatlıkla görülebilecektir.

3.2 Çekme kancası, mekanik, hidrolik ve pnömatik bir kaydırma düzeni ile teçhiz edilecektir. Kaydırma düzeni, istenmeden kaydırmaların önleneceği şekilde dizayn edilecektir.

3.3 Mekanik kaydırma düzeni, F_T test kuvveti altındaki gerekli bırakma kuvveti, çekme kancasında 150 N'u ve kaptan köşkünden çalıştırıldığında 250 N'u geçmeyecek şekilde dizayn edilecektir. Mekanik kaydırma düzeninde, serbest bırakma halatı, makara üzerinde uygun şekilde kılavuzlanacaktır. Gerekirse,

tüm vücut ağırlığı kullanılarak aşağıya doğru çekerek kaydırma mümkün olmalıdır.

3.4 Pnömatik veya hidrolik kaydırma düzeni kullanıldığında, ilave olarak mekanik bir kaydırma düzeni de sağlanacaktır.

3.5 Çekme kancasının ve yedekleme donanımının boyutlandırılması

3.5.1 Yedekleme donanımının boyutlandırılmasında, F_T kuvveti esas alınır.

3.5.2 Çekme kancası, çekme kancası temeli, ilgili alt takviyeler ve kaydırma düzeni aşağıda belirtilen çekme halatı doğrultularına göre dizayn edilecektir:

- 400 kN'a kadar olan F_T test kuvveti için:
  - yatay düzlemde, kıç tarafta bordadan bordaya
  - düşey düzlemde, yataydan 60° yukarıya kadar
- 400 kN'dan büyük olan F_T test kuvveti için:
  - yatay düzlemde, yukarıdaki gibi
  - düşey düzlemde, yataydan 45° yukarıya kadar.

3.5.3 F_T test kuvvetinin 3.5.2'de belirtilen yönlerden herhangi birinde etki ettiğini kabul ederek, yukarıda tanımlanan yedekleme donanımı elemanlarındaki gerilmeler, Tablo 29.2'de gösterilen değerleri aşmayacaktır.

3.5.4 Çekme kancası temeli için; yükün, çekme halatının F_{min} minimum kopma kuvvetine eşit olduğu varsayılarak, Tablo 29.2'deki izin verilen değerlerin aşılmadığı kanıtlanmalıdır.

4. Çekme Halatları

4.1 Çekme halatları, **TL** Malzeme Kuralları'na, uygun olmalıdır. Tüm çelik halatlar mümkün olduğunca aynı örme özelliğinde olmalıdır.

Lif halatların, çekme halatı olarak kullanıma uygunluğu **TL**'na kanıtlanacaktır.

4.2 Çekme halatının boyu; çekme şekline (römorkörün ve çekilen cismin kütlesi), su derinliğine ve deniz koşullarına bağlı olarak belirlenir. Bayrak devleti kuralları da dikkate alınmalıdır.

4.3 Çekme halatının gerekli minimum kopma kuvveti F_{min}, dizayn kuvveti F_D ve kullanım faktörü K'ya bağlı olarak aşağıdaki şekilde hesaplanacaktır:

$$F_{min} = K \cdot F_D$$

Burada;

K = 2,5 $F_D \leq 200$ kN için

K = 2,0 $F_D \geq 1000$ kN için

ara değerler için lineer interpolasyon yapılır.

4.4 Açık denizdeki yedeklemelerde, bağlantıları ile birlikte gemide en az bir yedek çekme halatı bulunmalıdır.

4.5 Hisa (tricing) halatının gerekli minimum kopma kuvveti F_{min}, hisa vincinin çekme kapasitesi ve K = 2,5 olarak alınan kullanım faktöründe hesaplanacaktır.

5. Yedekleme Vinçleri

5.1 Düzenleme ve kumanda

5.1.1 Çekme halatı kılavuzlama donanımı dahil olmak üzere, yedekleme vinci, çekme halatının 3.5.2'ye göre tüm doğrultularda güvenli olarak çalışması garanti edilecek şekilde düzenlenmelidir.

5.1.2 Vince, tüm kumanda mahallerinden güvenli olarak kumanda edilebilmelidir. Kaptan köşkündeki kumanda mahallinin yanısıra, güvertede en az bir ilave kumanda mahalli bulunmalıdır. Her kumanda mahallinden vinç tamburu serbestçe görülebilmeli, eğer bu sağlanamıyorsa, vinçte otomatik toplama ve salma donanımı (self rendering device) bir düzen bulunacaktır.

5.1.3 Her kumanda mahallinde uygun işletim ve kumanda elemanları bulunacaktır. İşletim elemanlarının

düzenlenmesi ve çalışma doğrultusu, çekme halatının hareket doğrultusuna uyumlu olmalıdır.

5.1.4 İşletim kolları serbest bırakıldığında, otomatik olarak stop konumuna gelecektir. Bu kollar, stop konumunda güvenliğe alınabilir olacaktır.

5.1.5 Açık denizde yedekleme yapan gemilerde, vinç üzerinde, çekme halatındaki çekme kuvvetini ölçen bir donanım bulunması tavsiye edilir.

5.1.6 Normal işletim koşullarında, yedekleme vincinin gücü ana makina şaft jeneratöründen sağlanıyorsa, ana makina veya şaft jeneratörünün arızası halide, yedekleme vincine enerji sağlamak üzere diğer bir jeneratör bulunacaktır.

5.2 Vinç tamburu

5.2.1 Çekme halatı vinç tamburuna bir kopma halkası ile bağlanacaktır.

5.2.2 Vinç tamburu, tahrik sisteminden ayrılabilecektir.

5.2.3 Vinç tamburunun çapı, çekme halatı çapının 14 katından az olmayacaktır.

5.2.4 Vinç tamburunun boyu, birinci sırada en az 50 m. halat sarılabilecek şekilde olacaktır.

5.2.5 Halat ve bağlantısının güvenliğini sağlamak üzere, tambur üzerinde en az 3 boş sarım kalmalıdır.

5.2.6 Halatın tamburdan kayıp çıkmasını önleyici başka bir önlem alınmamışsa, tamburun kenarlarında, halatın en üst sırasının üzerinden itibaren en az 2,5 halat çapı kadar çıkıntı yapan yanaklar bulunacaktır.

5.2.7 Çok tamburlu vinç kullanılıyorsa, her vinç tamburu bağımsız olarak çalışabilmelidir.

5.2.8 Her yedekleme vinci tamburu, çekme halatının sarımına yetecek kapasitede olacaktır.

5.2.3 ÷ 5.2.5 östenitik çelik ve lif çekme halatlarına uygulanmaz. Bu tür çekme halatlarının kullanımında, halat tamburunun boyutlandırılması **TL** onayına tabidir.

5.3 Tutma kapasitesi / boyutlandırma

5.3.1 Yedekleme vincinin tutma kapasitesi (ilk sıradaki çekme halatı), çekme halatının minimum kopma yükü F_{min}'in %80'ine karşılık gelecektir.

Tablo 29.2 İzin verilen gerilmeler

Gerilme tipi	İzin verilen gerilme
Kutu kiriş ve borularda, eksenel ve eğilme çekme gerilmesi ile eksenel ve eğilme basma gerilmesi	$\sigma = 0,83 \cdot R_{eH}$
Açık kesitli kirişler veya çeşitli elemanlardan oluşan kirişlerde, eksenel ve eğilme basma gerilmesi	$\sigma = 0,72 \cdot R_{eH}$
Kesme gerilmesi	$\tau = 0,48 \cdot R_{eH}$
Eşdeğer gerilme	$\sigma_{eq} = 0,85 \cdot R_{eH}$
R_{eH} = *Akma gerilmesi veya %0,2 çekmede uzama sınırı*	

5.3.2 Fren devrede iken, çekme halatının çekmesine açık olan yedekleme vincinin elemanlarının boyutlandırılmasında (halat tamburu, tambur şaftı, frenler, temeller ve bunların güverte bağlantıları), tutma kapasitesine eşit bir dizayn çekme yükü esas alınacaktır. Tambur şaftının hesabında, frenlerin dinamik durdurma kuvvetleri dikkate alınacaktır. Tambur freni, bu yük altında boşalmamalıdır.

5.4 Frenler

5.4.1 Eğer tambur frenleri güç tahrikli ise, ilave olarak frenlerin elle çalışması sağlanacaktır.

5.4.2 Tambur frenleri, kaptan köşkünden ve ayrıca diğer bir kumanda mahallinden ani olarak serbest bırakılabilecektir. Güç tahrikinin arızası dahil, ani serbest bırakma, tüm çalışma koşullarında mümkün olmalıdır.

5.4.3 Frenlerin çalıştırma kolları, kendiliğinden çalışmaya karşı güvenliğe alınacaktır.

5.4.4 Ani bırakma düzeninin çalışmasından sonra, frenlerin normal çalışması hemen sağlanmalıdır.

5.4.5 Ani bırakma düzeninin çalışmasından sonra, vinç tahrik motoru otomatik olarak tekrar çalışmamalıdır.

5.4.6 Yedekleme vinci frenleri, gemi F_D dizayn kuvvetinde yedeklerken, çekme halatının boşalmasını önleyebilecek ve güç arızası halinde otomatik olarak serbest bırakmayacaktır.

5.5 Hisa (tricing) vinçleri

5.5.1 Hisa vinçlerinin kumanda mahalleri, yedekleme donanımının yayılım alanının yeteri kadar dışında yer almalıdır.

Güverte üzerindeki kumanda mahallinin yanısıra, kaptan köşkünde en az bir adet ilave bir kumanda mahalli bulunacaktır.

5.5.2 Hisa vinçleri, hisa halatının F_{min} değerine bağlı olarak uygun şekilde boyutlandırılmalıdır. Hisa vincinin çalıştırılması için, talimatların en iyi şekilde iletimi güvenceye alınmalıdır.

Hisa halatları için, 4.5'e bakınız.

6. Testler

6.1 Atölye testleri

6.1.1 Çekme kancası ve kaydırma düzeni

6.1.1.1 Mekanik kaydırma düzenli çekme kancaları, hareketli yedekleme kolu ve diğer yük ileten elemanlar, onaylı bir test düzeninde F_T test yüküne tabi tutulacaktır. Bu testlerle birlikte, kaydırma düzeni de benzer şekilde test edilecek, bırakma kuvveti ölçülecek ve 150 N'u geçmeyecektir. 3.3'e bakınız.

6.1.1.2 Çekme kancası pnömatik kaydırma düzenli ise, 3.4'de istenilen pnömatik ve mekanik kaydırma düzenleri 6.1.1.1'e göre test edilmelidir.

6.1.1.3 Hidrolik kaydırma düzenli çekme kancalarının da 6.1.1.1'e göre test edilmesi gereklidir, ancak kaydırma düzeninin teste tabi tutulmasına gerek yoktur. Yüke maruz donanım elemanı olarak, **TL** tarafından test edilmiş ve onaylanmış bir silindir kullanılırsa, yük testi sırasında silindir, donanıma ait olmayan bir yük taşıyıcı elemanla değiştirilebilir. Donanımın işlerliği daha sona sağlanır. Kaydırma düzeninin işlerliği, çekme halatı kanca üzerinde serbest halde iken kanıtlanmalıdır.

6.1.2 Çekme kancasının sertifikalandırılması ve damgalanması

Çekme kancasının sertifikalandırılması ve damgalanması üretim yerindeki testlerin olumlu bulunması halinde, ilgili sörveyör tarafından bir sertifika düzenlenir ve kanca ile birlikte gemiye teslim edilir.

6.1.3 Yedekleme vinçleri

6.1.3.1 Vincin güç ünitesi, üretim yerinde bir tecrübeye tabi tutulacaktır. Vincin son muayenesi sırasında üretici test sertifikası verilmelidir. 6.2.4'e bakınız.

6.1.3.2 Basınca maruz elemanlar, aşağıda belirtilen P_T test basıncında basınç testine tabi tutulacaktır:

$$P_T = 1{,}5 \cdot p$$

Burada;

p = İzin verilen çalışma basıncı, [bar]

= Emniyet valfinin açılma basıncı.

Ancak, 200 [bar]'ı geçen çalışma basınçlarında, test basıncının p+100 [bar]'dan fazla olmasına gerek yoktur.

İlgili elemanlarda sızdırmazlık testleri yapılacaktır.

6.1.3.3 Tamamlandıktan sonra yedekleme vinçleri son muayeneye tabi tutulacak ve nominal yükte işletim testi yapılacaktır. Nominal çekme kuvveti altında, dayanım testi sırasında çekme hızı belirlenmelidir.

Bu tecrübeler sırasında, özellikle frenleme ve güvenlik donanımı test edilecek ve ayarlanacaktır. Frenler, en az statik çekme (bollard pull)'a eşit olmak üzere, nominal tutma kapasitesine eşit bir test yükü ile test edilmelidir.

Eğer üretim yerinde gerekli test donanımı yoksa, vinci dizayn kapasitesini doğrulayan bir test ile aşırı yük koruma cihazının ayarı, gemiye montajdan sonra yapılabilir. 6.2.3'e bakınız. Bu durumda, öngörülen yükler uygulanmaksızın üretim yerinde sadece işletim tecrübesi yapılacaktır.

6.1.4 Yedekleme donanımı aksesuarları, çekme halatı

6.1.4.1 Madde 6.1.1.1'de yer almayan, yedekleme yüklerine maruz aksesuarlar, genelde üretim yerlerinde F_T test kuvveti ile test edilecektir.

6.1.4.2 Tüm aksesuarlar ve çekme halatı için test sertifikası sağlanacaktır.

6.1.4.3 İşletimlerinin değerlendirilmesi için gerekli görülen hallerde **TL**, yedekleme donanımı elemanlarının bir dayanım testine tabi tutulmasını isteme hakkına sahiptir.

6.2 Yedekleme donanımının gemideki ilk testleri ve statik çekme (bollard pull) testi

6.2.1 Monte edilen yedekleme donanımı, çekme halatının çekmesini simüle etmek üzere statik çekme testi vasıtasıyla römorkör üzerinde test edilecektir.

6.2.2 Statik çekme (bollard pull) test prosedürü

Aşağıda belirtilen test prosedürü uygulanacaktır:

- Önerilen test programı, testten once verilecektir.
- Devamlı statik çekme testi sırasında, ana makina (lar) üreticinin tavsiye ettiği maksimum devamlı güçte çalıştırılacaktır.
- Aşırı yük çekme testi sırasında, ana makinalar en az 1 saat süreyle devam ettirilen, üreticinin tavsiye ettiği maksimum devamlı güçte çalıştırılacaktır. Aşırı yük testi yapılmayabilir.
- Testin yapılması sırasında kullanılacak pervane (ler), geminin normal çalışmasında kullanılan pervane (ler) olacaktır.
- Test sırasında, geminin normal çalışmasında ana makina veya pervane şaftı tarafından tahrik edilen pompalar, jeneratörler, vb. gibi tüm yardımcı donanım çalıştırılacaktır.
- Geminin kıçı ile kıyı arasında ölçülmek üzere, yedekleme halatının boyu en az 300 m. olacaktır.
- Test mahallindeki su derinliği, gemiden itibaren 100 m. yarıçapındaki mesafede en az 20 m. olacaktır. .
- Test, geminin tam balastlı ve yarım yakıtlı durumuna karşılık gelen deplasmanda yapılacaktır.
- Gemi trimsiz veya gemi boyunun % 2'sini aşmamak üzere kıça trimli olacaktır.
- Madde b) veya c) ve f)'de belirtilen çekme işlemi yapılırken, gemi en az 10 dakika sabit rotada tutulabilmelidir.
- Test, 5 m/sn'yi aşmayan rüzgar hızında yapılacaktır.

- Test mahallindeki akıntı, hiçbir yönde 1 knot'u geçmeyecektir.

- Test için kullanılan yük hücreleri **TL** tarafından onaylanacak ve en az yılda bir kez kalibre edilecektir. Yük hücresinin hassasiyeti, - 10 ºC to + 40 ºC sıcaklık aralığı ve 25 ÷ 200 ton çekme aralığı içinde ± 2 % olacaktır.

- Devamlı okumaları veren bir cihaz ile statik çekmeyi zamanın fonksiyonu olarak grafik halinde kaydeden bir cihaz yük hücresine bağlanacaktır. Eğer ölçümler telsiz bağlantı ile iletiliyorsa, cihazlar karaya veya gemiye yerleştirilecek ve izlenecektir.

- Yük hücresi yedekleme halatının gözü ile baba arasına konulacaktır.

- Geminin devamlı statik çekmesi olarak belgelendirilen rakam, en az 10 dakika süreyle azalma eğilimi göstermeksizin devam ettirilerek kaydedilmiş olan çekme kuvvetidir.

- Makinalar aşırı yükte, düşük rpm'de çalışırken veya çalışan makina ya da pervane sayısı azaltılmış halde iken kaydedilen statik çekme değerleri belgelendirilebilir ve bu durum sertifikada belirtilir.

- Gemi ile kıyıda yük hücresini ve kayıt cihazını izleyen kişi (ler) arasında, testin devamı boyunca, VHF ya da telefonla bir iletişim sistemi sağlanacaktır.

- Test programının tamamlanmasını takiben, test sonuçları **TL** sörveyörüne verilecektir.

6.2.3 Yedekleme vincinin gemideki testi

Gemiye montajdan sonra, vinç(ler)in güvenli işletimi tüm kumanda mahallerinden kontrol edilecektir. Her iki durumda da, tambur frenli iken ve çekme ile serbest bırakmada tamburun ilgili serbest bırakma mekanizmasının iyi çalıştığı kanıtlanacaktır. Bu kontroller, statik çekme testi ile birleştirilebilir. 6.2.2'ye bakınız.

Yedekleme vinci, statik çekme testi sırasında, vincin çekme gücüne karşılık gelen bir test yükü ile bir tecrübeye tabi tutulmalıdır.

6.3 Yedekleme vincinin tekrar testleri

İdare tarafından aksi istenilmedikçe, **TL** tarafından klaslanan tüm römorkörler, aşağıdaki testlere tabi tutulacaktır.

Tekrar testleri sörveyör tarafından belgelendirilecektir.

6.3.1 Çekme kancaları

6.3.1.1 Çekme kancası ve kaydırma düzeninin çalışma güvenliği, gemi kaptanı tarafından en çok ayda bir aralıkta kontrol edilecektir.

6.3.1.2 Gemideki ilk testlerden sonra, mekanik ve/veya pnömatik kaydırma düzenli çekme kancaları, her 2,5 yılda bir sökülmeli, genel bir muayeneye ve tanınan bir test kuruluşunda F_T test kuvvetiyle teste tabi tutulmalıdır. Kancanın, römorköre yeniden montajından sonra, yüksüz olarak kancayı serbest bırakarak, kaydırma düzeni bir çalıştırma tecrübesine tabi tutulmalıdır. Kancadaki ve kaptan köşkündeki bırakma kuvveti ölçülmelidir.

Bu çekme kancalarının sökülmesi yerine, F_T test kuvveti; test edilmesi amaçlanan kancanın babaya doğru çekilmek üzere birinci römorkörün önüne, Tablo 29.1'e göre gerekli F_T test kuvvetini birlikte karşılamaya yetecek olan F_D dizayn kuvvetinde ikinci bir römorkörü bağlayarak da sağlanabilir. Her iki römorkör tam test kuvveti ile çekerlerken kaydırma gerçekleştirilmelidir.

6.3.1.3 Gemideki ilk testlerden sonra, hidrolik kaydırma düzenli çekme kancaları, her 2,5 yılda bir gemide işlev testine tabi tutulacaktır. Kancalar, çekme halatı kancaya serbest olarak yerleşmiş halde kullanıma hazır olacaktır. Kancada ve kaptan köşkünde gerekli bırakma kuvveti ölçülmelidir. Ayrıca tüm parçalar bütünüyle muayene edilecektir. Çekme kancası 5 yıllık aralıklarla bir babaya bağlı olarak çekilmelidir.

6.3.1.4 Donanımın tüm parçalarının uygun şekilde görev görmesine özel olarak dikkat edilmelidir.

E. Demirleme/ Bağlama Donanımı

1. Teçhizat Numarası

Sınırsız sefer yapan römorkörlerin demirleme ve bağlama donanımı, Bölüm 17, B'ye göre sağlanacaktır.

Ekipman numarası 205 ya da daha az olan römorkörlerde mal sahibinin isteği doğrultusunda; Bölüm 17 Tablo 17.1'de belirtilen demirleme sisteminde tek demir kullanılması ya da alternatif olarak bu tabloda verilenin yarısı ağırlıktaki bir adet demirin kullanılması, **TL**'nin özel onayı ile mümkün olabilir.

Ancak, teçhizat numarasının belirlenmesi için, Bölüm 17, B'de verilen formülde, $2 \cdot h \cdot \mathbf{B}$ ifadesi yerine aşağıda belirtilen ifade kullanılabilir:

$$2\ (a \cdot \mathbf{B} + \Sigma\, h_i \cdot b_i)$$

Burada;

a, B ve h_i Bölüm 17,B'de tanımlanmıştır.

b_i genişliği **B**/4'den fazla olan her sıradaki en geniş üst yapının veya güverte evinin genişliğidir.

2. Sınırlı Seferlere Ait Teçhizat

2.1 Sınırlı sefer yapan römorkörlerin teçhizatı için, Bölüm 17'deki indirimler uygulanır. L1 ve L2 liman seferi yapan römorkörlerin teçhizatı için **TL**'nun vereceği onay doğrultusunda indirim yapılabilir.

2.2 Bölüm 17, Tablo 17.2'de belirtilen akıntı demiri römorkörlerde istenmez.

F. Hasarsız Durumda Stabilite

Asgari olarak, aşağıdaki kriterlerin sağlandığı hallerde, geminin yeterli stabiliteye sahip olduğu kabul edilir:

- IMO Res. MSC.267(85), Kısım A Bölüm 2.2'deki hasarsız stabilite istekleri
- Alternatif olarak, uygulanabilen hallerde, IMO Res. MSC.267(85), Kısım B Bölüm 2.4'deki hasarsız stabilite istekleri.
- Ayrıca :
- Gemi boyu doğrultusunda 90°'de etki eden maksimum bollard-pull kuvvetinin %70'inde elde edilen meyil ettirici kol eğrisi ile doğrultucu kol eğrisi arasında kalan alan 0,09 mrad.'dan az olmamalıdır. Alan; iki eğrinin birinci kesişmesi ile ikinci kesişmesi arasında veya su dolması arasında (hangisi küçükse) hesaplanmalıdır.
- Alternatif olarak; doğrultucu kol eğrisi altında kalan alan; gemi boyu doğrultusuna 90°'de etki eden maksimum bollard-pull kuvvetinin %70'inde elde edilen meyil ettirici kol eğrisi altındaki alanın 1,4 katından daha az olmamalıdır. Alanlar, 0° ile ikinci kesişme veya su dolması arasında (hangisi küçükse) hesaplanmalıdır.

Meyil ettirici kol eğrisi, aşağıdaki formül kullanılarak elde edilmelidir:

$$b_h = \frac{0{,}7 \cdot T \cdot H \cdot \cos\theta}{9{,}81 \cdot \Delta}$$

b_h = Meyil ettirici kol [m],

T = Maksimum bollard pull [kN],

H = Yedekleme kancası ile pervane merkezi arasındaki düşey mesafe [m],

Δ = Yükleme durumuna ait deplasman [t],

θ = Meyil açısı [°]

Tablo 29.3 - Kurtarma römorkörleri için ek ekipmanlar

Teçhizat düzenlemesi	Teçhizat sayısı
Sabit ya da hareketli yaklaşık olarak aynı kapasiteye sahip drenaj pompaları (1) (2) (3)	Toplam kapasite ≥ 400 m3/h olacak şekilde 2 ya da daha fazla pompa
En az 30 m'lik yatay menzile sahip iki aynı zamanlı su jeti oluşturabilecek yangın pompaları (4)	Her biri ≥ 60 m^3/h kapasiteye sahip 2 pompa
Dalgıçlar için nefes alma gereci	2
Filtreli gaz maskeleri	2
Kargo bumbası	1, servis yükü ≥ 1 t
Yeterli çekme üretebilen güçle çalışan vinç	1
Sızıntıları durdurmak için su tapaları (yaklaşık 1 x 2 m)	4
En az 25 m esnek borulu tam set alev kesici ekipman	1
Drenaj hortumları	Her pompa için en az 20 m
Yangın hortumları	10
Ana yangın borusu bağlantıları	En az 3
Güçle çalışan dalgıç kompresörü ve ilgili teçhizatı (5)	1
Ek yedekleme hattı teçhizatı	1
Su altı operasyonları için lambalar	2
Gücü ≥ 500 W olan su basma ışığı	1
Çalışan lambalar	2
Çekme halatlı sarma tamburları	bakınız (6)
Her biri 100 m'den az olmayan ve en az 50 kW enerji sağlayan elektrik kabloları	3
1 t kapasiteli palangalar	2
3 t kapasiteli palangalar	2
En az 24 deniz mili menzile sahip radar	1
100 m menzile sahip yankı sonarı	1
10 t kaldırma kapasiteli hidrolik silindirler	2
20 t kaldırma kapasiteli hidrolik silindirler	2
20 mm ve üzeri çaplı matkap ucu setli portatif elektrikli matkap	1

(1) *Gemiye kurulan her pompa için bir emiş filtresi ve kendinden emişli olmayan pompalar için bir dip vanası ayrıca sağlanmalıdır.*

(2) *Portatif pompaların kullanıldığı durumlarda bu pompalar 20°'ye varan enine ve boyuna meyillerde bile etkili çalışma kabiliyetinde olmalıdır.*

(3) *Bu pompalar gemideki drenaj işleri için amaçlanan drenaj pompalarına ektir.*

(4) *Bu pompalar yeterli basma yüksekliğine sahipse drenaj amaçlı kullanılanlarla aynı olabilir.*

(5) *Alternatif olarak dalgıçların oksijen tanklarının doldurulması için bir kompresör iki tam set dalgıç ekipmanıyla birlikte sağlanabilir.*

(6) *Gemiye kurulan sarma tamburları, uygun ebatlarda ve normal olarak boyu 350 m'den az olmayan çekme halatlarını sarabilecek kapasiteye sahip olmalıdır.*

BÖLÜM 30

YOLCU GEMİLERİ

Sayfa

A. GENEL **30-** 3
1. Uygulama
2. Klaslama İşareti
3. Dokümantasyon

B. BÖLMELEME **30-** 3
1. Bölmelerin İzin Verilen Boyu
2. Bölmeleme ile İlgili Özel İstekler
3. Pik ve Makina Mahalli Perdeleri, Şaft Tünelleri

C. SUGEÇİRMEZ PERDELERDEKİ AÇIKLIKLAR **30-** 5
1. Genel
2. Makina Mahallerindeki Açıklıklar
3. Tranklar ve Tüneller
4. Kargo Mahallerindeki Açıklıklar
5. Yük Araçlarını ve Beraberindeki Yolcuları Taşıyan Yolcu Gemilerindeki Açıklıklar

D. ÇİFT DİP **30**- 6
1. Düzenleme
2. İç Dip
3. Çift Dipteki Küçük Dreyn Kuyuları
4. Diğer Ayrıntılar

E. PERDE GÜVERTESİ ALTINDAKİ DIŞ KAPLAMA AÇIKLIKLARI **30**- 7
1. Genel
2. Lumbuzların Düzenlenmesi
3. Alıcılar, Frengiler ve Boşaltma Ağızları
4. Ulaşım ve Kargo Açıklıkları
5. Diğer Açıklıklar

F. PERDE GÜVERTESİ ÜZERİNDEKİ SU GEÇİRMEZ BÜTÜNLÜK **30-** 9
1. Genel
2. Perde Güvertesi
3. Hava Firar Boruları
4. Açıklıkları Kapama Düzenleri
5. Kör Kapaklar

G. PERDE KAPILARI **30-**9
1. Genel
2. Kapıların Çalıştırılması ve Kontrolü
3. Merkezi Çalıştırma Konsolu

H. DENGELEME DÜZENLERİ **30-**12

I. SU GEÇİRMEZ PERDELERİN, SU GEÇİRMEZ KAPILARIN VE SU GEÇİRMEZ GÜVERTELERİN YAPIMI VE İLK TESTLERİ **30**-12
1. Su Geçirmez Perdelerin Yapımı ve İlk Testleri
2. Su Geçirmez Kapıların Yapımı ve İlk Testleri
3. Su Geçirmez Güvertelerin Yapımı ve İlk Testleri

J. STABİLİTE **30-**13
1. Hasarsız Stabilite Bilgileri
2. Hasar Kontrol Bilgileri
K. SU GİRİŞİNİN ÖNLENMESİ VE KONTROLÜ **30-**13
L. SU DOLUMU ALGILAMA SİSTEMLERİ **30-**14
M. SU DOLUMUNA NEDEN OLAN KAZADAN SONRA SİSTEM YETENEĞİ VE OPERASYONEL BİLGİLER **30-**15
1. Uygulama
2. Su Dolumuna Neden Olan Yaralanma Durumunda Önemli Sistemlerin Çalışabilirliği
3. Su Dolumuna Neden Olan Kazadan Sonra Operasyonel Bilgiler
N. BORU SİSTEMLERİ **30-**15

A. Genel

1. Uygulama

1.1 Bu bölümdeki istekler, uluslararası seferlerde 12'den fazla yolcu taşıyan gemilere uygulanır.

1.2 Bu bölümde incelenen gemiler, bölüm 1÷21'deki isteklerle birlikte bu bölümdeki isteklere de uygun olacaktır.

2. Klaslama İşareti

2.1 Bu bölümün ve SOLAS 74 Kısım II-1 ve II-2'nin uygulanabilir isteklerine uygun olarak inşa edilen gemilere **"PASSENGER SHIP"** klaslama işareti verilecektir. **(1)**

2.2 İlgili isteklere uygun olarak yaralı durumdaki stabilitesi kanıtlanan yolcu gemilerine **FS** klaslama işareti verilecektir.

3. Dokümantasyon

Bölüm 1÷21'de belirtilenlere ilave olarak, aşağıdaki dokümanlar da onay için verilecektir:

- Dış açıklıkları ve bunlara ait kapama düzenlerini gösteren resimler.
- Sugeçirmez bölmelemeyi ve iç açıklıklar ile bunlara ait kapama düzenlerini gösteren resimler.
- Değişimleri ve ilgili açıklayıcı notlarla birlikte SOLAS'a göre yaralı stabilite hesabı.
- Sağ kalma kabiliyetinin sürdürülmesi için esas oluşturan tüm verileri içeren hasar kontrol planı ve hasar kontrol kitapçığı
- Stabilite kitapçığı.

(1) *SOLAS 74, Reg II-1 / 17-1'e uygun olarak IACS UI, SC220'ye de bakınız.*

B. Bölmeleme

1. Bölmelerin İzin Verilen Boyu

Yolcu gemileri, öngörüldükleri hizmet türü dikkate alınarak, mümkün olduğunca etkin bir şekilde bölmelenecektir. Bölmeleme derecesi geminin boyuna ve hizmetine bağlı olarak değişim gösterir. Bir bölmenin izin verilen maksimum boyu SOLAS 74, Kural II-1/4.3'e göre belirlenecektir.

2. Bölmeleme ile İlgili Özel İstekler

2.1 Geminin bir bölümü veya birkaç bölümünde sugeçirmez perdeler, geminin diğer kısımlarından daha yüksek bir güverteye kadar devam ediyorsa ve bu durumun su ile dolabilir boy hesabında bir avantaj olarak kullanılması arzu ediliyorsa, aşağıdaki koşullar dahilinde, bu tür herbir bölüm için ayrı perde güvertesi kullanılabilir:

2.1.1 Geminin bordaları, gemi boyunca üst margin hattına karşılık gelen güverteye kadar uzatılacak ve bu güvertenin altında, gemi boyunca, dış kaplamadaki tüm açıklıkların, margin hattının altında kaldığı kabul edilecektir, ve

2.1.2 Perde güvertesindeki kademeye bitişik iki bölme, ilgili margin hatlarına karşılık gelen izin verilen boyun içinde kalacak ve ayrıca, bunların toplam boyları alt margin hattının esas alındığı izin verilen boyun iki katını aşmayacaktır.

2.2 Boyları 100 m. ve daha fazla olan gemilerde, baş pikin gerisindeki ana enine perdelerin biri, baş kaimeden itibaren, izin verilen boydan daha fazla olmayan bir mesafeye konulacaktır.

2.3 Girintilerin tüm kısımlarının, geminin bordalarındaki düşey yüzeyin iç kısmında kalması, dış kaplamadan gemi genişliğinin 1/5'ine eşit mesafede yer alması ve en derin bölmeleme yüklü su hattı seviyesinde, merkez hattına dik doğrultuda ölçülmesi koşuluyla, ana enine perdelerde girinti olabilir. Bu sınırların dışında kalan girintinin herhangi bir kısmı bir kademe olarak kabul edilecektir.

2.4 Aşağıdaki koşulları sağlaması halinde ana enine perdede kademe olabilir:

2.4.1 Söz konusu perde ile ayrılan iki bölmenin toplam boyu, su ile dolabilir boyun %90'ını veya izin verilen boyun iki katını aşmayacaktır. Bölmeleme faktörünün 0,9'dan büyük olduğu gemilerde, adı geçen iki bölmenin toplam boyu izin verilen boyu aşmayacaktır.

2.4.2 Düz bir perde ile sağlanan emniyete eşdeğer bir emniyetin sağlanması için, kademe bölgesinde ilave bir bölmeleme sağlanacaktır.

2.4.3 Üzerindeki kademe bulunan bölme, kademenin 76 mm. altında alınan margin hattına karşılık gelen izin verilen boyu aşmayacaktır.

2.5 Bir ana enine perdenin girinti veya kademe oluşturduğu hallerde, bölmelemenin hesaplanmasında eşdeğer bir düz perde kullanılacaktır.

2.6 Eğer, bitişik iki ana enine perde veya bunların eşdeğeri düz perde arasındaki ya da perdenin en yakın kademeli kısımlarından geçen enine düzlemler arasındaki mesafe, hangisi küçükse, 3 m. + 0,03 L veya 11 m'den az ise, bu perdelerden sadece biri geminin bölmelemesinin bir parçası olarak kabul edilecektir.

2.7 Bir ana enine su geçirmez bölmenin local bölmeleme içermesi ve yaralanma boyu 3 m. + 0,03 L veya 11 m'yi (hangisi küçükse) geçen borda yaralanmasından sonra, ana bölmenin tamamının su ile dolmayacağı **TL**'na kanıtlanabilirse, bu bölme için gerekli olan izin verilen boyda oransal indirim yapılabilir. Bu durumda, yaralı olmayan taraftaki varsayılan etkin sephiye, yaralı kısımdakinden büyük olmayacaktır.

3. Pik ve Makina Mahalli Perdeleri, Şaft Tünelleri

3.1 Perde güvertesine kadar su geçirmez olan bir çatışma perdesi konulacaktır. Bu perde; baş kaimeden itibaren en az 0,05 L veya 10 m. (hangisi küçükse) ve **TL**'nin izin verebileceği durumlar hariç, en çok 0,08 L veya 0,05 L + 3 m. mesafede yer alacaktır.

3.2 Geminin su hattı altında baş kaimenin önüne doğru uzanan bir kısmı varsa (örneğin balblı baş bodoslama), 3.1'de belirtilen mesafe, aşağıda verilen noktalardan (hangisi en küçük değer verirse) ölçülecektir:

3.2.1 Bu uzanımın orta noktası, veya

3.2.2 Baş kaimenin 0,015 L kadar önündeki nokta, veya

3.2.3 Baş kaimenin 3 m. önündeki nokta.

3.3 Madde 3.1 veya 3.2'deki sınırlar içinde olması koşuluyla, perdede kademeler veya girintiler olabilir.

3.4 Perde güvertesi altında, çatışma perdesinde kapı, menhol, giriş açıklığı, hava kanalı veya diğer açıklıklar yer alamazlar.

3.5.1 Madde 3.5.2'de belirtilenlerin dışında, perde güvertesi altında çatışma perdesinden, baş pik tankındaki akışkanla ilgili bir boru geçebilir. Ancak, boruda, perde güvertesi üzerinden çalıştırılabilen kumandalı bir valf bulunacak, valf sandığı çatışma perdesinin baş pik tarafına konulacaktır. **TL**, valfin tüm hizmet koşullarında kolaylıkla ulaşılabilir olması ve yerleştirildiği mahallin bir kargo mahalli olmaması koşullarıyla, valfin, çatışma perdesinin arka tarafına konulmasına izin verebilir. Tüm valfler çelik, bronz veya onaylı diğer sünek malzemeden olacaktır. Normal dökme demir veya benzeri malzemeden yapılan valfler kabul edilmez.

3.5.2 Eğer baş pik tankı iki farklı tipte sıvının taşınması amacıyla ikiye bölünmüşse, **TL** çatışma perdesinde, perde güvertesi altından, her biri madde 3.5.1'de istenilen şekilde konulan iki borunun geçmesine izin verebilir, ancak, **TL**'ye, ikinci borunun geçişi için alternatif bir çözümün olmadığı ve baş pikteki ilave bölmeleme dikkate alınarak, geminin emniyetinin korunduğu kanıtlanmalıdır.

3.6 Baş tarafta uzun bir üst yapı güvertesi varsa, çatışma perdesi, perde güvertesinden itibaren bir üst güverteye kadar su geçmez olarak devam edecektir. Madde 3.7'de izin verilen istisnai durum hariç, madde 3.1 veya 3.2'de belirtilen sınırların içinde kalması ve kademe oluşturan güverte kısmının etkin bir şekilde su geçmez hale getirilmesi şartıyla, uzantının alt kısımdaki perde ile aynı hizada devam etmesine gerek yoktur.

Uzatma; baş kapağın hasarlanması veya yerinden çıkması durumunda, çatışma perdesi uzantısının

hasarlanma olasılığı bulunmayacak şekilde düzenlenecektir.

3.7 Baş kapağın konulduğu ve meyilli yükleme rampasının, perde güvertesi üstünde çatışma perdesi uzantısının bir kısmını oluşturduğu hallerde, rampa tüm boyunca su geçmez olacaktır. Yukarıdaki istekleri karşılamayan rampalar, çatışma perdesinin uzantısı olarak kabul edilmeyecektir.

3.8 Perde güvertesi üzerinde çatışma perdesinin uzantısındaki açıklıkların sayısı geminin dizaynı ve normal çalışması ile uyumlu olarak en aza indirilecektir. Bu tür tüm açıklıklar su geçmez olarak kapatılabilecektir.

3.9 Makina mahallerini baş ve kıç taraftan, karo ve yaşama mahallerinden ayıran perdeler konulacak ve bunlar perde güvertesine kadar su geçirmez olacaktır. Ayrıca bir kıç pik perdesi konulacak ve perde güvertesine kadar su geçirmez olacaktır. Ancak, bölmeleme yönünden geminin emniyet derecesinin zayıflatılmaması koşuluyla, kıç pik perdesi, perde güvertesi altında kademeli olabilir.

3.10 Her durumda stern tüp, orta hacimli su geçirmez bir mahal içinde bulunacaktır. Salmastra kovanı, su geçirmez bir şaft tüneli içinde veya stern tüp bölmesinden ayrı olan ve kovandan sızan sular nedeniyle suyla dolduğunda margin hattı suya girmeyecek hacime sahip diğer bir su geçirmez bölmede yer alacaktır.

C. Sugeçirmez Perdelerdeki Açıklıklar

1. Genel

1.1 Su geçirmez perdelerdeki açıklıkların sayısı, geminin dizaynı ve istenilen şekilde çalışması ile uyumlu olarak en aza indirilecek, bu açıklıklar için yeterli kapama düzenleri sağlanacaktır.

1.2 Boruların, frengilerin, elektrik kablolarının, vb.'nin bölmeleme perdelerinden geçtiği hallerde, perdelerin su geçirmez bütünlüğünün sağlanması için gerekli düzenlemeler yapılacaktır.

1.3 Su geçirmez bölmeleme perdeleri üzerinde, bir boru sistemine ait olmayan valflere izin verilmez.

1.4 Bir yangın durumunda oluşacak bozulmanın, perdelerin su geçirmez bütünlüğünü zayıflatacağından, su geçirmez bölmeleme perdelerinden geçen sistemlerde, kurşun veya ısıya duyarlı diğer malzemeler kullanılmamalıdır.

1.5 Kargo mahalini bitişik bir kargo mahalinden ayıran enine su geçirmez perdelerde, (madde 4 ve 5'te belirtilenler hariç olmak üzere) kapı, menhol ya da ulaşım açıklıklarına izin verilmez.

2. Makina Mahallerindeki Açıklıklar

2.1 Şaft tünellerine açılan kapılar hariç olmak üzere, sevk ile ilgili kazanlar dahil, ana ve yardımcı sevk makinalarını içeren mahaller içindeki ana enine perdelere birden fazla kapı konulamaz.

İki veya daha fazla şaft bulunuyorsa, tüneller bir bağlantı geçiti ile birbirine bağlanacaktır. Makina mahalli ile tünel mahalli arasında, iki şaft bulunuyorsa sadece bir kapı ve ikiden fazla şaft bulunuyorsa sadece iki kapı olacaktır.

Bu kapıların tümü sürgülü tip olacak ve eşik yükseklikleri mümkün olduğunca yüksek olacak şekilde yerleştirilecektir. Bu kapıları perde güvertesi üzerinden çalıştırmak için gerekli olan el donanımı, makina içeren mahallerin dışında yer alacaktır.

2.2 Makina mahalleri hariç, perdeler üzerinde taşınabilir levhalara izin verilmez. Kaptanın kararına bağlı olarak acil durumlarda gerek duyulan haller hariç, seyir sırasında kapalı tutulmaları koşuluyla, herbir enine perdede 1,2 m'den daha büyük mekanik güçle çalıştırılan, en fazla bir adet sürgülü su geçirmez kapı yerine söz konusu taşınabilir levhaların konulmasına **TL** tarafından izin verilebilir. Bu kapıların el donanımı ile 90 saniye içinde tamamen kapatılması isteğine uymasına gerek yoktur.

3. Tranklar ve Tüneller

3.1 Mürettebat yaşama mahallerinden kazan dairesine girişler, borular veya diğer amaçlar için

öngörülen tranklar ve tünellerin ana enine perdelerden geçtiği hallerde, bunlar su geçirmez olacaktır. Seyir sırasında bir geçit olarak kullanılıyorsa, bu tür tünel veya trankların herbirinin en az bir ucuna ulaşım, perde güvertesi üzerine ulaşımı sağlayacak yüksekliğe kadar su geçirmez olarak devam eden bir trank vasıtasıyla olacaktır. Trankın veya tünelin diğer ucuna ulaşım, gemideki yerine göre gerekli olan tipteki su geçirmez bir kapı vasıtasıyla olabilir. Bu tip tranklar veya tüneller, çatışma perdesinin gerisindeki ilk bölmeleme perdesine kadar devam etmeyecektir.

3.2 Ana enine su geçirmez perdelerden geçen tünellerin konulması söz konusu ise, bunlar özel olarak değerlendirilecektir.

3.3 Soğutulmuş kargo ve havalandırma ile ilgili trankların veya cebri emici trankların birden fazla su geçirmez perdeden geçtiği hallerde, bu açıklıklardaki kapama düzenleri mekanik güçle çalıştırılacak ve perde güvertesi üzerinde bulunan merkezi bir yerden kapatılabilecektir.

4. Kargo Mahallerindeki Açıklıklar

4.1 Güverte mahalleri arasındaki kargoyu ayıran su geçirmez perdelere yeterli sağlamlıkta su geçirmez kapılar konulabilir (Eğer **TL** bu kapıların konulmasının şart olduğuna ikna olursa). Bu kapılar; menteşeli, döner veya sürgülü olabilir, ancak uzaktan kumandalı olmayacaktır. Bunlar, en yüksek seviyeye ve dış kaplamadan mümkün olduğunca uzağa konulacaktır. Bu kapılar hiçbir durumda, bordaya bakan düşey kanarları, bordadan itibaren gemi genişliğinin 1/5'inden daha yakında olacak şekilde konulmayacaktır. Söz konusu mesafe, en derin bölmeleme draftı seviyesinde, merkez hattına dik açıda ölçülecektir.

4.2 Kapılardan harhangi birinden, seyir sırasında geçiş yapılabiliyorsa, yetkisiz kimselerin kapıyı kullanmalarını önleyen bir donanım sağlanacaktır. Bu tür kapıların konulması söz konusu ise, adetleri ve yerleşimi TL tarafından özel olarak değerlendirilecektir.

5. Yük Araçlarını ve Beraberindeki Yolcuları Taşıyan Yolcu Gemilerindeki Açıklıklar

5.1 Buradaki istek, gemideki toplam yolcu sayısı 12'den fazla olan, yük araçlarını ve beraberindeki yolcuları taşımak üzere dizayn veya adapte edilmiş yolcu gemilerine uygulanır.

5.2 Araçlardaki insanlar dahil, toplam yolcu sayısı, aşağıda belirtilen değeri aşmayan ve araç mahallinde ve bu mahallere girişteki net yüksekliğin 4 m'den az olmadığı gemilerde, kapıların, kargo mahallerini ayıran su geçirmez perdelerde herhangibir seviyede düzenlenmesi hariç, madde 4'de su geçirmez kapılarla ilgili istekler uygulanır:

$$N = 12 + \frac{A}{25}$$

Burada,

A = Yük araçlarının yerleşimi için ayrılan mahallerin toplam güverte alanı [m^2].

Ayrıca, otomatik olarak, herbir kapının kapalı olduğunu ve tüm kapama düzenlerinin emniyete alındığını göstermek üzere, kaptan köşküne göstergeler konulacaktır.

D. Çift Dip

1. Düzenleme

Uygulanabildiği ölçüde ve geminin dizaynına ve istenilen şekilde çalışması ile uyumlu olara, baş pik perdesinden kıç pik perdesine kadar devam eden bir çift dip konulacaktır.

2. İç Dip

Çift dibin düzenlenmesi gereken hallerde, dip kısmı sintine dönümüne kadar korumak üzere, bordalara kadar devam eden bir iç dip konulacaktır. İç dibin, hiçbir kısımda, omurga hattına paralel olan ve aşağıdaki formülle hesaplanan, omurga hattından ölçülen düşey h mesafesinden az olmayacak şekilde yerleştirilen düzlemin altında olmadığı hallerde, söz konusu korumanın yeterli olduğu kabul edilecektir:

$$h = B/20$$

Ancak, h değeri hiçbir zaman 760 mm'den az olamaz, 2.000 mm'den büyük alınmasına da gerek yoktur.

3. Çift Dipteki Küçük Dreyn Kuyuları

Ambarların dreyni ile ilgili olarak çift dipte yer alan küçük dreyn kuyuları, gereğinden fazla aşağıya doğru devam etmemelidir. Ancak, şaft tünelinin kıç nihayetinde, dip kaplamaya kadar devam eden bir kuyuya izin verilir.

Düzenlemenin, buradaki kurallara uygun bir çift dip tarafından sağlananlara eşdeğer koruma sağladığının kanıtlanması halinde, **TL** diğer kuyulara da izin verebilir. Hiçbir durumda, böyle bir kuyunun dibinden omurga hattı ile çakışan bir düzleme kadar olan mesafe 500 mm'den az olamaz.

4. Diğer Ayrıntılar

4.1 Dip veya borda yaralanması durumlarında, geminin emniyetinin bozulmaması koşuluyla, orta boyutlardaki kuru tanklar dahil, su geçirmez tanklar bölgesinde çift dibin konulmasına gerek yoktur.

4.2 Eğer su geçirmez döşekler, ana enine perdeler ile aynı hizada değilse, bu husus su geçirmez bölmelemede dikkate alınmalıdır.

4.3 Madde D.1 ve E.4.1'de belirtilen bir çift dibin düzenlenmediği gemi kısımları, geminin o kısmı için madde 4.5'de belirtilen dip yaralanmasına dayanabilecektir.

4.4 Alışılagelmişin dışındaki dip düzenlemeleri durumunda, geminin 4.5'de belirtilen dip yaralanmalarına dayanabildiği kanıtlanacaktır.

4.5 Madde 4.3 veya 4.4'e uygunluk; gemi dibinin herhangibir yerinde oluşan ve geminin etkilenen kısmı için 4.5.2'de belirtilen büyüklükteki dip yaralanması durumunda, tüm hizmet koşullarında, SOLAS 74, Kural 7-2'ye göre hesaplanan s_i değerinin 1'den küçük olmadığının kanıtlanması ile sağlanacaktır:

4.5.1 Bu mahallerin su ile dolması, geminin diğer kısımlarındaki emercensi güç ve aydınlatma, dahili iletişim, sinyaller ve diğer emercensi cihazların devre dışı kalmasına neden olmayacaktır.

4.5.2 Varsayılan yaralanma büyüklüğü aşağıda belirtilen şekilde olacaktır:

	Geminin baş kaimesinden itibaren 0,3 L içinde	**Geminin diğer kısımları**
Boyuna büyüklük	1/3 $L^{2(3}$ veya 14,5 m, hangisi küçükse	1/3 $L^{2(3}$ veya 14,5 m,hangisi küçükse
Enine büyüklük	B/6 veya 10 m, hangisi küçükse	B/6 veya 5 m, hangisi küçükse
Omurga hattından ölçülen düşey büyüklük	B/20 veya 2 m, hangisi küçükse	B/20 veya 2 m, hangisi küçükse

4.5.3 Eğer, 4.5.2'de belirtilen maksimum yaradan daha küçük bir yara, daha olumsuz sonuçlara neden oluyorsa, bu yaralanma dikkate alınacaktır.

4.6 Büyük alt ambarlarda, **TL**, omurga hattından ölçülmek üzere, B/10 veya 3 m'den (hangisi küçükse) büyük olmamak kaydıyla, çift dibin yüksekliğinin arttırılmasını talep edebilir. Alternatif olarak, dip yaralanması, bu alanlar için daha büyük bir düşey büyüklük ile 4.5'e göre hesaplanabilir. .

E. Perde Güvertesi Altındaki Dış Kaplama Açıklıkları

1. Genel

1.1 Dış kaplamadaki açıklıkların sayısı, geminin dizaynına ve istenilen şekilde çalışmasına uygun olarak en aza indirilmelidir.

1.2 Dış kaplamadaki herhangi bir açıklığın kapatma donanımının yerleştirmesi ve etkinliği, kullanım amacı ve bağlandığı yer ile uyumlu olmalıdır.

2. Lumbuzların Düzenlenmesi

2.1 Yürürlükteki Uluslararası Yükleme Sınırı Sözleşmesi (ICLL)'nin isteklerine bağlı olarak, lumbuzların alt kenarları; bordada perde güvertesine paralel olarak çizilen ve en alt noktası en derin bölmeleme yükleme hattının, gemi genişliğinin % 2,5'i kadar veya 500 mm. (hangisi büyükse) yukarısında yer

alan hattın altındaki bir konumda olacak şekilde yerleştirilemez.

2.2 Madde 2.1'de izin verilen şekilde, alt kenarları margin hattının altında yer alan lumbuzlar, gemi kaptanının izni olmaksızın herhangi bir kişi tarafından açılması mümkün olmayacak yapıda olacaktır.

2.3 Baş kaimeden itibaren, gemi boyunun 1/8'inden daha geride kalanlar ve bordada perde güvertesine parallel olarak çizilen ve en alt noktası en derin bölmeleme yükleme hattının, 3,7 m. + gemi genişliğinin % 2,5'i kadar yukarısında yer alan hattın üzerinde yer alanlar hariç, tüm lumbuzlarda, kolaylıkla ve etkin bir şekilde kapatılabilen ve su geçirmez hale getirilebilen, etkin, menteşeli içten konulan kör kapaklar bulunacaktır. Yürürlükteki ICLL'nin gereği olarak sabit olması gerekenler hariç, yolcu yaşama mahallerindeki kör kapaklar taşınabilir olabilir.

2.4 **TL**'nun özel onayı olmadıkça, dış kaplamada, margin hattının altına otomatik havalandırma lumbuzları konulamaz.

3. Alıcılar, Frengiler ve Boşaltma Ağızları

3.1 Dış kaplamadaki frengilerin, pis su boşaltma ağızlarının ve benzeri açıklıların sayısı, herbir boşaltma ağızının, mümkün olan en fazla sayıda pis su ve diğer boşaltma borularına hizmet vermesi veya diğer uygun yöntemlerle en aza indirilecektir.

3.2 Dış kaplamadaki tüm alıcılar ve boşaltma ağızlarına, gemiye suyun girişini önleyici, etkin ve ulaşılabilir donanımlar konulacaktır.

3.2.1 Yürürlükteki ICLL'nin isteklerine bağlı olarak ve madde 3.3'de belirtilenler hariç olmak üzere, margin hattının altındaki mahallerden gelen ve dış kaplamaya açılan her bir boşaltma ağzına, perde güvertesi üzerinden pozitif olarak kapatılabilen bir otomatik geri döndürmez valf veya içteki valfin en derin bölmeleme yükleme hattının üzerinde yer alması ve hizmet koşullarında muayene için her zaman ulaşılabilir olması koşullarıyla, pozitif kapama donanımsız iki adet otomatik geri döndürmez valf konulacaktır. Pozitif kapama donanımlı bir valf konulduğunda, perde güvertesi üzerindeki çalıştırma yerine kolayca ulaşılabilecek ve valfin açık ya da kapalı olduğunu gösterir düzenlemeler yapılacaktır.

3.2.2 Yürürlükteki ICLL'nin istekleri, margin hattının üstündeki mahallerden gelen ve dış kaplamaya açılan boşaltma ağızlarına da uygulanacaktır.

3.3 Makinaların çalışması ile ilgili olarak, makina mahallindeki ana ve yardımcı deniz alıcı ve boşaltım ağızlarına, borular ile dış kaplama arasında veya borular ile dış kaplamaya bağlı imal edilmiş sandıklar arasına kolayca ulaşılabilen valfler konulacaktır. Valfler lokal kumandalı olabilir ve açık ya da kapalı olduklarını gösteren göstergeleri bulunmalıdır.

3.4 En derin bölmeleme draftının altında, dış kaplamadan geçen hareketli parçalar, su geçirmez sızdırmazlık donanımı ile teçhiz edilecektir. İç kısımdaki sızdırmazlık donanımı, suyla dolsa dahi, perde güvertesi suya girmeyecek su geçirmez bir hacim içinde yer alacaktır. **TL**, bu bölme suyla dolsa dahi, ana veya emercensi güç ve aydınlatma, dahili haberleşme, sinyaller veya diğer emercensi donanımın geminin diğer kısımlarında işlevlerini sürdürmesini isteyebilir.

3.5 Buradaki kuralda istenilen tüm borda valfleri ve fitingleri çelik, bronz veya diğer onaylı sünek malzemeden olacaktır. Normal dökme demir veya benzeri malzemelerden yapılan valfler kabul edilmez. Buradaki kurallarda belirtilen borular çelik veya eşdeğeri malzemeden olacaktır.

4. Ulaşım ve Kargo Açıklıkları

Perde güvertesi altında yer alan lumbar ağızları, kargo ve yakıt açıklıkları su geçirmez olacak ve en alt noktaları en derin bölmeleme draftının altında kalmayacak şekilde yerleştirilecektir.

5. Diğer Açıklıklar

Kül ve çöp boşaltıcıların herbirinin iç kısmına etkin bir kapak konulacaktır.

Eğer, içteki açıklık, perde güvertesi altında ise, kapak su geçirmez olacak ve ayrıca boşaltım kanalına, en derin bölmeleme draftının üzerindeki kolayca ulaşılabilen bir yere otomatik bir geri döndürmez valf konulacaktır.

F. Perde Güvertesi Üzerindeki Su Geçirmez Bütünlük

1. Genel

Perde güvertesinin üzerine suyun girmesi ve yayılmasını sınırlayıcı tüm önlemler alınacaktır. Bu önlemler, kısmi perdeler veya derin elemanlar şeklinde olabilir. Perde güvertesine, su geçirmez perdelerin üstünde veya yakınında olacak şekilde kısmi perdeler ve derin elemanların konulduğu hallerde, bunlar, gemi yaralandığında meyilli halde iken, suyun güvertede akışını sınırlamak üzere, borda ve perde güvertesine su geçirmez olarak birleştirilecektir. Kısmi su geçirmez perdenin, alttaki perde ile aynı hizada olmadığı hallerde, aradaki perde güvertesi etkin bir şekilde su geçirmez olacaktır. Perde güvertesinin suya girmiş kısmındaki kısmi perdelerde veya güvertelerde açıklıklar, boru, frengi, elektrik kablosu,vb geçişleri varsa, perde güvertesi üzerindeki yapının su geçirmez bütünlüğünü sağlamak için gerekli düzenlemeler yapılacaktır.

2. Perde Güvertesi

Havaya açık güvertedeki tüm açıklıkların, yeterli yükseklik ve mukavemette mezarnaları olacak ve hızlı bir şekilde su geçmez olarak kapatılması için gerekli önlemler alınacaktır. Tüm hava koşullarında açık güverteden suların hızla boşalımı için denizlikler, açık vardavelalar ve frengiler konulacaktır.

3. Hava Firar Boruları

Bir üst yapı içinde sona eren hava firar borularının açık ucu, geminin 15º meyilindeki veya doğrudan hesaplama ile belirlenen, su dolumunun ara kademesinde oluşan maksimum meyil açısı kadar meyilindeki (hangisi büyükse) su hattının en az 1 m. üzerinde olacaktır. Alternatif olarak, yakıt tankları hariç, tankların hava firar boruları üst yapının bordalarından dışarıya açılabilir.

4. Açıklıkları Kapama Düzenleri

Perde güvertesi üzerinde yer alan lumbuzlar, lumbar ağızları, kargo ve yakıt açıklıkları ve dış kaplamadaki açıklıkların kapatılması ile ilgili diğer düzenler etkin dizayn ve yapıda, yer aldıkları mahal ve en derin bölmeleme draftına göre konumları dikkate alınarak yeterli mukavemette olacaktır.

5. Kör Kapaklar

Perde güvertesi üzerindeki ilk güvertenin altındaki mahallere ait tüm lumbuzlar için, kolaylıkla ve etkin olarak kapatılabilecek ve su geçirmez hale getirilebilecek şekilde düzenlenen kör kapaklar sağlanacaktır.

G. Perde Kapıları

1. Genel

1.1 Madde C,4 ve C,5'de belirtilenler hariç, su geçirmez kapılar; gemi düşey konumda iken, kaptan köşkündeki merkezi çalıştırma konsolundan en geç 60 sn. içinde, aynı anda kapatılabilen, madde 2'deki isteklere uygun, su geçirmez mekanik güçle çalıştırılan sürgülü kapılar olacaktır.

1.2 Mekanik güçle çalıştırılan tüm sürgülü kapıların, mekanik güçle veya elle çalıştırma düzenleri, gemi her iki yana 15º 'ye kadar meyil yaptığında kapıyı kapatabilecektir. Kapının merkezinde, eşik üzerinden en az 1 m su yüksekliğine eşdeğer bir statik yük uygulayarak açıklıktan geçen suyun kapının her iki tarafına uygulayacağı kuvvetler de dikkate alınacaktır.

1.3 Hidrolik borular ve elektrik kabloları dahil, su geçirmez kapı kumandaları, geminin maruz kalabileceği herhangi bir yaralanma durumundan etkilenme olasılığını en aza indirmek için, kapının bulunduğu perdenin mümkün olduğunca yakınında bulunacaktır. Su geçirmez kapıların ve bunların kumandalarının yerleştirilmesi, geminin genişliğinin 1/5'i mesafesi içinde yaralanması halinde (bu mesafe en derin bölmeleme yükleme hattı seviyesinde, geminin merkez hattına dik açıda ölçülecektir), geminin yaralı kısmından uzakta bulunan su geçirmez kapıların çalışmasının etkilenmeyeceği şekilde olacaktır.

1.4 Mekanik güçle çalıştırılan tüm sürgülü su geçirmez kapıların, tüm uzaktan çalıştırma mahallerinde, açık veya kapalı olduklarının gösterir göstergeleri bulunacaktır. Uzaktan çalıştırma mahalleri, sadece kaptan köşkünde ve perde güvertesi üzerinde elle çalıştırmanın yapılacağı yerde olacaktır.

2. Kapıların Çalıştırılması ve Kontrolü

2.1 Mekanik güçle çalıştırılan her sürgülü su geçirmez kapı:

2.1.1 Düşey veya yatay hareketli olacaktır;

2.1.2 Normalde, en fazla 1,2 m net açıklıkla sınırlı olacaktır. **TL**, aşağıda belirtilenler dahil olmak üzere, diğer emniyet önlemlerinin dikkate alınması koşuluyla, geminin işlevini etkin olarak yerine getirmesi için gerekli olan kapsamda, daha geniş kapılara izin verebilir.

2.1.2.1 Sızıntıların önlenmsei için, kapının ve kapama donanımının mukavemetine özel olarak dikkat edilecektir.

2.1.2.2 Kapı, B/5 mesafesindeki yaralanma bölgesi dışına yerleştirilecektir.

2.1.3 Kapıyı, elektrik gücü, hidrolik güç veya diğer şekildeki bir güç kullanılarak açıp kapatmak için gerekli donanıma sahip olacaktır.

2.1.4 Bağımsız bir elle çalıştırma donanımı sağlanacaktır. Kapıyı, her iki yandan elle açıp kapamak ve ayrıca, perde güvertesi üzerindeki ulaşılabilir bir yerden, tam devirli kol hareketi ile veya eşit derecede emniyetli bir başka hareketle kapamak mümkün olacaktır. Dönüş yönü veya diğer hareketler, tüm alıştırma mahallerinde açık olarak gösterilecektir. Elle çalıştırmada, kapının tamamen kapatılması için gerekli zaman, gemi düşey konumda iken 90 sn'yi geçmeyecektir.

2.1.5 Kapıyı her iki taraftan mekanik güçle açıp kapama ve kaptan köşkündeki merkezi kumanda konsolundan mekanik güçle kapama ile ilgili kumandalar sağlanacaktır.

2.1.6 Kapının mekanik güçle uzaktan kumandalı olarak kapatılması durumunda devreye giren ve kapı harekete başlamadan en az 5 sn, en çok 10 sn. önce çalmaya başlayan ve kapı tamamen kapanana kadar çalmaya devam eden, bölgedeki diğer alarmlardan farklı olan sesli bir alarm bulanacaktır. Uzaktan el ile çalıştırmada, alarmın sadece kapının hareketi durumunda çalması yeterlidir. Ayrıca, yolcu alanlarında ve yüksek ortam gürültüsü olan alanlarda, **TL** sesli alarma ilave olarak kesikli görsel alarm da isteyebilir, ve.

2.1.7 Mekanik güçle yaklaşık olarak düzgün bir hızla kapanmalıdır. Kapının harekete başladığı andan tamamen kapanana kadar geçecek zaman, gemi düşey konumda iken, hiçbir halde 20 sn'den az, 40 sn'den fazla olmayacaktır.

2.2 Mekanik güçle çalışan sürgülü su geçirmez kapılar için gerekli elektrik gücü, emercensi tablodan, ya doğrudan ya da perde güvertesi üzerinde yer alan özel dağıtım kutusundan beslenecektir. İlgili kontrol, gösterge ve alarm devreleri emercensi tablodan, ya doğrudan ya da perde güvertesi üzerinde yer alan özel dağıtım kutusundan beslenecek ve ana veya emercensi elektrik güç kaynağının arızalanması durumunda, geçici emercensi elektrik güç kaynağından otomatik olarak beslenebilecektir.

2.3 Mekanik güçle çalıştırılan sürgülü su geçirmez kapılar aşağıdaki özelliklerde olacaktır:

2.3.1 Herbiri, aynı anda tüm kapıları kapatabilen bir motor ve pompadan oluşan, birbirinden bağımsız iki güç kaynaklı merkezi bir hidrolik sistem. Ayrıca, 15º ters meyilde, tüm kapıları en az 3 kez çalıştırmaya (yani, kapama-açma-kapama) yetecek kapasitede, tüm tesis için hidrolik akümülatörler bulunacaktır. Bu çalıştırma çevrimi, akümülatör pompanın devreye girme basıncında iken yapılabilecektir. Kullanılacak akışkan, donanımın hizmet koşullarında karşılaşılma olasılığı olan sıcaklıklar dikkate alınarak seçilecektir. Mekanik çalıştırma sistemi, hidrolik boru devresindeki tekil bir arızanın, birden fazla kapının çalıştırılmasına olumsuz olarak etki etme olasılığı en aza indirilecek şekilde dizayn edilecektir. Hidrolik sistemde, mekanik güçle çalıştırma sistemine ait hidrolik akışkan tankı için alçak seviye alarmı ve hidrolik akümülatörlerde depolanan enerjideki kayıpların izlenmesi için düşük gaz basıncı alarmı ya da diğer etkin donanım bulunacaktır. Bu alarmlar, sesli ve görsel olacak ve kaptan köşkündeki merkezi çalıştırma konsolunda yer alacaktır, veya

2.3.2 Her güç kaynağının, kapıyı açıp kapatabilen bir motor ve pompadan oluştuğu, her kapı için bağımsız bir hidrolik sistem. Ayrıca, 15º ters meyilde, tüm kapıları en az 3 kez çalıştırmaya (yani, kapama-açma-kapama)

yetecek kapasitede hidrolik akümülatörler bulunacaktır. Bu çalıştırma çevrimi, akümülatör pompanın devreye girme basıncında iken yapılabilecektir. Kullanılacak akışkan, donanımın hizmet koşullarında karşılaşılma olasılığı olan sıcaklıklar dikkate alınarak seçilecektir. Kaptan köşkündeki merkezi çalıştırma konsolunda, hidrolik akümülatörlerde depolanan enerjideki kayıpların izlenmesi için düşük gaz basıncı grup alarmı ya da diğer etkin donanım bulunacaktır. Ayrıca, her lokal çalıştırma mahallinde, depolanan enerjideki kayıplar ile ilgili gösterge bulunacaktır, veya

2.3.3 Her güç kaynağının, kapıyı açıp kapatabilen bir motordan oluştuğu, her kapı için bağımsız bir elektrik sistemi ve motor. Güç kaynağı, ana veya emercensi elektrik güç kaynağının arızalanması durumunda, geçici emercensi elektrik güç kaynağından otomatik olarak beslenebilecek ve 15º ters meyilde, tüm kapıları en az 3 kez çalıştırmaya (yani, kapama-açma-kapama) yetecek kapasitede olacaktır.

2.3.4 Madde 2.3.1, 2.3.2 ve 2.3.3'de belirtilen sistemler için aşağıda belirtilen koşullar yerine getirilmelidir:

Mekanik güçle çalıştırılan sürgülü su geçirmez kapıların güç sistemleri, diğer güç sistemlerinden bağımsız olacaktır. Hidrolik aktüator hariç, elektrik veya hidroilk mekanik güçle çalıştırılan sistemdeki tekil bir arıza, herhangi bir kapının elle çalıştırılmasını engellememelidir.

2.4 Kumanda kolları perdenin her iki tarafında, zeminden maksimum 1,6 m. yukarıda bulunacak ve kapıdan geçen kişilerin, mekanik güçle çalışan kapama mekanizmasını istemeden devreye almaksızın, her iki kolu da açık durumda tutabilecek şekilde düzenlenecektir. Kapıyı açar ve kapatırken, kolların hareket doğrultusu, kapının hareketi doğrultusunda olacak ve belirgin olarak gösterilecektir.

2.5 Su geçirmez kapılara ait elektrik donanımı ve bileşenleri, mümkünse, perde güvertesinin üzerine ve tehlikeli alanların dışına yerleştirilecektir.

2.6 Zorunlu olarak perde güvertesinin altına yerleştirilen elektrik bileşenlerinin muhafazaları, su girişine karşı yeterli koruma sağlayacaktır.

2.7 Elektrik güç, kontrol ve alarm devreleri, bir kapının devresindeki bir arızanın diğer kapıların devrelerinde arızaya neden olmayacak şekilde korunacaktır. Bir kapının alarm veya gösterge devrelerindeki kısa devreler veya diğer arızalar, o kapının mekanik güçle çalıştırılmasında güç kaybına neden olmayacaktır. Perde güvertesi altında bulunan elektrik donanımına gelecek su sızıntılarının kapının açılmasına neden olmayacağı düzenlemeler yapılacaktır.

2.8 Mekanik güçle çalıştırılan sürgülü su geçirmez kapıların güç veya kontrol sistemindeki tekil bir elektrik arızası, kapalı bir kapının açılmasına neden olmayacaktır. Güç besleme durumu, her motorun mümkün olduğunca yakınında, elektrik devresindeki bir noktada sürekli olarak izlenmelidir. Güç beslemesi kaybı durumunda, kaptan köşkündeki merkezi çalıştırma konsolunda sesli ve görsel bir alarm verilmelidir.

3. Merkezi Çalıştırma Konsolu

3.1 Kaptan köşkündeki merkezi çalıştırma konsolunun, iki kontrol modlu bir "master mod" anahtarı olacaktır: otomatik kapama olmaksızın kullanımdan sonra, herhangi bir kapının lokal olarak açılmasını ve lokal olarak kapanmasını sağlayan "lokal kontrol" modu ve açık olan herhangi bir kapıyı otomatik olarak kapayan "kapı kapalı" modu. "Kapı kapalı" modu, kapıların lokal olarak açılmasına izin verecek ve lokal kontrol mekanizmasının serbest bırakılmasını takiben kapıları otomatik olarak tekrar kapatacaktır. "Master mod" anahtarı normalde "lokal kontrol" modunda olacaktır. "Kapı kapalı" modu sadece acil bir durumda ve test amaçlı olarak kullanılacaktır. "Master mod" anahtarının güvenirliliğine özel olarak dikkat edilecektir.

3.2 Kaptan köşkündeki merkezi çalıştırma konsolunda, herbir kapının açık veya kapalı olduğunu gösterir görsel bir gösterge ile birlikte, her kapının konumunu gösteren bir diyagram bulunacaktır. Kırmızı ışık kapının tamamen açık ve yeşil ışık tamamen kapalı olduğunu gösterecektir. Kapının uzaktan kumanda ile kapatılması halinde, kırmızı ışık, ara durumu yanıp sönerek gösterecektir. Gösterge devresi her kapı için, kontrol devresinden bağımsız olacaktır.

3.3 Merkezi çalıştırma konsolundan herhangi bir

kapının uzaktan açılması mümkün olmayacaktır.

H. Dengeleme Düzenleri

Etkin düzenlemelerle asimetrik su dolumu en azda tutulacaktır. Büyük meyil açılarını düzeltmenin gerekli olduğu hallerde, kullanılacak donanım, mümkünse, kendiliğinden harekete geçer olacak, ancak dengeleme düzeninin kumanda donanımı varsa, bunlar perde güvertesi üzerinden çalıştırılabilecektir. Kumandaları ile birlikte bu donanım **TL** tarafından kabul edilmelidir. Dengeleme düzenlerinin kullanımı ile ilgili bilgiler gemi kaptanına verilecektir.

I. Su geçirmez Perdelerin, Su geçirmez Kapıların ve Su geçirmez Güvertelerin Yapımı ve İlk Testleri

1. Su Geçirmez Perdelerin Yapımı ve İlk Testleri

1.1 Enine veya boyuna her su geçirmez bölmeleme perdesi, yaralanmamış ve yaralı durumda oluşma olasılığı olan su yüksekliği altında herhangi bir yönde su geçişini önleyebilecek boyutlara ve düzenlemeye sahip olacak şekilde yapılacaktır. Yaralı durumda, su ile dolumun ara kademeleri dahil, denge konumundaki en olumsuz koşula ait su yüksekliği dikkate alınacaktır. Her durumda, su geçirmez bölmeleme perdeleri, perde güvertesine kadar olan su yüksekliği nedeniyle oluşan basınca dayanabilecektir.

1.2 Su geçirmez perdelerdeki kademeler ve girintiler, bulundukları konumdaki perde kadar mukavemetli olacaktır.

1.3 Sıvıların taşınması öngörülmeyen su geçirmez mahallerin su ile doldurularak test edilmesi zorunlu değildir. Testin, su ile doldurularak yapılmadığı hallerde, mümkünse, bir hortum testi yapılacaktır. Bu test, geminin donatımının son aşamalarında yapılacaktır. Makinaların, elektrik donanımının, izolasyonun veya donanımın hasarlanması olasılığı nedeniyle hortum testinin yapılması mümkün olmazsa, bunun yerine, kaynaklı birleştirmelerin gözle yakından muayenesi, gerekirse girici sıvı testi veya ultrasonic sızıntı testi ya da eşdeğer testler yapılabilir. Her durumda, su geçirmez perdelerin ayrıntılı muayenesi yapılacaktır.

1.4 Baş pik ve çift dip tankları madde 1.1'deki isteklere karşılık gelen su yüksekliği ile test edilecektir.

1.5 Sıvıların taşınması öngörülen ve geminin su geçirmez bölmelemesinin bir kısmını oluşturan tanklar, sızdırmazlık ve bünyesel mukavemet yönlerinden, dizayn basıncına karşılık gelen su yüksekliği ile test edilecektir. Su yüksekliği, hava firar borularının üstüne kadar olan yükseklikten veya tankın üstünden itibaren 2,4 m. yüksekliğe kadar olan mesafeden (hangisi büyükse) az olmayacaktır.

1.6 Madde 1.4 ve 1.5'de belirtilen testler, yapısal bölmelemenin su geçirmezliğinin sağlanması için olup, herhangibir bölmenin, yakıtın depolanmasına ya da tanklarda veya bağlantılarında sıvının ulaşacağı yüksekliğe bağlı olarak daha ayrıntılı testleri gerektiren özel amaçlara uygunluğunun testi olarak addedilmeyecektir.

2. Su Geçirmez Kapıların Yapımı ve İlk Testleri

2.1 Tüm su geçirmez kapıların, lımbuzların, lumbar ve kargo ağızlarının, valflerin, boruların, kül ve çöp boşaltma kanallarının dizaynı, malzemesi ve yapımı **TL**'nun uygun göreceği şekilde olacaktır.

2.2 Bu valfler, kapılar ve mekanizmalar, maksimum emniyeti sağlamak bakımından uygun şekilde kullanılmaları için gereken şekilde işaretlenecektir, ve

2.3 Düşey su geçirmez kapıların kasalarının alt kısmında, partiküllerin birikebileceği ve kapının uygun şekilde kapanmasını önleyebilecek oyuklar bulunmayacaktır.

2.4 Her su geçirmez kapı, su dolumunun nihai veya ara kademelerinde oluşabilecek su yüksekliğine karşılık gelen su basıncı ile test edilecektir. İzolasyonun veya donanım elemanlarının hasarlanma olasılığı nedeniyle, kapıların teker teker test edilemediği hallerde, bunun yerine, her tip ve boyuttaki kapı için, en az öngörülen mahaldeki gerekli yüksekliğe karşılık gelen test basıncıyla, prototip basınö testi yapılabilir.

Prototip testi, kapının yerine montajından once yapılacaktır. İzolasyon yöntemi ve kapının gemiye montaj prosedürü prototip testindekilere uygun olacaktır. Gemiye monte edilirken, herbir kapı; perde, kasa ve kapı arasında uygun yerleşim olması yönünden kontrol edilecektir.

3. Su Geçirmez Güvertelerin Yapımı ve İlk Testleri

3.1 Su geçirmez güverteler, tranklar, tüneller, boru tünelleri ve manikalar, ilgili seviyedeki su geçirmez perdelerle aynı mukavemette olacaktır. Bunların su geçirmez hale getirilmesinde kullanılan donanım ve açıklıkların kapatılması için yapılan düzenlemeler, **TL** tarafından uygun bulunacaktır. Su geçirmez manikalar ve tranklar, en az perde güvetesine kadar devam ettirilecektir.

3.2 Bir havalandırma trankının perde güvertesinden geçtiği hallerde, trank, su dolumunun ara kademelerinde izin verilen maksimum meyil açısı dikkate alınarak, içinde bulunabilecek su basıncına dayanabilecektir.

3.2 Yapımı tamamlandıktan sonra, su geçirmez güvertelere hortum veya su dolumu testi, su geçirmez tranklara, tünellere ve manikalara ise bir hortum testi uygulanacaktır.

J. Stabilite

1. Hasarsız Stabilite Bilgileri

1.1 Boyutlarına bakılmaksızın her yolcu gemisi yapımın tamamlanmasını takiben meyil tecrübesine tabi tutulacak ve stabilitesi hesaplanacaktır.

1.2 Kaptana verilen stabilite bilgilerine etki edecek şekilde değişim yapılan gemilerde, güncelleştirilmiş stabilite bilgileri bulunacaktır. Gerekirse gemiye yeniden meyil tecrübesi yapılacaktır. Öngörülen sapmaların madde 1.3'de belirtilen değerlerden birini aşması halinde yeniden meyil tecrübesi yapılacaktır.

1.3 Boş gemi ağırlığındaki ve ağırlık merkezinin boyuna yerindeki değişimlerin doğrulanması için, 5 yılı geçmeyen periyotlarla boş gemi ağırlık sörveyi yapılacaktır. Onaylı stabilite kitapçığı ile karşılaştırıldığında, boş gemi ağırlığının % 2'den veya ağırlık merkezinin boyuna yerinin % 1 L'den daha fazla değiştiğinin belirlenmesi veya öngörülmesi halinde, gemi yeniden meyil tecrübesine tabi tutulacaktır.

2. Hasar Kontrol Bilgileri

Gemideki sorumlu zabitanın bilgisine sunulmak üzere; her güverte için su geçirmez bölmelerin sınırlarını, kapama donanımı ile birlikte buralardaki açıklıkları, bunlara ait kumandaların yerlerini ve su dolumu nedeniyle oluşan meyilin düzeltilmesi ile ilgili düzenlemeleri gösterir planlar, sabit olarak kaptan köşkünde asılacak veya bu plana kolayca ulaşılabilecektir. Ayrıca, yukarıda belirtilen bilgileri içeren kitapçıklar, zabitana verilecektir.

K. Su Girişinin Önlenmesi ve Kontrolü

1. Madde 3 ve 4'de belirtildiği üzere, seyir sırasında açılabilenler dışındaki tüm su geçirmez kapılar seyir sırasında kapalı tutulacaktır. C,2.2'de izin verilen, makina mahallerindeki genişliği 1,2 m'den fazla olan su geçirmez kapılar, sadece söz konusu maddede ayrıntıları açıklanan durumlarda açılabilir. Bu maddeye göre açılan herhangibir kapı, derhal kapatılmaya hazır olacaktır.

2. Maksimum net açıklık eni 1,2 m'den fazla olan, güvertesi altında yer alan su geçirmez kapılar, mutlaka gerekli olan sınırlı süreler dışında, gemi seyirde iken kapalı tutulacaktır.

3. Bir su geçirmez kapı, seyir sırasında yolcuların veya mürettebatın geçişi için veya kapının hemen yakınındaki çalışmaların, kapının açık tutulmasını gerektirdiği hallerde açılabilir. Kapıdan geçişler tamamlanınca veya açık kalmasını gerektiren işler bitirilince, kapı hemen kapatılmalıdır.

4. Bazı su geçirmez kapıların, sadece mutlaka zorunlu olan hallerde seyir sırasında açık kalmasına izin verilebilir, yani açık kalması geminin makinalarının emniyetli ve verimli çalışması için gerekli olduğunun belirlendiği hallerde veya normalde yolcuların tüm yolcu

alanına sınrsız olarak ulaşımına izin vermek için açık kalabilir. Bu duruma, geminin çalışmasına ve beka kabiliyetine etkileri dikkatle değerlendirildikten sonra, **TL** tarafından karar verilecektir. Bu şekilde açık kalmasına izin verilen su geçirmez bir kapı, geminin stabilite bukletinde açıka belirtilecek ve hemen kapatılmaya hazır olacaktır.

5. Perdelerdeki taşınabilir levhalar, gemi limandan ayrılmadan önce yerlerine yerleştirilecek ve kaptanın kararına bağlı olarak acil gereksinimler dışında seyir sırasında yerinden çıkarılmayacaktır. Perdeleri yerlerine yerleştirirken, birleşmelerin su geçirmezliğinin sağlanması için gereken önlemler alınacaktır. Madde C,2.2'ye göre makina dairesinde izin verilen mekanik güçle hareket eden sürgülü su geçirmez kapılar, gemi limandan ayrılmadan önce kapatılacak ve kaptanın kararına bağlı olarak acil gereksinimler dışında seyir sırasında kapalı tutulacaktır.

6. Madde C,4.1'e göre mahaller arasındaki kargoyu ayıran su geçirmez perdelerde bulunan su geçirmez kapılar, sefere başlamadan önce kapatılacak ve seyir sırasında kapalı tutulacaktır.

7. Perde güvertesi altında yer alan lumbar ağızları, kargo ve yakıt açıklıkları, gemi limandan ayrılmadan once etkin bir şekilde kapatılarak su geçirmez hale getirilecek ve seyir sırasında kapalı tutulacaktır.

8. Aşağıda belirtilen ve perde güvertesi üzerinde yer alan kapılar, gemi sefere başlamadan once kapatılacak ve kilitlenecek ve gemi diğer limana varıncaya kadar kapalı ve kilitli tutulacaktır:

8.1 Dış kaplamadaki veya kapalı üstyapıların cidarlarındaki kargo yükleme kapıları,

8.2 Madde 8.1'de belirtilen konumda bulunan baş kapaklar,

8.3 Çatışma perdesindeki kargo yükleme kapıları, ve

8.4 Madde 8.1÷8.3'de tanımlananlara alternatif kapama sağlayan rampalar.

9. Bir kapının gemi limanda iken açılamadığı veya kapanamadığı hallerde, böyle bir kapı gemi limana yaklaşırken veya limandan uzaklaşırken, kapının derhal çalıştırılması mümkün olacak şekilde, açılabilir veya açık bırakılabilir. Her durumda, baş iç kapak kapalı tutulmalıdır.

10. Madde 8.1 ve 8.4'deki isteklere bakılmaksızın, İdare, geminin işletimi için gerekli ise veya gemi emniyetli demir yerinde iken yolcuların gemiye bindirilmesi veya gemiden indirilmesi amacıyla ve geminin emniyetinin azaltılmaması koşuluyla, kaptanın kararına bağlı olarak, belirli kapıların açılmasına izin verebilir.

11. Kaptan, madde 8'de belirtilen kapıların kapatılması ve açılması izleyen ve raporlayan etkin bir sistemin uygulanmasını sağlayacaktır.

12. Buradaki kuralların gereği olarak seyir sırasında kapalı tutulması istenilen menteşeli kapılar, taşınabilir levhalar, lumbuzlar, lumbar ağızları, kargo ve bunker açıklıkları ve diğer açıklıklar, gemi limandan ayrılmadan önce kapatılacaktır.

13. Bir ara güvertede, madde E,2.2'de belirtilen lumbuzlardan herhangibirinin alt kenarı, bordada perde güvertesine parallel olarak çizilen ve en alt noktası, gemi limandan ayrılırken, su hattı üzerinden itibaren 1,4 m + gemi genişliğinin % 5'i kadar olan hattın altında ise, bu ara güvertedeki tüm lumbuzlar gemi limandan ayrılmadan önce su geçirmez olarak kapatılarak kilitlenecek ve gemi gelecek limana varmadan önce açılmayacaktır.

14. Seyir sırasında ulaşılamayan lumbuzlar ve onlara ait kör kapaklar, gemi limandan ayrılmadan once kapatılacak ve emniyete alınacaktır.

15. Kullanımda değilken, çöp boşaltıcılar, vb.'nin madde E,5'de istenilen kapak ve valfleri kapalı tutulacak ve emniyete alınacaktır.

L. Su Dolumu Algılama Sistemleri

36 veya daha fazla yolcu taşıyan gemiler için, perde güvertesi altındaki su geçirmez mahallerde, IMO tarafından oluşturulan esaslara uygun su dolumu algılama sistemi bulunacaktır.

M. Su Dolumuna Neden Olan Kazadan Sonra Sistem Yeteneği ve Operasyonel Bilgiler

1. Uygulama

Boyları (SOLAS Kural II-1/2.5'de tanımlandığı üzere) 120 m veya daha fazla olan ya da üç veya daha fazla ana düşey bölgeye sahip olan yolcu gemileri buradaki kurallara uygun olacaktır.

2. Su Dolumuna Neden Olan Yaralanma Durumunda Önemli Sistemlerin Çalışabilirliği (1)

Herhangibir su geçirmez bölmesine su dolan, 01 Temmuz 2010'da veya daha sonra inşa edilen bir yolcu gemisi, SOLAS Kural II-2/21.4'te belirtilen sistemleri çalışmaya devam edecek şekilde dizayn edilecektir.

3. Su Dolumuna Neden Olan Kazadan Sonra Operasyonel Bilgiler

01 Temmuz 2014'de veya daha sonra inşa edilen yolcu gemileri, su dolumu kazasından sonra limana emniyetli varış için kaptana operasyonel bilgi sağlanması amacıyla aşağıda belirtilenlere sahip olacaktır :

- Gemi stabilite bilgisayarı veya

- Kara-esaslı destek.

Bunlar, IMO tarafından oluşturulan esaslara uygun olacaktır **(2).**

N. Boru Sistemleri

1. Boru nihayetleri, perde güvertesi altındaki bölmelere veya tanklara açıldığı takdirde, herhangi bir yaralanma durumunda, diğer bölmelere veya tanklara su girmesini önleyici düzenleme yapılmalıdır.

İki veya daha fazla su geçirmez bölmeden geçen borular bölmeleme draftında dış kaplamaya 0,2 **B** mesafede paralel çizilen düşey yüzeyden daha içeride ise, düzenlemenin su hücumuna karşı emniyetli olduğu varsayılacaktır (B, bölmeleme draftı seviyesindeki en büyük gemi genişliğidir).

2. Boru devreleri, bordadan 0,2 **B** hattından daha içeriye yerleştirilmediğinde perdelerin sızdırmazlığı 3 ÷ 5'de belirtilen düzenlemelerle, eksiksiz olarak sağlanmalıdır.

3. Sintine devrelerinde, geçtikleri su geçirmez perdede emiciye giden boruya veya emicinin kendisine bir geri döndürmez valf yerleştirilmelidir.

4. Tank içinde açık olarak nihayetlenen balast ve yakıt tanklarına ait doldurma ve boşaltma boru devreleri su geçirmez perde geçişlerinde, kapama-açma valfleri ile donatılmalıdır. Bu kapama-açma valfleri, perde güvertesi üzerinde ulaşılması her zaman mümkün olan bir yerden çalıştırılabilmeli ve göstergeleri bulunmalıdır.

5. Çeşitli su geçirmez bölmelerde yer alan tank taşıntı boruları, ortak bir taşıntı sistemine bağlandığında, ya bu ortak sisteme bağlanmadan evvel perde güvertesini yeterince geçmeli veya her bir taşıntı devresine kapama donanımı konulmalıdır. Kapama tertibatı perde güvertesi üzerinde ulaşılması her zaman mümkün olan bir yerden çalıştırılabilmelidir. Bu tertibatlar, tankın bulunduğu bölmenin su geçirmez perdesine yerleştirilmeli ve açık pozisyonda kurşunla mühürlenmelidir.

Eğer, perdelerden geçen boru devreleri herhangi bir yaralanma durumunda veya ara durumlardaki en büyük meyilde, daima su hattı üzerinde kalacak kadar kaide hattından yüksekte ve merkez hattına yakın ise, kapama tertibatı konulmasından vazgeçilebilir.

6. Uygun tarzda tesis edilmiş boru devreleri kullanılmak suretiyle 3. ve 4. maddede belirtilen kapama tertibatından mümkün olduğu kadar kaçınılmalıdır. Bunların fittingleri yalnız, istisnai durumlarda, **TL** tarafından onaylanır.

---

(1) *Yangın veya su dulumuna neden olan kaza sonrasında yolcu gemisi sistemlerinin yeteneğinin değerlendirilmesi ile ilgili geçici açıklayıcı bilgiler'e bakınız (MSC. 1/Circ.1369 ve MSC.1/Circ.1369/Add.1).*

(2) *Kendi gücü ile veya yedeklenerek emniyetli olarak limana varış amacıyla yolcu gemisi kaptanları için operasyonel bilgiler ile ilgili esaslara bakınız (MSC.1/Circ. 1400).*

BÖLÜM 31

ÖZEL HİZMET GEMİLERİ

Sayfa

A. GENEL **31-** 2
1. Uygulama
2. Klaslama İşareti
3. Dokümantasyon
B. TANIMLAR **31-** 2
C. STABİLİTE VE BÖLMELEME **31-** 3
1. Hasarsız Durumdaki Stabilite
2. Bölmeleme ve Yaralı Stabilite
D. YANGINDAN KORUNMA **31-** 3
1. 240'dan Fazla Kişi Taşıyan Gemiler
2. 60'dan Fazla, 240'ı Geçmeyecek Sayıda Kişi Taşıyan Gemiler
3. 60'ı Geçmeyecek Sayıda Kişi Taşıyan Gemiler
E. TEHLİKELİ YÜKLER **31-** 3

A. Genel

1. Uygulama

1.1 Bu bölümdeki istekler, yerine getirdiği görev nedeniyle 12'den fazla özel personel taşıyan gemilere uygulanır (örneğin; araştırma gemileri, eğitim gemileri, balık fabrika gemileri).

1.2 Bu bölümde incelenen gemiler, Bölüm 1÷21 ve 30'daki isteklerle birlikte bu bölümdeki isteklere de uygun olacaktır.

2. Klaslama İşareti

2.1 Bu bölümün isteklerine uygun olarak inşa edilen gemilere **"SPECIAL PURPOSE SHIP"** klaslama işareti verilecektir.

2.2 İlgili isteklere uygun olarak yaralı durumdaki stabilitesi kanıtlanan özel hizmet gemilerine **FS** klaslama işareti verilecektir.

3. Dokümantasyon

Bölüm 1÷21'de belirtilenlere ilave olarak, aşağıdaki dokümanlar da onay için verilecektir:

- İç ve dış açıklıkları ve bunlara ait kapama düzenlerini gösterir resimler.
- Code of Safety for Special Purpose Ships (IMO Res. MSC.266 (84)'e göre yaralı stabilite hesapları.
- Beka kabiliyetinin sürdürülmesi için gerekli tüm verileri içeren hasar kontrol planı.
- Code of Safety for Special Purpose Ships (IMO Res. MSC.266 (84)'e göre stabilite kitapçığı.

B. Tanımlar

1. Mürettebat, geminin, sevk ve emniyetli seyirle ilgili makinalarının, sistemlerinin ve donanımının kullanımı ve bakımı için veya gemideki diğer personele hizmet vermek için gemide bulunan tüm insanlar anlamındadır.

2. IMDG Code, MSC.122(75) no.lu karar ile Maritime Safety Committee tarafından kabul edilen, değişimleri ile birlikte, International Maritime Dangerous Goods Code anlamındadır.

3. Yolcu, aşağıda belirtilenlerin dışındaki tüm kişiler anlamındadır:

3.1 Kaptan ve mürettebat veya geminin işlevi ile ilgili olarak gemide bulunan diğer personel, ve

3.2 Bir yaşından küçük çocuklar.

4. Özel personel, yolcu veya mürettebat ya da bir yaşından küçük çocukların dışında kalan ve geminin özel amacı ile ilgili olarak veya gemide yapılan özel işlemler nedeniyle gemide bulunan tüm kişilerdir. Buradaki kurallarda, özel personel sayısının bir parametre olarak görüldüğü hallerde, bunun içine 12 kişiyi geçmeyen yolcular da dahil edilmelidir.

Özel personelin, geminin yerleşimi ile ilgili olarak yeterli bilgiyi alabileceği ve limandan ayrılmadan önce emniyet prosedürleri ve geminin emniyet donanımının kullanımı hakkında eğitilmiş oldukları öngörülür. Özel personel aşağıda belirtilenleri içerir:

4.1 Araştırma, ticari olmayan keşif gezileri ve sörveylerde kullanılan gemilerdeki bilim adamları, teknisyenler ve gezginler,

4.2 Denizdeki profesyonel meslekle ilgili denizcilik bilgilerinin geliştirilmesi için eğitim ve pratik denizcilik uygulamaları işlemlerinde görev gören personel. Bu eğitimler, İdare tarafından onaylı bir eğitim programına göre yapılmalıdır,

4.3 Avlanma işlemlerinde kullanılmayan fabrika gemilerinde, balık avını, balinaları ve diğer deniz canlılarını işleyen personel,

4.4 Kurtarma gemilerindeki kurtarma personeli, kablo döşeme gemilerindeki kablo döşeme personeli, sismik araştırma gemilerindeki sismik araştırma personeli, dalış destek gemilerindeki dalış personeli, boru döşeme gemilerindeki boru döşeme personeli ve yüzer kreynlerdeki kreyn operatörleri, ve

4.5 İdarenin kanaatine göre, madde 4.1 ÷ 4.4'de belirtilenlere dahil edilebilecek benzeri diğer personel.

C. Stabilite ve Bölmeleme

1. Hasarsız Durumdaki Stabilite

Özel hizmet gemilerinin hasarsız durumdaki stabilitesi Intact Stability Code 2007 Part B, Section 2.5'in hükümlerine uygun olmalıdır.

2. Bölmeleme ve Yaralı Stabilite

2.1 Özel hizmet gemilerinin bölmelemesi ve yaralı stabilitesi; geminin bir yolcu gemisi ve özel personel yolcu olarak kabul edilerek, R değeri SOLAS II-1/6.2.3'e göre aşağıdaki gibi hesaplanarak, genelde SOLAS Kısım II-1'e uygun olacaktır:

2.1.1 Geminin 240 veya daha fazla personel taşımak üzere belgelendirildiği hallerde, R değeri, R olarak alınacaktır,

2.1.2 Geminin 60'dan az personel taşımak üzere belgelendirildiği hallerde, R değeri 0,8R olarak alınacaktır, ve

2.1.3 60'dan fazla (ancak 240'dan az) personel için R değeri, 2.1.1 ve 2.1.2'de verilen R değerleri arasında lineer enterpolasyon yapılarak hesaplanmalıdır.

2.2 Madde 2.1.1'in uygulandığı özel hizmet gemileri için, SOLAS II-1/8 ve II-1/8-1 ve SOLAS II-1, Kısım B-2, B-3 ve B-4'deki istekler, gemi bir yolcu gemisi ve özel personel yolcu olarak alınarak uygulanmalıdır. Ancak, SOLAS II-1/14 ve II-1/18 uygulanmaz.

2.3 Madde 2.4'de belirtilenler hariç, madde 2.1.2 veya 2.1.3'ün uygulandığı özel hizmet gemileri için, SOLAS II-1, Kısım B-2, B-3 ve B-4'deki istekler, gemi bir kargo gemisi ve özel personel mürettebat olarak alınarak uygulanmalıdır. Ancak, SOLAS II-1/8 ve II-1/8-1'in uygulanmasına gerek olmayıp, SOLAS II-1/14 ve II-1/18 uygulanmaz.

2.4 Tüm özel hizmet gemileri, SOLAS II-1/9, II-1/13, II-1/19, II-1/20, II-1/21 ve II-1/35-1'e, gemi bir yolcu gemisi olarak alınarak uygulanmalıdır.

D. Yangından Korunma

1. 240'dan Fazla Kişi Taşıyan Gemiler

240'dan fazla kişi taşıyan gemiler için, SOLAS II-2'deki, 36'dan fazla yolcu taşıyan yolcu gemilerine ait istekler uygulanmalıdır.

2. 60'dan Fazla, 240'ı Geçmeyecek Sayıda Kişi Taşıyan Gemiler

60'dan fazla, 240'dan fazla olmayan kişi taşıyan gemiler için, SOLAS II-2'deki, 36'dan az yolcu taşıyan yolcu gemilerine ait istekler uygulanmalıdır.

3. 60'ı Geçmeyecek Sayıda Kişi Taşıyan Gemiler

60'ı geçmeyecek sayıda kişi taşıyan gemiler için, SOLAS II-2'deki kargo gemilerine ait istekler uygulanmalıdır.

E. Tehlikeli Yükler

1. Özel hizmet gemileri, zaman zaman bilimsel veya araştırma işlerinde veya diğer çeşitli uygulamalarda kullanılmak üzere IMDG Code'a göre sınıflandırılan tehlikeli yükler taşırlar. Bu tehlikeli yükler genelde geminin stoğu olarak taşınırlar ve gemide kullanılırlar, bu nedenle IMDG Code'un hükümlerine tabi değildirler. Ancak, kargo olarak gemide taşınan ve gemide kullanılmayan tehlikeli yükler IMDG Code'un hükümlerine tabidir.

2. IMDG Code'un, geminin stoku olarak taşınan ve gemide kullanılan tehlikeli yüklere uygulanmamasına rağmen, tehlikeli yüklerin özel hizmet gemilerinde emniyetle depolanması, elleçlenmesi ve taşınması ile ilgili hükümler içerir.

3. Bu nedenle; uygun yapı, yükleme, istifleme, ayırma ve taşıma hükümlerinin uygulanabilmesi için, tehlikeli yükleri taşınmasının planlandığı hallerde, IMDG

Code'un ilgili isteklerinin dikkate alınması önem arzetmektedir.

4. IMDG Code'un gemi stoklarına uygulanmamasına rağmen, kaptan ve gemi stoklarını kullanımdan sorumlu kişiler, IMDG Code'un istekleri hakkında bilgi sahibi olmalı ve bunları mümkün olduğunca uygulamalıdır.

5. Tehlikeli yüklerin kullanımda iken, istifleme, kişisel koruma ve emercensi prosedürler konuları, formel emniyet değerlendirmesi vasıtasıyla irdelenmelidir. Böyle bir değerlendirme yaparken, IMDG Code'a ilave olarak, tehlikeli yüklerle ilgili tedarikçiler ve emniyet dokümanlarına da başvurulmalıdır.

6. IMDG Code'un hükümlerinde bozulmamış ve açılmamış paketler esas alınmış olup, patlayıcı maddelerin paketten çıkarılması, bunların IMDG Code sınıflandırmasını geçersiz kılabilir. Bu husus, kullanımdan sonra kalan tehlikeli yükler için eşdeğer bir emniyet düzeyinin sağlanması ile ilgili formel emniyet değerlendirmesi yapılırken dikkate alınmalıdır.

BÖLÜM 32

İKMAL GEMİLERİ

Page

A. GENEL **32-** 2
1. Uygulama, Klaslama
2. Onay Dokümanları
B. BORDA KAPLAMASI, POSTALAR **32-** 2
1. Borda Kaplaması
2. Postalar
C. AÇIK HAVA GÜVERTESİ **32-** 2
D. ÜST YAPILAR VE GÜVERTE EVLERİ **32-** 3
E. MAHALLERE ULAŞIM **32-** 3
1. Makine Mahallerine Ulaşım
2. Açık Kargo Güvertesi Altındaki Mahallere Ulaşım
F. TEÇHİZAT **32-** 3
G. DEMİR ELLEÇLEME **32-** 3
1. Onay için Verilecek Dokümanlar
2. Demir Elleçleme Vinci ve Aksesuarları
3. A-Frame veya Diğer Tip Kreyn Jibleri
4. Kıç Makara
H. SINIRLI MİKTARLARDA TEHLİKELİ VE ZARARLI SIVI MADDELERİN TAŞINMASI **32-**4

A. Genel

1. Uygulama, Klaslama

1.1 Bu bölümün gerekliliklerine gore inşa edilmiş ikmal gemilerinin klaslamalarına **"SUPPLY VESSEL"** klas notasyonu eklenecektir.

1.2 Bölüm 1÷21 gereklilikleri, bu bölümde aksi belirtilmedikçe ikmal gemilerine uygulanacaktır.

Not :

Sınırlı miktarda tehlikeli ve zararlı dökme sıvı yükleri taşıyan ikmal gemileri için IMO-Resolution A.673 (16)incelenmelidir.

2. Onay Dokümanları

Bölüm 1, G'de belirtilen dokümanlara ek olarak aşağıdaki dokümanlar da teslim edilmelidir:

.1 Dış açıklıkları ve bunlara ait kapama düzenlerini gösterir resimler (3 kopya)

.2 Su geçirmez bölmeleri ve aynı zamanda buradaki iç açıklıkları ve bunlara ait kapama düzenlerini gösterir resimler (3 kopya)

.3 Beka kabiliyetinin sürdürülmesi için gerekli tüm verileri içeren hasar kontrol planı (en az 3 kopya).

.4 Stabilite kitapçığı (en az 3 kopya).

B. Borda Kaplaması, Postalar

1. Borda Kaplaması

1.1 Sintine sırası dahil borda kaplaması kalınlığı aşağıdaki formülde belirtilenden az olamaz:

$$t = 7 + 0{,}04\,\mathbf{L} \quad [m].$$

1.2 Kıç bölgesinde gemi dibinin düz kısımları etkin olarak desteklenecektir.

1.3 Kıç bölgesi ağır kargodan kaynaklanan yüklere maruz kalırsa, yeterli destekleme sağlanmalıdır.

2. Postalar

Ana ve ara güverte postaları kesit modülleri, Bölüm 8 ile gerekli kılınan değerlerden %25 fazla olacak şekilde arttırılacaktır.

C. Açık Hava Güvertesi

1. Açık hava güvertesi boyutlandırması aşağıdaki dizayn yüküne bağlı olacaktır:

$$p = p_L + c \cdot p_{WD} \quad [kN/m^2]$$

$$p_L = p_{SC} + p_{DC}$$

p_{SC} = Bölüm 5, C.4.1'e göre kargo güvertesindeki statik yük

p_{DC} = Bölüm 5, D.6.1'e göre kargo güvertesindeki dinamik yük

$p_{L\,min}$ = 15 kN/mm^2

p_{WD} = Bölüm D.4.1'e göre açık hava güvertesindeki dalga basınç yükü

$c = 1{,}28 - 0{,}032 \cdot p_L$, $p_L < 40$ kN/m^2 için

$c = 0$, $p_L \geq 40$ kN/m^2 için

2. Güverte kaplaması kalınlığı 8.0 mm'den az alınmayacaktır. Ağır kargoların istiflendiği bölgelerde güverte kaplaması kalınlığı uygun olarak arttırılacaktır.

3. Güverte yükleri için yapılan istif destekleri güverteye etki şekilde bağlanacaktır. Yük destekleri 30° 'lik meyildeki yüke göre dizayn edileceklerdir. Bu yüklerin etkisi altında aşağıdaki gerilme değerleri aşılmamalıdır:

Eğilme gerilmesi: $\sigma_b \leq 20/k$ $[N/mm^2]$

Kayma gerilmesi: $\tau \leq 80/k$ $[N/mm^2]$.

k = Bölüm 3, A.2'e göre malzeme faktörü.

4. Parampet kaplamasının kalınlığı 7.5 mm'den az olmayacaktır.

5. Hava firar boruları ve manikalar, kargoya gelebilecek zararı önlemek ve diğer mahallere su basmasını önlemek için korunaklı konumlara konulacaklardır.

6. Boru güverte yüklerinde kalan suyun etkin bir şekilde dreyn edilmesini sağlamak için denizliklerin düzenlenmesine gereken özen gösterilecektir. Buzlanmanın oluşabileceği bölgelerde seyreden teknelerde denizliklere kapak konulmayacaktır.

D. Üst Yapılar ve Güverte Evleri

1. C.3.2. Üst yapılar ve güverte evlerinin dış cidarlarının levha kalınlığı, Bölüm 13 C.3.2'de belirtilen kalınlığın 1 fazlası alınacaktır.

2. Stifnerlerin kesit modülü, Bölüm 13, C.3.1'de belirtilen değerin %50 fazlası alınacaktır.

E. Mahallere Ulaşım

1. Makine Dairesine Ulaşım

1.1 Makine dairesine ulaşım, eğer mümkünse, baş kasaradan sağlanmalıdır. Açık kargo güvertesinden makine dairesine her geçiş iki su geçmez kapama düzeneği ile teçhiz edilmelidir.

1.2 Makine dairesi manikaları konumlarına gereken özen gösterilecektir. Tercihen üst yapı güvertesi üzerinde ya da denk güverte üzerinde teçhiz edilmelidirler.

2. Açık Kargo Güvertesi Altındaki Mahallere Ulaşım

Açık kargo güvertesi altındaki mahallere ulaşım tercihen üst yapı güvertesi içinde ya da üstündeki bir konumdan sağlanacaktır.

F. Teçhizat

Hizmet alanı ve hizmet koşullarına bağlı olarak, Bölüm 17, D'de belirtilenden daha kalın ve uzun demir zincir kablosu seçmek gerekli olabilir.

G. Demir Elleçleme

Bu maddedeki isteklere uygun olan, açık deniz tesislerindeki demir elleçleme işlemlerinde kullanımı amaçlanan gemilere **AH** ek klaslama işareti verilecektir.

1. Onay için Verilecek Dokümanlar

A.3'de belirtilenlere ilave olarak, aşağıda belirtilen demir elleçleme donanımı dokümanları onay için **TL**'na verilecektir:

- Demir elleçleme vinci ve aksesuarları,
- A-frame veya diğer tip kreyn jibleri,
- Kıç makara,
- Varsa, demir çabuk bırakma düzeni ayrıntıları.

2. Demir Elleçleme Vinci ve Aksesuvarları

Demir elleçleme vinci ve aksesuarları **TL** Kuralları, Kısım 58, Açık Denizde Yedekleme Esasları'ndaki isteklere uygun olacaktır.

3. A-Frame veya Diğer Tip Kreyn Jibleri

Demirlerin elleçlenmesi için A-frame veya diğer tip kreyn jiblerinin bulunduğu hallerde, bunlar **TL** Kuralları, Kısım 50,Kaldırma Donanımları'na göre sertifikalandırılacaktır.

.

4. Kıç Makara

Makara ve pin bağlantıları, çalışma yükü altındaki malzemenin minimum akma noktasına göre 3,0 emniyet faktörü ile dizayn edilecektir.

H. Sınırlı Miktarlarda Tehlikeli ve Zararlı Sıvı Maddelerin Taşınması

Açık deniz ikmal gemilerinde sınırlı miktarlardaki tehlikeli ve zararlı sıvı maddelerin dökme olarak taşınması öngörüldüğünde, IMO Resolution MSC.236 (82) ve MEPC.158(55) ile değiştirilen, IMO Resolution A.673(16) "Guidelines for the Transport Handing of Limited Amounts of Hazardous and Noxious Liquid Sunstances in Bulk in Offshore Support Vessels" 'in istekleri uygulanacaktır.

Ayrıca, bayrak devleti İdaresinin kuralları da dikkate alınacaktır.

BÖLÜM 33

DUBALAR VE PONTONLAR

Sayfa

A. GENEL **33-** 2
1. Uygulama
2. Klaslama İşareti
3. Dokümantasyon
4. Tanımlar
B. BOYUNA MUKAVEMET **33-** 2
C. PERDELER **33-** 2
1. Çatışma Perdesi
2. Ambar Perdeleri
D. YAPISAL AYRINTILAR **33-** 3
1. Dip Yapı
2. Baş ve Kıç Nihayetler
3. Lokal Takviyeler
E. YEDEKLEME DONANIMI **33-** 3
F. MANEVRA DONANIMI **33-** 3
G. TEÇHİZAT **33-** 4

A. Genel

1. Uygulama

1.1 Bu bölümdeki istekler, içinde insan bulunan veya bulunmayan, kendi kendine sevk sistemi olmayan dubalara ve pontonlara uygulanır. Duba ve ponton tanımları madde 4'de verilmiştir.

1.2 Bu bölümde incelenen gemiler, Bölüm 1÷21'deki isteklerle birlikte bu bölümdeki isteklere de uygun olacaktır.

2. Klaslama İşareti

2.1 Bu bölümün isteklerine uygun olarak inşa edilen gemilere **"BARGE"** veya **"PONTOON"** klaslama işareti verilecektir.

2.2 Özel kargo (örneğin sıvı yük veya cevher yükü) taşımak için inşa edilen dubalara, ilgili klaslama işareti verilecektir (örneğin, Oil Barge, Deck Cargo Barge, vb).

3. Dokümantasyon

Bölüm 1÷21'de belirtilenlere ilave olarak, aşağıdaki dokümanlar da onay için verilecektir:

- Güvertedeki kargo ağırlık dağılımı,
- Teçhizat ağırlık dağılımı.

4. Tanımlar

4.1 Dubalar, içinde insan bulunan veya bulunmayan, normalde kendi kendine sevk sistemi olmayan, itilerek veya çekilerek seyreden teknelerdir. Dubaların ana boyutlarının oranları açık deniz gemilerine uygun olacak ve inşaatı açık deniz gemilerinin alışılmış konstrüksiyon sistemlerine göre yapılacaktır. Kargo ambarları, sıvı veya kuru yük taşınmasına elverişli olmalıdır.

4.2 Pontonlar içinde insan bulunan veya bulunmayan, normalde kendi kendine sevk sistemi olmayan yüzer vasıtalardır. Pontonların ana boyutlarının oranları, açık deniz gemilerinin alışılmış oranlarından farklılık gösterir. Pontonlar genellikle güverte yükü veya iş vasıtaları (örneğin; kaldırma donanımı, şahmerdan, vb.) taşımak üzere dizayn edilirler ve kargo taşımak için ambarları yoktur.

B. Boyuna Mukavemet

1. Boyları 90 m. ve daha fazla olan ponton veya dubaların boyuna elemanlarının boyutları, boyuna mukavemet hesaplarına göre belirlenmelidir.

2. Boyuna mukavemet hesapları ana klas gerekliliklerine göre yapılacaktır, ancak orta kesit modülü Bölüm 6'da istenilenden % 5 az olabilir.

3. Ana boyuna elemanların (mukavemet güvertesi, dış kaplama, güverte altı boyuna kirişleri, boyuna dip ve borda postaları) boyutları, ana klas için gerekli olandan % 5 az olabilir. Ancak, bu kalınlıklar, ilgili bölümlerde belirtilen minimum kalınlıklar ve kritik kalınlıklardan daha az olamaz.

4. Dubalar kreyn vasıtasıyla gemiye alınacaksa, "Tam yüklü duba, kreynde" durumu için boyuna mukavemet hesabı gereklidir. Bu durum için, aşağıdaki gerilmelere izin verilebilir:

Eğilme gerilmesi : $\sigma_b = 150/k$ [N/mm^2]

Kesme gerilmesi : $\tau = 100/k$ [N/mm^2]

k = Bölüm 3, A.2'ye göre malzeme faktörü.

5. Kaldırma donanımı, şahmerdan veya tekil ağır yük, vb. taşıyan pontonlar için, söz konusu yükler göz önüne alınarak boyuna yapıdaki gerilmelerin hesabı istenebilir. Bu durumlarda 4'de verilen gerilmeler aşılmamalıdır.

C. Perdeler

1. Çatışma Perdesi

1.1 Duba ve pontonların çatışma perdelerinin yeri, Bölüm 11, B'ye göre belirlenecektir.

1.2 Duba ve pontonların, form ve konstrüksiyon yönünden, kesin olarak "baş ve kıç"ının ayırt edilemeyecek şekilde benzer olması halinde, her iki nihayete de çatışma perdesi konulur.

1.3 Dubalar, "zincirleme itilen dubalar" şeklinde çalıştırılacaksa; kıç tarafın dizaynına bağlı olarak, kıç çatışma perdesi istenebilir.

2. Ambar Perdeleri

2.1 Ambar bölgesinin kıç nihayetine ve su geçirmez bölmeleme ve enine mukavemet gereklerine göre de teknenin diğer kısımlarına, su geçirmez perdeler konulacaktır.

2.2 Su geçirmez ambar perdelerinin ve tank perdelerinin boyutları, Bölüm 11'e göre hesap edilecektir.

D. Yapısal Ayrıntılar

1. Dip Yapı

1.1 Dip yapı, tek dip veya çift dip olarak inşa edilebilir.

1.2 Varsa, dip yapının yüksekliği, tüm iç kısımlara kolay ve emniyetli ulaşım sağlanacak şekilde olacaktır. Minimum çift dip yüksekliği 650 mm olmalıdır.

1.3 Dip yapı; bordalar ve/veya perdeler tarafından taşınan bir kafes sistem olarak kabul edilecektir.

1.4 Boyları 90 m ve daha fazla olan dubalar ve pontonların baş dip tarafı, dövünmeye karşı takviye edilecektir. İlgili formüllerdeki balastlı draft yerine tam draft alınabilir.

Daima trimsiz olarak çalışan dubaların baş taraf formuna göre, baş taraf dip kısmının takviyesi isteklerinde hafifletme yapılabilir.

2. Baş ve Kıç Nihayetler

2.1 Baş ve kıç nihayetleri tipik gemi formuna benzer şekilde olan dubaların bünye elemanlarının boyutları ana klas için istenilenlere göre belirlenir. Normal gemi formundan farklılık gösteren baş ve kıç nihayetlerin boyutları, eşit mukavemet elde edecek tarzda benzer formüllerin uygulanması ile hesaplanır.

2.2 Nihayetleri çalık dubalarda, güverte boyuna kemereleri ve dip boyuna postaları çatışma perdesine braketlerle ve uçlardaki perdelere derin diyafram levhaları ile bağlanacaktır. Çalık kısımdaki boyuna elemanların aralıkları 2,5 m'den fazla olmayacaktır.

Eğer boyuna kafes sistemi uygulanırsa, bir kafes sistem merkezde, en az birer tane de nerkez ile borda arasında yer alacaktır. Kafes sistemler arası mesafe hiçbir halde 4,5 m'yi aşamaz.

3. Lokal Takviyeler

Teknenin büyük gerilmelere maruz kalan kısımları lokal olarak takviye edilecektir. Büyük tekil yüklerin doğrudan perdeler tarafından taşınması tercih edilmelidir.

E. Yedekleme Donanımı

1. Tüm dubalar ve pontonlarda yedekleme donanımı bulunacaktır. Taşıyıcı yapıları ile birlikte, yedekleme kancaları, vinç pimleri veya braketler, yedekleme halatının kopma yüküne dayanabilecektir.

2. Taşıyıcı yapıların, eğilme momenti ve kesme kuvvetinden kaynaklanan, izin verilen gerilme düzeyleri aşağıda verilmiştir:

Eğilme gerilmesi : $\sigma_b = 210/k$ [N/mm^2]

Kesme gerilmesi : $\tau = 130/k$ [N/mm2]

Eşdeğer gerilme : $\sigma_v = \sqrt{\sigma_b^2 + 3\tau^2} = 235/k \left[\text{N/mm}^2\right]$

k = Bölüm 3, A.2'ye göre malzeme faktörü

F. Manevra Donanımı

Varsa, dümen ve manevra donanımı ana klas için istenilenlere uygun olacaktır.

Dümen kuvvetini hesaplarken, geminin hızı 8 knots'dan

daha az alınmayacaktır.

G. Teçhizat

1. Duba ve pontonlar, öngörülen tüm çalışma şartlarında, çabuk ve emin çalışma amacı için dizayn edilmiş, demirleme ve bağlama teçhizatı ile donatılacaktır.

2. Bu bölümde aksi belirtilmedikçe, içinde insan bulunan duba ve pontonların gerekli demir, demir zinciri ve tavsiye edilen halatları, Bölüm 17'ye göre belirlenir. Akıntı demirine gerek yoktur.

3. Kaldırma donanımı, şahmerdan, vs. taşıyan pontonların, Tablo 17.2'ye göre belirlenecek teçhizatına ait EN teçhizat numarası aşağıdaki formüle göre hesaplanır:

$$EN = D^{2/3} + \mathbf{B} \cdot f_b + f_w$$

D = Pontonun deplasmanı , [t] (öngörülen en büyük çektiği suda)

f_b = Ponton güvertesi ile su hattı arasındaki mesafe, [m]

f_w = Güverte evleri ve dik durumdaki kreyn dahil olmak üzere, pontonun güvertesindeki baştan gelen rüzgarlara açık yapıların rüzgar alanı, [m^2]

4. İkiden fazla demir gerektiğinde, üçüncü demir (yedek demir) kıç demir olarak kullanılabilir.

5. Pontonlar yeterli güçte makinalara sahip olup **K** işaretini (kıyı seferi) aldıklarında, yedek demire (3.demir) ihtiyaç yoktur. Makinaların gücü aşağıda belirtilenden daha az değil ise, "yeterli" kabul edilecektir:

$$N = 0{,}08 \cdot \mathbf{L} \cdot \mathbf{B} \cdot \mathbf{H} + 40 \quad [kW]$$

6. Adamsız ponton ve dubalar için, armatör isteğine bağlı özel hallerde, demir adedi bire düşürülebilir ve zincir boyu Tablo 17.2'de istenilenin %50'si olabilir. Bu durumlarda Sicil ve Sertifikalara "Special equipment" (Özel teçhizat) işareti konulacaktır.

7. Eğer, özel nedenlerle gerekli ise, 6'da adı geçen ponton ve dubalar için demir ağırlığı, ek olarak, %20 daha azaltılabilir. Armatör isteğine bağlı olarak, demirleme ve teçhizatından vazgeçilebilir. Bu durumda Sicil ve Sertifikalara "Without anchor equipment" (Demirleme teçhizatsız) işareti konulur. "For sea voyages anchor equipment must be available" (Deniz seferleri için demirleme teçhizatı bulunmalıdır) ibaresi sertifikaya yazılacaktır.

8. Eğer, demir zinciri yerine çelik halat kullanılacaksa, aşağıdaki hususlar dikkate alınmalıdır:

8.1 Çelik halat boyu, gerekli zincir boyunun 1,5 katı olmalıdır. Çelik halatın kopma mukavemeti, istenilen K1 kalite zincirin kopma mukavemetine eşit olmalıdır.

8.2 Demir ve çelik halat arasına, 12,5 m. boyunda veya loçaya yerleşmiş pozisyondaki demir ile demir ırgatı arasındaki mesafe kadar, hangisi küçükse, zincir konulur.

8.3 Demir ırgatları kurallarına göre dizayn edilmiş bir vinç konulur.

9. Çekilen veya itilen dubalar zincirinin, ön veya arka nihayetinde seyretmeyen ara dubalarda teçhizat bulundurulmasına gerek yoktur.

10. Bu bölümde istenenlere ek olarak konulan demirleme teçhizatı (örneğin; konumlandırma amacıyla), klaslama konusu değildir.

BÖLÜM 34

TARAK GEMİLERİ

Sayfa

A. GENEL **34-** 2
1. Uygulama
2. Klaslama İşareti
3. Dokümantasyon
4. Tanımlar
B. STABİLİTE **34-** 2
1. Hasarsız Durumdaki Stabilite
C. BOYUNA MUKAVEMET **34-** 4
1. Genel
2. Hesaplama Ayrıntıları
D. YAPISAL DİZAYN ESASLARI **34-** 4
1. Genel
2. Dış Kaplama
3. Güverte
4. Dip Yapı
E. ÇAMUR AMBARI YAPISI **34-** 6
1. Boyutlandırma
2. Yapım Ayrıntıları
F. KENDİNDEN BOŞALTMALI DUBALAR **34-** 7
G. TEÇHİZAT **34-** 8

A. Genel

1. Uygulama

1.1 Bu bölümdeki istekler, özellikle tarama işlemlerinde kullanılması öngörülen gemilere uygulanır. Tarak gemileri ve tarama malzemesi ile ilgili tanımlar madde 4'de verilmiştir.

1.2 Bu bölümde incelenen gemiler, bölüm 1÷21'deki isteklerle birlikte bu bölümdeki isteklere de uygun olacaktır.

2. Klaslama İşareti

Bu bölümün isteklerine uygun olarak inşa edilen gemilere **"DREDGER"** veya **"HOPPER BARGE"** klaslama işareti verilecektir.

3. Dokümantasyon

Bölüm 1÷21'de belirtilenlere ilave olarak, aşağıdaki dokümanlar da onay için verilecektir:

- Tarama donanımı ve tesisinin yerleştirme planı,
- Taşıyıcı yapıları ve takviyeleri gösterir planlar,
- Boyları 100 m. ve daha fazla olan gemiler için, en olumsuz yükleme koşullarındaki boyuna mukavemet hesapları.

4. Tanımlar

4.1 Tarak gemisi; denizde tarama malzemelerini yükleyebilen ve bu malzemeleri denize boşaltmak veya dökmek için dip kapakları veya benzeri donanımı bulunan, kendi kendine sevk sistemi olan bir gemidir. Tarama malzemeleri, genelde kendinden yüklenir ve boşaltım mahalline kadar bir veya birden fazla bütünleşik tanklarda taşınır.

Taşıdığı yükleri çabuk ve etkin bir şekilde boşaltabilen çamur dubaları (kendi kendine sevk edilemeyen) gibi benzeri üniteler de tarak gemisi olarak kabul edilebilir.

4.2 Tarama malzemeleri, dökme yoğunluğu 2200 kg/m^3'e kadar olan toprak, kum, çakıl veya kayadan oluşan malzemelerdir.

4.3 Kargo, tarama malzemeleri ve beraberindeki su anlamındadır.

B. Stabilite

1. Hasarsız Durumdaki Stabilite

Madde 1.1'de tanımlanan hesaplama yöntemi kullanılarak, madde 1.2'deki tüm yükleme koşulları için, madde 1.3'de belirtilen kriterlerin sağlanması halinde geminin hasarsız durumdaki stabilitesi yeterli kabul edilecektir.

1.1 Hesaplama yöntemi

Doğrultucu kol eğrisi hesabında aşağıda belirtilenler dikkate alınacaktır:

- Meyil nedeniyle trimdeki değişim,
- Açık duba durumunda, dubanın su boşaltım kenarından deniz suyunun girmesi veya sıvı kargo ve deniz suyunun boşalması,
- Açıklığın alt kenarından veya kargo/deniz suyu ara yüzünden (hangisi daha aşağıda ise), taşıntılardan, boşaltım kanallarından veya denizliklerden deniz suyunun girmesi,

1.2 Yükleme koşulları

Hasarsız durumdaki stabilite hesapları için aşağıda belirtilen yükleme koşulları dikkate alınmalıdır.

1.2.1 Kargo durumu: sıvı

Hesaplamalar, aşağıda belirtilenler dikkate alınarak, 1.2.1.1 ve 1.2.1.2'deki tüm yükleme koşulları için yapılacaktır:

- Gemi, tarama yükleme hattına kadar yüklü,
- Kargo olarak sıvı taşınmakta.

1.2.1.1 Tanklar, su boşaltım kenarına kadar,

yoğunluğu ρ_m olan homojen yükle tam olarak yüklü.

$$\rho_m = M_1/V_1$$

Burada;

M_1 = Tarama yükleme hattına kadar yüklü iken tanktaki kargonun ağırlığı [kg],

V_1 = Tankın boşaltım kenarına kadar tankın hacmi [m^3].

Stabilite hesapları, kumanya ve yakıtın %100 dolu, %10 dolu ve bu iki durumdan daha kritik sonuçlar doğuruyorsa bir ara koşul için yapılacaktır.

1.2.1.2 Tanklar, yoğunlukları 1000, 1200, 1400, 1600, 1800, 2000 kg/m^3 olan homojen kargo ile tamamen veya kısmen yüklü.

Kargonun yoğunluğu nedeniyle tarama yükleme hattına ulaşılamıyorsa, tankın, boşaltım kenarına kadar yüklü olduğu kabul edilecektir.

Stabilite hesapları, madde 1.2.1.1'de belirtilen ρ_m yoğunluğu için, stabilite hesaplarındaki stabilite kriterlerini sağlayacak en kritik kumanya ve yakıt durumları esas alınarak yapılacaktır.

1.2.2 Kargo durumu: katı

Hesaplamalar, aşağıda belirtilenler dikkate alınarak, 1.2.2.1 ve 1.2.2.2'deki tüm yükleme koşulları için yapılacaktır:

- Gemi, tarama yükleme hattına kadar yüklü,
- Kargo olarak katı madde taşınmakta.

1.2.2.1 Tanklar, madde 1.2.1.1'de hesaplandığı üzere, su boşaltım kenarına kadar, yoğunluğu ρ_m olan homojen yükle tam olarak yüklü.

Stabilite hesapları, kumanya ve yakıtın %100 dolu, %10 dolu ve bu iki durumdan daha kritik sonuçlar doğuruyorsa bir ara koşul için yapılacaktır.

1.2.2.2 Tanklar, yoğunlukları ρ_m 'den fazla olan 1400, 1600, 1800, 2000, 2200 kg/m^3'lük homojen kargo ile tamamen veya kısmen yüklü.

Stabilite hesapları, madde 1.2.2.1'de belirtilen ρ_m yoğunluğu için, stabilite hesaplarındaki stabilite kriterlerini sağlayacak en kritik kumanya ve yakıt durumları esas alınarak yapılacaktır.

1.2.2.3 İskele tarafta ve sancak tarafta dip kapakları veya benzeri donanımı bulunan tarak gemileri için, asimetrik boşaltım durumunda, aşağıda belirtilen şekilde ilave hesaplar yapılacaktır:

Tarak gemisinin, yoğunluğu 1900 kg/m^3 olan katı kargo ile tarama yükleme hattına kadar yükleneceği, boşaltımda ise, yatay olarak boşaltım yapılan tarafta eşit olarak yayılmak üzere, dubanın toplam yükünün % 20'sinin, dubanın boyuna merkez hattının bir tarafından boşaltılacağı kabul edilecektir.
Bu durumda:

- Denge açısı 25º'yi geçmemelidir,
- Denge açısının dışındaki 30º'lik aralıkta, doğrultucu kol GZ en az 0,10 m. olmalıdır.
- Stabilite aralığı 30º'den az olmamalıdır.

1.2.3 Kargosuz durum

Stabilite hesapları, tanklarda kargo yok iken, dip boşaltım sistemi denize açık halde ve kumanya ve yakıtın %100 dolu, %10 dolu ve bu iki durumdan daha kritik sonuçlar doğuruyorsa bir ara koşul için yapılacaktır.

Mafsallı dubalı tarak gemilerinde, mafsallı tekne konfigürasyonu için, kumanya ve yakıtın %100 dolu, %10 dolu ve bu iki durumdan daha kritik sonuçlar doğuruyorsa bir ara koşul için ilave stabilite hesabı yapılacaktır.

1.3 Hasarsız durumdaki stabilite kriterleri

Tarak gemisi, madde 1.2'de belirtilen yükleme koşullarında (asimetrik boşaltım hariç), aşağıda belirtilen hasarsız durumdaki stabilite kriterlerini sağlayacaktır:

- Maksimum doğrultucu kol GZ_{max} 15º'de oluşuyorsa, doğrultucu kol eğrisi altındaki alan, 15º meyil açısına kadar 0,07 m.rad'dab ve maksimum doğrultucu kol GZ_{max} 30º'de veya üzerinde oluşuyorsa, 30º meyil açısına kadar 0,055 m.rad'dan küçük olmayacaktır.

- Maksimum doğrultucu kol GZ_{max} 15º ile 30º arasında oluşuyorsa, doğrultucu kol eğrisi altındaki ilgili alan 0,055+0,001 (30º- θ_{max}*) m.rad olacaktır.

- 30º ve 40º meyil açıları veya eğer θ_f 40º'den küçükse, 30º ve θ_f** meyil açıları arasındaki doğrultucu kol eğrisi altındaki alan, 0,03 m.rad'dan küçük olmayacaktır.

- Doğrultucu kol GZ, 30º 'ye eşit veya daha büyük bir meyil açısında en az 0,20 m olacaktır.

- Maksimum doğrultucu kol GZ_{max} , 15º'den az olmayan bir meyil açısında oluşacaktır, ve

- Sıvı içeren tankların ve dubanın serbest yüzey düzeltmesinden sonra, başlangıç metasantr yüksekliği GM_0 , 0,15 m'den az olmayacaktır.

1.4 Hava kriteri

Tarak gemisi, aşağıdaki yükleme koşulları dikkate alınarak, yaz yüklü su hattında, IMO Code on Intact Stability A.749(18) (Chapter 3.2)'deki hava kriterini sağlayacaktır:

- Kargo durumu : sıvı

- Kumanya ve yakıt : 10%

* *θ_{max} doğrultucu kol eğrisinin maksimuma ulaştığı meyil açısıdır [º].*

** *θ_f su geçmez olarak kapatılamayan, tekne, üst yapı veya güverte evleri açıklıklarının suya girdiği meyil açısıdır [º]. Bu kriteri uygularken, aşırı su dolumunun söz konusu olmadığı küçük açıklıkların, açık olarak değerlendirilmesine gerek yoktur.*

- Yoğunluğu 1000 kg/m^3 'e eşit veya daha fazla olan homojen kargo ile dubanın boşaltım kenarına kadar yüklü. Bu koşul 1000 kg/m^3 'den daha hafif bir kargoyu gerektiriyorsa, dubanın yoğunluğu 1000 kg/m^3'e eşit bir kargo ile kısmen yükleneceği kabul edilecektir.

Yaz yüklü su hattında, hava kriteri isteğine ilave olarak, tarak gemisi, P=270 N/mm^2'lik azaltılmış rüzgar basıncı esas alınarak, tarama yükleme hattında, IMO Code on Intact Stability A.749(18) (Chapter 3.2)'deki hava kriterini de sağlayacaktır.

C. Boyuna Mukavemet

1. Genel

1.1 Boyları 100 m. ve üzerinde olan gemilerde, en olumsuz yükleme koşulları için boyuna mukavemet hesapları yapılacaktır.

Boyları 100 m'den küçük olup, alışılagelmişin dışındaki dizayna ve yük dağılımına sahip gemilerde de boyuna mukavemet hesabının yapılması istenebilir.

1.2 Genel olarak, Bölüm 6'daki boyuna mukavemet istekleri tarak gemilerin de uygulanır.

Sınırlı çalışma bölgeleri için klaslanan tarak gemilerine muafiyet verilebilir.

2. Hesaplama Ayrıntıları

Bölüm 6'ya göre orta kesit modülünün hesaplanmasında, sancak ve iskele çamur kapaklarının arasında yer alan boyuna kutu omurganın bütün devamlı boyuna mukavemet elemanlarının net kesit alanları da hesaba katılabilir.

D. Yapısal Dizayn Esasları

1. Genel

1.1 Tarama malzemesi ve su karışımının aşındırma etkisine maruz kalan ana yapı elemanlarının kalınlıkları yeterince arttırılacaktır. **TL** tarafından onaylanmak kaydıyla, bu elemanlar aşınmaya dirençli

özel malzemelerden yapılabilir.

1.2 Tarak gemilerinin, çamur dubaları ile birlikte çalışmasının öngörüldüğü hallerde, şiyer sırası, dış kaplamaya etkin şekilde birleştirilen bir usturmaça ile korunacaktır.

1.3 Tarak gemilerinin, çamur dubaları ile birlikte çalışmasının öngörüldüğü hallerde, dış kaplama, yüklü su hattından en düşük su hattına kadar devam eden usturmaçalar ile korunacaktır.

1.4. Kapalı duba mahalli bulunan tarak gemilerinde, dubanın buhar bölümünde yanıcı gazların birikiminin önlenmesi için gerekli yapısal önlemler alınacaktır.

2. Dış Kaplama

2.1 Karaya oturmuş halde çalışması öngörülen veya bu halde çalışması beklenilen tarak gemilerinin dip kaplama kalınlığı 3 mm arttırılacaktır.

2.2 Enine posta sistemli çift dibi bulunan gemilerde, aralığı 2 m'yi geçmeyen interkostal boyuna kirişlerle birlikte, her postada döşekler bulunacaktır.

2.3 Boyuna posta sistemli çift dibi bulunan gemilerde, döşek aralıkları 3 posta arasını ve dip kirişlerin aralığı 3 boyuna posta arasını geçmeyecektir.

2.4 Gemi merkez hattına çamur kapakları konul-duğunda veya tarama donanımı için merkez hattında kuyular bulunduğunda, (kova bandı, emme borusu, vs.), kuyuların veya kapak açıklıklarının her iki yanına, genişliği; levha omurganın kural genişliğinin %50'sinden, kalınlığı levha omurganın kural kalınlığından az olmamak üzere sac sırası konulur.

Aynı uygulama, kutu omurganın havuzlama omurgası olarak görev göremeyeceği kadar kaide hattından yukarıda bulunması halinde de yapılır.

Bu halde; kutu omurga dip sacı kalınlığının, dip kaplama sacının kural kalınlığından fazla olmasına gerek yoktur.

2.5 Dip kaplamadaki açıklıkların köşeleri, mümkün olan en büyük yarıçapla yuvarlatılacaktır.

3. Güverte

Çamur ambarlarının nihayetlerinde mukavemetin sürekliliği, kalınlığı arttırılmış köşe levhaları kullanılarak sağlanacaktır. Köşeler, Bölüm 8'deki isteklere uygun olarak yapılacaktır.

4. Dip Yapı

4.1 Enine posta sistemli tek dip

4.1.1 Tarama makinaları ve pompalarının temelleri altındaki döşekler ve boyuna kirişler, vb. ek yüklere göre yeterli şekilde boyutlandırılmalıdır.

4.1.2 Döşekler; çamur kapaklarının kapatılması için gerekli olan basıncın etkisi nedeniyle ek yüklere maruz iseler, kesit modülleri ve gövde derinlikleri buna göre arttırılır.

4.1.3 Çamur kapakları arasına enine konulan çamur ambarı alt takviye elemanları ile aynı hizada bulunan döşekler, kenarları birbirine eşit olan braketlerle çamur ambarı yan duvarlarına bağlanır. Bu braketlere flenç veya alın laması konulacak, enine konulan alt takviye elemanlarının en üst kenarına kadar uzatılacaktır.

4.2 Boyuna posta sistemli tek dip

4.2.1 Merkez kutu omurga, havuzlama omurgası olarak görev yapmıyorsa, merkez omurganın her iki yanına veya tarama kuyuları ve çamur bölmelerinin boyuna perdelerine, dip çerçevelerin arasına gelmek üzere, braketler yerleştirilir. Braketler bitişik boyuna posta ve boyuna stifnerlere kadar uzatılır. Enine dip çerçevelerin arası 2,5 m. den az ise bir, fazla ise iki braket konulur. Braketlerin kalınlığı komşu enine dip çerçevenin gövde kalınlığından az olmamalıdır. Braketler flençli veya alın lamalı olacaktır.

4.2.2 Boyuna perdeler ve borda kaplaması enine posta sistemli olduğunda, 4.2.1'de belirtilen braketler her postada konulur ve sintineye kadar uzatılır.

4.2.3 Enine dip çerçeveler, her boyuna postada düşey lama stifnerlerle takviye edilir. Derinliği, dip boyuna postanın gövde derinliğine yaklaşık olarak eşit olmalıdır, ancak 150 mm. yi aşmasına gerek yoktur.

4.3 Çift dip

4.3.1 Çamur ambarlarının bitişiğinde çift dip uygulamasına gerek yoktur.

4.3.2 Ana klas isteklerine ek olarak, kepçelerle boşaltılmaları halinde çamur ambarları altına dolu döşekler konulur.

E. Çamur Ambarı Yapısı

1. Boyutlandırma

Çamur ambarlarının boyutları aşağıdaki şekilde belirlenir:

1.1 Kaplama levhaları

$$t = 1{,}21 \cdot a \cdot \sqrt{p \cdot k} + t_K \quad [mm]$$

t_{min} = Bölüm 28, I'ya göre,

k = Malzeme faktörü,

a, a_ℓ = Stifner arası, [m]

p = $10 \cdot \rho \cdot h \cdot (1 + a_v)$ $[kN/m^2]$

h = Kaplama alt kenarından veya ilgili elemanın yük merkezinden, taşıntının üst kenarına kadar olan mesafe, [m].

a_v = Bölüm 5'e bakınız.

ρ = Çamur yoğunluğu, $[t/m^3]$

ρ_{min} = 1,2 , $[t/m^3]$

t_K = Bölüm 3'e göre korozyon payı.

1.2 Stifnerler

1.2.1 Boyuna perdelerin enine stifnerleri ve enine perdelerin stifnerleri

$$W_y = k \cdot 0{,}6 \cdot a \cdot \ell^2 \cdot p \quad [cm^3]$$

1.2.2 Boyuna stifnerler

$W_x = W_\ell$

W_ℓ = Bölüm 8'e bakınız

W_y 'den az olamaz.

1.3 Mukavemet, borda mukavemetinden daha az olamaz. Çamur ambarlarının boyuna perdelerinin nihayetlerindeki uzantıların yeterli süreklilik sağlamasına özel itina gösterilmelidir. Boyuna perdelerin alt ve üst sıraları, nihayet perdelerine kadar uzatılmalı veya güverte ve dipteki takviyelerle bağlantılı yan duvarların uzantılarına süreklilik braketleri yerleştirilmelidir.

2. Yapım Ayrıntıları

2.1 Çamur kapakları bulunan çamur ambarlarında, kapaklar arasına, aralığı normal olarak 3,6 m. yi geçmeyen, enine kirişler konulur.

2.2 Madde 2.1'de belirtilen enine kirişlerin yüksekliği, Bölüm 8'deki döşek yüksekliğinin 2,5 katından ve gövde levhasının kalınlığı ise, borda kaplaması kalınlığından az olamaz. Enine kirişlerin alt ve üst kenarlarına alın laması konulur. Alın lamasının kalınlığı, gövde kural kalınlığından, en az %50 fazla olacaktır.

Enine kirişler, su geçirmez kutu kiriş şeklinde yapılırsa, boyutlar, 1'de istenilenlerden daha az olamaz. Üst kenarda, levha mukavemeti en az %50 arttırılır.

2.3 Enine kirişler üzerine, ara mesafeleri 900 mm. den fazla olmamak üzere düşey stifnerler konulur.

2.4 Çamur ambarlarının nihayetlerindeki enine perdeler bordadan bordaya uzatılır.

2.5 Boyuna veya enine posta sistemi uygulamasına bakılmaksızın; madde 2.1'de belirtilen enine kirişlerin hizasında olmak üzere, Bölüm 12'e uygun olarak enine çerçeveler yerleştirilir. Boyutların belirlenmesinde çamur yoğunluğu dikkate alınır.

2.6 Güverte altına, çamur ambarları boyuna perdeleri arasına 2.5'de belirtilen enine çerçeveler

hizasında olmak üzere derin kemereler konulur. Boyutlar; σ_v = 150/k [N/mm^2]'lik eşdeğer gerilmeye uygun olan gerçek yüklere göre belirlenir. Gerçek yük olarak örneğin, çamur kapakları hidrolik pistonlarının maksimum reaksiyon kuvveti alınabilir.

Derin kemereler, eğer varsa kutu omurga üzerine konulan ve Bölüm 8'de belirtilen puntellerle desteklenir.

2.7 Kovalı tarak gemilerinde, kova bandı kuyuları boyunca, geminin dip kısmında; dış kaplamanın tarama donanımı ve taranan maddeler tarafından yaralanması halinde, bitişik bölmelere su girmesini önleyecek şekilde boyutlandırılan, enine ve boyuna koferdamlar tertiplenir. Koferdamlar; içine girilebilir olmalıdır.

F. Kendinden Boşaltmalı Dubalar

1. Bu bölümde incelenen kendinden boşaltmalı dubalar; dipleri açıldığında, sancak ve iskele bölümlerinin boyuna eksen etrafından dönmesine olanak verecek şekilde çamur ambarı nihayet perdelerinde menteşelenmiş olan açılabilir dubalardır.

2. Kendinden boşaltmalı dubalarda, boylarından bağımsız olarak, boşaltma durumu için, boyuna mukavemet hesapları yapılmalıdır. y'-y', z'-z' tarafsız eksenlerine göre eğilme momentleri ve gerilmeler aşağıdaki formüle göre belirlenir.

$$\sigma = \frac{M_{y'} \cdot e_{z'}}{I_{y'}} + \frac{M_{z'} \cdot e_{y'}}{I_{z'}}$$

$M_{y'}$, $M_{z'}$ = y'-y' ve z'-z' tarafsız eksenlerine göre eğilme momentleri.

$I_{y'}$, $I_{z'}$ = Şekil 34.1'de gösterilen kesitin ilgili tarafsız eksenlerine göre atalet momenti.

$e_{y'}$, $e_{z'}$ = y'-y' ve z'-z' tarafsız eksenlerine en büyük uzaklık.

Sakin su eğilme momentleri, en elverişsiz yük dağılımı için hesaplanır. Düşey sakin su ve dalga eğilme momentleri, Bölüm 6'ya göre hesaplanır.

Yatay sakin su eğilme momenti, ambar boyunca sakin sudaki dış hidrostatik basınç ile kargo basıncının yatay basınç farkı esas alınarak hesaplanır.

Aşağıda belirtilen dinamik moment bileşeni, yatay sakin su eğilme momentine eklenir.

$$M_Z = \frac{\ell^2}{24}\left[10 \cdot \mathbf{T}^2 - \frac{\left(10\mathbf{T} - p_{WB}\right)^2}{10\mathbf{T} + p_{WB}} \cdot \mathbf{T}\right]$$

P_{WB} = Bölüm 5'e bakınız, f =1.

ℓ = Menteşeler arası mesafe [m].

Gerilmeler aşağıdaki değerleri aşamaz:

Sakin suda : $\sigma_{sw} = 15 \cdot \sqrt{\mathbf{L}} / k$, maksimum 150/k [N/mm^2]

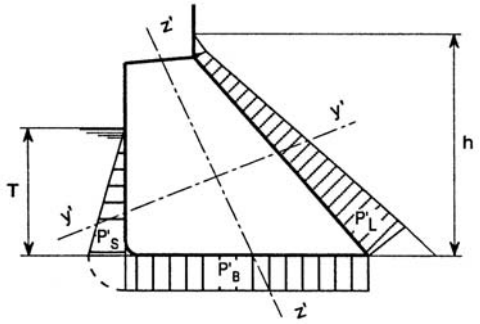
Denizde : σ_p = 175/k [N/mm^2]

TL eğer geminin belirli bir servis sahasında veya sadece korunmalı sularda çalışması öngörülmüş ise, azaltılmış düşey dalga eğilme momentleri onaylanabilir.

3. Yatak temelleri ve kapatma tertibatının diğer tüm elemanları, Şekil 34.1'deki yük etkisinde, aşağıdaki izin verilen gerilmeler aşılmayacak şekilde boyutlandırılır.

σ_b = 90/k [N/mm^2]

τ = 55/k [N/mm^2]



p'_S ve p'_B = T draftındaki su basıncı [kN/m^2]

p'_L = Aşağıdaki formüle göre kargo basıncı [kN/m^2]

p'_L = $10 \cdot \rho \cdot h$ [kN/m^2]

ρ ve h , **E.**1.1'e bakınız.

Şekil 34.1 Kendinden boşaltmalı dubada (yüklü) statik yükler

G. Teçhizat

1. Normal su altı formuna sahip sınırsız sefer yapan tarak gemilerinin demirleri, demir zincirleri, tel ve lif halatları, Bölüm 17'ye göre belirlenir. Bölüm 17'ye göre teçhizat numarası hesaplanırken kepçe elevatörünün ve taşıyıcısının dahil edilmesine gerek yoktur. Su altı formu normalin dışında olan tarak gemilerinin teçhizatı özel surette belirlenecektir. Sınırlandırılmış sefer alanı işaretine sahip tarak gemilerinin teçhizatı kıyı veya liman seferi gemilerinde olduğu gibi belirlenir.

2. Kendinden tahrikli olmayan tarak gemilerinin teçhizatı, dubalardaki gibi, Bölüm 33'de istenilenlere göre belirlenir.

BÖLÜM 35

YÜZER HAVUZLAR

Sayfa

A. GENEL **35-** 2
1. Uygulama
2. Klaslama İşareti
3. Dokümantasyon
4. Tanımlar
B. MALZEME **35-** 3
C. BOYUNA MUKAVEMET **35-** 3
1. Yükleme Koşulları
2. İzin Verilen Gerilmeler
D. ENİNE MUKAVEMET **35-** 3
1. Yükleme Koşulları
2. İzin Verilen Gerilmeler
E. LOKAL MUKAVEMET **35-** 4
1. Dış Kaplama ve Tank Perdeleri
2. Güverteler
3. Omurga ve Yan Bloklar Altındaki Yapıların Takviye Edilmesi
4. Havuz Kreynleri
F. STABİLİTE **35-** 7
1. Genel
2. Enine Stabilite
3. Fribord
G. YAPIM SIRASINDAKİ VE SONRASINDAKİ TESTLER **35-** 7
1. Tank Testleri
2. Dalma Testleri
3. Meyil Tecrübesi

A. Genel

1. Uygulama

1.1 Bu bölümdeki istekler, dalgaların etkisiyle önemli bir gemi hareketinin olmadığı limanlarda veya korunmalı sularda çalışmak üzere dizayn edilen yüzer havuzlara uygulanır. Yüzer havuzlarla ilgili tanımlar madde 4'de verilmiştir.

1.2 Yüzer havuzun limanlar veya korunmalı sular dışında çalıştırılması veya yedeklenmesi halinde, boyuna mukavemete, dövünmeye karşı takviyeye ve gerekli görülecek diğer hususlara özel olarak dikkat edilecektir.

2. Klaslama İşareti

Bu bölümün isteklerine uygun olarak inşa edilen yüzer havuzlara **"FLOATING DOCK"** klaslama işareti verilecektir. Klaslama işaretinde kaldırma kapasitesini [t] gösteren işaret de eklenecektir.

3. Dokümantasyon

Aşağıda belirtilen dokümanlar onay için verilecektir:

- Genel yerleştirme planı,
- Boyuna ve enine kesitler,
- Yan duvarların ve pontonların yapısal planları,
- Güvertelerin ve perdelerin yapısal planları,
- Tank yerleşim planı,
- Boyuna mukavemet analizi ile ilgili hesaplar ve veriler,
- İzin verilen yükler ve sehimler,
- Pompalama aranjmanı,
- Makina ve elektrik planları,
- Boru sistemleri,
- Yangından koruma ve yangın söndürme sistemleri ile ilgili planlar,
- Stabilite hesapları.

4. Tanımlar

4.1 Boy

Havuzun boyu, normal çalışma durumunda yüzer havuzun ponton kısmının uç perdeleri arasındaki kalıp boyudur.

4.2 Genişlik

Genişlik, yan duvarların dış kaplamasının dış yüzeyleri arasındaki kalıp genişliğidir.

4.3 Derinlik

Derinlik, dip kaplamanın iç yüzeyinden üst güverte kaplaması iç yüzeyine kadar, merkez hattında ölçülen kalıp derinliğidir.

4.4 Net draft

Havuzun dalma durumundaki su hattı ile omurga bloklarının üstü arasındaki mesafedir.

4.5 Üst güverte

Üst güverte, yan duvarlar üzerinde boydan boya uzanan en üst su geçirmez devamlı güvertedir.

4.6 Emniyet güvertesi

Emniyet güvertesi, yan duvarlar boyunca uzanan ve üst güvertenin altında yer alan su geçirmez güvertedir.

4.7 Kalıntı su

Kalıntı su, ballast bölmelerinden pompalarla boşaltılamayan sudur.

4.8 Balast suyu

Balast suyu, balast bölmelerinde kullanılan, kalıntı su dışındaki sudur.

4.9 Kaldırma kapasitesi

Bir yüzer havuzun kaldırma kapasitesi, tüm servis tanklarının dolu ve çalıştırma donanımının yerinde olduğu kapasitedir. Kaldırma kapasitesinin belirlenmesinde, kalıntı suyu veya trim ayarlama için gerekli olan balast suyu dikkate alınacaktır.

B. Malzeme

Limanlarda veya korunmalı sularda çalışan yüzer havuzların yapı elemanlarının malzemesi, **TL** Kısım 2, Malzeme Kurallarının ilgili isteklerine uygun olan tekne yapım çeliği olacaktır. Çelik levhalar ve profiler genelde A kalite olacaktır. Düşük sıcaklık ortamında çalışacak yüzer havuzlar için, malzemenin çentik tokluğuna dikkat edilecektir.

C. Boyuna Mukavamet

1. Yükleme Koşulları

1.1 Boyuna mukavemet, yüzer havuzun maksimum kaldırma kapasitesine eşit ağırlıkta bir gemi için verilen verilere göre hesaplanacaktır.

Boyuna eğilme momentleri ve kesme kuvvetleri, yüzer havuzun maksimum kaldırma kapasitesine eşit ağırlıkta ve bu ağırlık, kaldırılması öngörülen en kısa boydaki gemiye karşılık gelen boya dağıtılmış durum için incelenecektir. Maksimum kaldırma kapasitesinden daha düşük ağırlıkta daha büyük eğilme momentleri ve kesme kuvvetleri oluşuyorsa, bu durumlar da incelenecektir.

1.2 Maksimum kaldırma kapasitesindeki eğilme moment ve kesme kuvvetinin belirlenmesinde kullanılacak en kısa geminin boyu dahil, yükleme koşulları ile ilgili bilgiler, çalıştırma talimatında belirtilecektir. Diğer çeşitli kaldırma kapasitelerinde havuzlanacak en kısa geminin bilgileri de dahil olmak üzere, havuzun onaylandığı izin verilen maksimum eğilme momentine karşılık gelen yüzer havuzun boyuna sehimleri de çalıştırma talimatında yer alacaktır.

1.3 Alternatif olarak, belirli boyutlarda, boyutsal oranlarda ve ölçülerdeki yüzer havuzların çalışma deneyimlerinden elde edilen, izin verilen çalışma sehimleri esas alınarak, yüzer havuzun onaylanması da değerlendirilecektir. Onay için, yüzer havuz boyunca, önerilen izin verilen maksimum sehim değerleri ve bunlara karşılık gelen boyuna eğilme momentleri ve kesme kuvvetleri de verilecektir.

1.4 Yüzer havuzun korunmasız sularda yedeklenmesi amaçlandığında, mevsim özellikleri, yedekleme işleminin süresi ve alanı dahil, boyuna mukavemete özel olarak dikkat edilecektir.

2. İzin Verilen Gerilmeler

2.1 Madde 1'de belirtilen yükleme koşullarında boyuna eğilme gerilmeleri 140 $N/mm^{2,}$'yi ve kesme gerilmeleri 80 $N/mm^{2,}$'yi aşmayacaktır.

2.2 Alternatif olarak, standartlardaki ilgili tüm isteklere uyulması koşuluyla, dizayn gerilmeleri tanınmış standartlara göre belirlenebilir.

2.3 Onayda, çalışma deneyimlerinden elde edilen izin verilen sehimlerin esas alınması halinde, izin verilen gerilmeler, yukarıda belirtilenlere göre farklılık gösterebilir.

D. Enine Mukavemet

1. Yükleme Koşulları

1.1 Yüzer havuzun enine mukavemeti, yüzer havuz minimum ponton fribordunda iken ve omurga blokları, yapım şartnamesinde veya çalıştırma talimatında belirtilen, yüzer havuz boyunun metresi başına izin verilen maksimum değerle yüklü halde incelenecektir. İzin verilen maksimum omurga bloğu yükü, gemi ağırlığının sadece omurga blokları tarafından taşınması halinde, yüzer havuzun maksimum kaldırma kapasitesinde havuzlanacak en kısa gemi için verilen verilerden hesaplanandan daha az olmayacaktır.

1.2 Alternatif olarak, çalıştırma koşullarına dahil ise, maksimum kaldırma kapasitesinde havuzlanacak en kısa gemiye karşılık gelen ağırlık, hem omurga bloklarına hem de yan bloklara dağıtılabilir. Bu gibi

durumlarda, omurga bloğu yükü, sadece omurga blokları tarafından taşınan en ağır ve en kısa gemiye karşılık gelen değerden az olmayacak ve havuzun enine mukavemeti her iki durum için de hesaplanacaktır. Yüzer havuz minimum ponton fribordunda iken, blok yüküne maruz kalmayan ponton yapısının enine mukavemete etkisi de değerlendirilecektir. Operasyonel yükleme aranjmanında öngörülmedikçe, maksimum omurga bloğu yükünün ve yan blok dizayn yükünün, her iki bloğu da destekleyen yapıya aynı anda etki ettirilmesine gerek yoktur.

1.3 Yüzer havuzun enine mukavemeti, yüzer havuz yapısında maksimum su basıncı farkını oluşturan draftlarda iken de incelenecektir.

2. İzin verilen gerilmeler

2.1 Madde 1'de belirtilen yükleme koşullarında, enine elemanlardaki basma veya çekme gerilmeleri 160 N/mm^{2,}'yi aşmayacaktır. Enine elemanlardaki kesme gerilmeleri 100 N/mm^{2,}'yi aşmayacaktır.

2.2 Alternatif olarak, standartlardaki ilgili tüm isteklere uyulması koşuluyla, dizayn gerilmeleri tanınmış standartlara göre belirlenebilir.

E. Lokal Mukavemet

1. Dış Kaplama ve Tank Perdeleri

1.1 Kaplamalar

Dış kaplamanın ve tank perdelerinin kalınlığı, aşağıdaki formülle hesaplanan değerden daha az olmayacaktır:

$$t = 3,65 \cdot a \cdot \sqrt{h \cdot k} + t_K \quad [mm]$$

Burada;

a = Takviyeler arası mesafe [m]

h = Balast tankları için, levhanın alt kenarından itibaren aşağıda belirtilen mesafelerin en büyüğü [m]:

- Tankın üstünden taşıntı borusunun üstüne kadar olan mesafenin 2/3'ünde yer alan nokta. Alternatif olarak, işletimde yapının her iki tarafında suyun yükseleceği en yüksek seviyelerin esas alındığı yükseklik farkını gösteren hidrostatik verilerin sağlanması koşuluyla, işletimdeki maksimum yükseklik farkı kullanılabilir. Yüksekliğin, işletimdeki maksimum yükseklik farkı kullanılarak elde edildiği hallerde, bu dizayn sınırları içinde yüzer havuzun işletimiyle ilgili veriler, çalıştırma talimatına dahil edilecektir.

- 2,5 m.

= Tüm diğer tanklar için, levhanın alt kenarından itibaren aşağıda belirtilen mesafelerin en büyüğü [m]:

- Tankın üstünden taşıntı borusunun üstüne kadar olan mesafenin 2/3'ünde yer alan nokta.

- Yan duvarlar ve ponton kaplaması için, maksimum dalma su hattı.

- 2,5 m.

= Boş mahaller ve koferdamlar için, levhanın alt kenarından itibaren aşağıda belirtilen mesafelerin en büyüğü [m]:

- Yan duvarlar ve ponton kaplaması için, maksimum dalma su hattı.

- 2,5 m.

Kalınlıklar 7,0 mm'den az olamaz. Bir hava tamponunun sınırını oluşturan kaplamaların kalınlığı özel olarak değerlendirilecektir.

1.2 Ana takviye elemanlar

İkincil takviye elemanlarını destekleyen stringerlerin, derin postaların veya kirişlerin kesit modülü aşağıdaki eşitlikle verilenden daha az olmayacaktır:

$$W = 6,8 \cdot a \cdot h \cdot \ell^2 \cdot k \quad [cm^3]$$

Burada:

a = Stringerlerin, derin postaların veya kirişlerin aralığı [m]

h = Desteklenen alanın merkezinden takviyeler için ölçülen h yüksekliğine kadar olan düşey mesafe [m], 1.1'e bakınız

ℓ = Etkin destek elemanlarının desteklenmeyen boyu [m]

k = Bölüm 3, B.2.1'e göre malzeme faktörü.

Bir veya iki ucu basit mesnetli elemanlarda, kesit modülü % 50 arttırılacaktır.

1.3 İkincil takviye elemanları

Her ikincil takviye elemanının, bağlı olduğu levha ile birlikte kesit modülü, aşağıdaki eşitlikle verilenden daha az olmayacaktır:

$$W = 6,8 \cdot a \cdot h \cdot \ell^2 \cdot k \quad [cm^3]$$

Burada;

a = Takviyeler arası mesafe [m]

h = Balast tankları için, ℓ'nin ortasından itibaren aşağıda belirtilen mesafelerin en büyüğü [m]:

- Tankın üstünden taşıntı borusunun üstüne kadar olan mesafenin 2/3'ünde yer alan nokta.
  Alternatif olarak, işletimde yapının her iki tarafında suyun yükseleceği en yüksek seviyelerin esas alındığı yükseklik farkını gösteren hidrostatik verilerin sağlanması koşuluyla, işletimdeki maksimum yükseklik farkı kullanılabilir. Yüksekliğin, işletimdeki maksimum yükseklik farkı kullanılarak elde edildiği hallerde, bu dizayn sınırları içinde yüzer havuzun işletimiyle ilgili veriler, çalıştırma talimatına dahil edilecektir.
- 2,5 m.

= Tüm diğer tanklar için, ℓ'nin ortasından itibaren aşağıda belirtilen mesafelerin en büyüğü [m]:

- Tankın üstünden taşıntı borusunun üstüne kadar olan mesafenin 2/3'ünde yer alan nokta.
- Yan duvarlar ve ponton kaplaması için, maksimum dalma su hattı.
- 2,5 m.

= Boş mahaller için, ℓ'nin ortasından itibaren ponton takviyeleri için maksimum dalma su hattına kadar olan mesafe, ancak yan duvarlar, ponton ve perde takviyeleri için 2,5 m'den az olamaz [m]

ℓ = Etkin destek elemanlarının desteklenmeyen boyu [m]

k = Bölüm 3, B.2.1'e göre malzeme faktörü.

Bir hava tamponunun sınırını oluşturan kaplamaları destekleyen takviyelerin boyutları özel olarak değerlendirilecektir.

2. Güverteler

2.1 Üst güverte

2.1.1 Kaplamalar

Yüzer havuzun 0,4 gemi ortasındaki üst güverte kaplaması kalınlığı C'de belirtilen boyuna mukavemet hesaplarına göre belirlenecektir. 0,4 gemi ortası dışındaki levha kalınlığı, yüzer havuzun nihayetlerine doğru aşağıda belirtilen değere kadar giderek azaltılabilir:

$$t = 0,01 \cdot a + 0,55 \text{ [mm]}$$

Burada;

t = Nihayetlerdeki gerekli levha kalınlığı [mm],

a = Boyuna veya enine kemereler arası mesafe [mm].

2.1.2 Ana takviye elemanları

Boyuna veya enine kemereleri destekleyen üst güverte ana takviye elemanlarının kesit modülü aşağıdaki eşitlikte verilenden daha az olamaz:

$$W = 4,85 \cdot a \cdot h \cdot \ell^2 \cdot k \quad [cm^3]$$

Burada;

a = Ana takviye elemanlar arası mesafe [m]

h = Emniyet güvertesi üzerinden itibaren üst güverte kaplaması altına kadar olan yükseklik [m]

ℓ, k = 1.2'ye bakınız.

Bir hava tamponunun sınırını oluşturan güverteleri destekleyen ana takviye elemanlarının boyutları özel olarak değerlendirilecektir.

2.1.3 İkincil takviye elemanları

Genel olarak, üst güverte boyuna sistem olarak yapılacaktır. Üst güverte enine veya boyuna kemerelerinin kesit modülü aşağıdaki eşitlikte verilenden daha az olamaz:

$$W = 12 \cdot a \cdot \ell^2 \cdot c \cdot k \quad [cm^3]$$

Burada;

a = İkincil takviye elemanları arası mesafe [m],

ℓ, k = 1.2'ye bakınız.

c = 0,85 boyuna kemereler için

= 0,55 enine kemereler için

2.2 Emniyet güvertesi

2.2.1 Kaplamalar

Emniyet güvertesinin kalınlığı 1.1'e göre belirlenecek, ancak 7,0 mm'den az olmayacaktır. Bir hava tamponunun sınırını oluşturan güvertelerin kalınlığı özel olarak değerlendirilecektir.

2.2.2 Ana takviye elemanları

2.1.2'ye bakınız.

2.1.3 İkincil takviye elemanları

Emniyet güvertesi enine veya boyuna kemerelerinin kesit modülü aşağıdaki eşitlikte verilenden daha az olamaz:

$$W = 4,25 \cdot a \cdot h \cdot \ell^2 \cdot k \quad [cm^3]$$

Burada;

a = İkincil takviye elemanlar arası mesafe [m],

h = Emniyet güvertesi üzerinden itibaren üst güverte kaplaması altına kadar olan yükseklik [m],

ℓ, k = 1.2'ye bakınız.

3. Omurga ve yan bloklar altındaki yapıların takviye edilmesi

3.1 Omurga bloklarındaki yük, yapım şartnamesinde veya çalıştırma talimatında belirtilen, yüzer havuz boyunun metresi başına izin verilen maksimum değer olacak, ancak gemi ağırlığının sadece omurga blokları tarafından taşınması halinde, yüzer havuzun maksimum kaldırma kapasitesinde havuzlanacak en kısa gemi için verilen verilerden hesaplanandan daha az olmayacaktır.

3.2 Alternatif olarak, çalıştırma koşullarına dahil ise, maksimum kaldırma kapasitesinde havuzlanacak en kısa gemiye karşılık gelen ağırlık, hem omurga bloklarına hem de yan bloklara dağıtılabilir. Bu gibi durumlarda, omurga ve yan blokların yükü, sadece omurga blokları tarafından taşınan en ağır ve en kısa gemiye karşılık gelen değerden az olmayacaktır. Diğer standartların veya spesifikasyonların bulunmadığı hallerde, yan blokların dizayn yükü omurga bloklarınkinin yarısından az olmayacaktır. Operasyonel yükleme aranjmanında öngörülmedikçe, maksimum

omurga bloğu yükünün ve yan blok dizayn yükünün, her iki bloğu da destekleyen yapıya aynı anda etki ettirilmesine gerek yoktur.

3.3 Omurga bloklarının desteklenmesi için bir merkez kiriş konulacaktır. Yan blokların desteklenmesi için yan kirişler veya enine elemanlar bulunacaktır.

3.4 Madde 3.1 ve 3.2'de belirtilen lokal yükler altında, çekme veya basma gerilmesi 160 N/mm^2'yi aşmayacaktır. Kesme gerilmeleri 100 N/mm^2'yi aşmayacaktır.

Alternatif olarak, standartlardaki ilgili tüm isteklere uyulması koşuluyla, dizayn gerilmeleri tanınmış standartlara göre belirlenebilir.

4. Havuz Kreynleri

Varsa, yüzer havuzdaki kreynlerin toplam yükleri, onay için verilecek planlarda gösterilecektir. Kreyn temellerinin boyutlandırılmasında, kreynlerin toplam ağırlığı, maksimum tekerlek yükleri ile tekerlek ve rayların yerleşimi dikkate alınacaktır.

Kreynlerin sertifikalandırılması, klaslamaya dahil değildir.

F. Stabilite

1. Genel

Yüzer havuzun en olumsuz koşullardaki enine stabilite hesapları verilecektir. İncelenecek koşullar; omurga bloklarının üstünün sudan çıktığı, pontonun üstünün su seviyesinde olduğu ve geminin oturmasından normal çalışma koşullarına kadar kritik olabilecek diğer koşulları kapsar. Boyuna stabilite de incelenecektir.

2. Enine Stabilite

Genel olarak, gemi ile birlikte yüzer havuzun enine GM değeri, yüzer havuzdaki mahallere ait serbest yüzey düzeltmelerinden sonra, 1,0 m'den az olmayacaktır.

Yüzer havuzun çalıştırma talimatına, yüzer havuzun yukarıda belirtilen stabilite kriterine uygunluğunda kullanılacak olan gemi ağırlıkları ve ağırlık merkezlerini gösterir veriler dahil edilecektir. Genelde yukarıda belirtilen enine GM değeri minimumdur. Ancak, çalışma ortamına bağlı olarak, bu değerin arttırılması gerekebilir.

3. Fribord

3.1 Aşağıda belirtilen fribordlar korunmalı sularda çalıştırılan yüzer havuzlar için yeterli kabul edilecektir. Çalıştırma alanının korunmalı suların dışında olduğu hallerde, fribordlar özel olarak değerlendirilecektir.

3.2 Yüzer havuz maksimum draftına daldığında, yan duvar fribordu üst güvertenin üst yüzeyinden su hattına kadar olan en az mesafedir ve yan duvarların üst güverteye kadar su geçirmez olması koşuluyla, genelde en az 1,0 m olacaktır.

3.3 Yüzer havuz, nominal kaldırma kapasitesine eşit ağırlıkta bir gemiyi havuzladığında, nominal ponton fribordu, su hattından ponton üst kaplamasının üst yüzeyine kadar olan en az mesafedir.

Nominal ponton fribordu en az 300 mm olacaktır.

3.4 Yüzer havuz, maksimum kaldırma kapasitesine eşit ağırlıkta bir gemiyi havuzladığında, minimum ponton fribordu, su hattından ponton üst kaplamasının üst yüzeyine kadar olan en az mesafedir. Minimum pontoon fribordu en az 75 mm olacaktır.

G. Yapım Sırasındaki ve Sonrasındaki Testler

1. Tank Testleri

Balast için kullanılanlar hariç, tüm tanklar ve koferdamlar, çalışma sırasında sıvının yükseleceği en yüksek noktaya karşılık gelen su yüksekliği ile ayrı ayrı test edilecektir. Tank cidarlarının çalışma sırasında oluşan maksimum yükseklik farkına göre boyutlandırıldığı hallerde, test yüksekliğinin dizayn yükseklik farkını aşmamasına dikkat edilecektir. Balast bölmeleri hortum testine tabi tutulacaktır. Testlerle birlikte kaplamaların her iki tarafı da muayene edilecektir. Hortumdaki su basıncı 2.11 kg/cm^2'den az olmayacaktır.

Yukarıda belirtilenlere alternatif olarak, hava testi değerlendirilebilir.

2. Dalma Testleri

Yüzer havuzun boş ağırlığının belirlenmesi için, yapımın tamamlanmasını takiben dalma testi yapılacaktır. Testlerin yapıldığı suyun yoğunluğu kaydedilecektir. .

3. Meyil Tecrübesi

Yapımın tamamlanmasını takiben, ağırlık merkezinin düşey konumunun belirlenmesi için yüzer havuz meyil tecrübesine tabi tutulacaktır. Alternatif olarak, yüzer havuzun ağırlık merkezinin düşey konumu hesaplama yoluyla da belirlenebilir.

EK
PROFİLLERİN VE KİRİŞLERİN KESİT VERİLERİ, FRİBORD MARKASI, BUZ SINIFI DRAFT MARKASI

1. Profillerin Kesit Modülü

Profillerden yapılmış postaların, kemerelerin, stifnerlerin ve diğer elemanların kurallarda belirtilen kesit modülleri, kaynatıldıkları levha ile birlikte geçerlidir. Gerekli profilin seçimi için, özellikle etkin levha genişliği hesaplanmaksızın, 5'den 2350 cm. e kadar kesit modülleri ilişikteki tablolardan alınabilir. Profillerin kesit modülü yalnızca, geçerli kurallara bağlantılı olarak kullanılır. Verilen kesit modülü, etkin levha genişliğinin 40·t (t = Profilin gövde kalınlığı) olduğu kabulü üzerine oturtulmuştur. Profillerin verilen boyutları yalnızca DIN EN 10056-1'e göre açılı profiller, DIN EN 10067'a göre balblı lamalar (Hollanda profilleri) için geçerlidir. Kullanılan profillerin DIN normlarından farklı olması halinde, bu profillerin tam ölçüleri ve modülleri verilmelidir.

2. İmal Edilen Kirişlerin Kesit Modülü ve Atalet Momentleri

Kurallara göre saptanan kirişler, derin kemereler ve derin postalar, vs. nin kesit modülü ve atalet momentleri sayfa Ek-10 ve Ek-11 deki grafiklerden hesaplanabilir.

Levhaları ile Birlikte Profillerin Modülleri

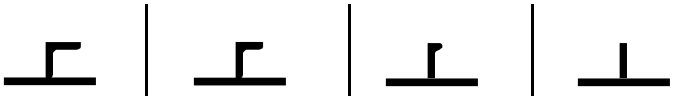
Kesit Modülü **[cm^3]**	**Levhaları ile birlikte Profiller [mm]** 				**Braketlerin Boyutları** **[mm]**
5				- 50 x 5	
6				- 50 x 6	
7				- 50 x 7	
8					
9				- 65 x 6	
10				- 60 x 8	- 100 x 6,5
11	- 45 x 45 x 5		- 60 x 4	- 65 x 7	
12			- 60 x 5	- 75 x 6	
13				- 65 x 8	
14	- 50 x 50 x 5		- 60 x 6	- 75 x 7	
15				- 80 x 7	
16	- 45 x 45 x 7	- 60 x 40 x 5		- 75 x 8	
17	- 50 x 50 x 6				
18					
19		- 60 x 40 x 6		- 75 x 9	
20	- 50 x 50 x 7		- 80 x 5		- 100 x 6,5
21	- 55 x 55 x 6	- 65 x 50 x 5		- 75 x 10	
22		- 60 x 40 x 7			
23			- 80 x 6	- 90 x 8	
24					
25	- 60 x 60 x 6 - 50 x 50 x 9	- 75 x 50 x 5	- 80 x 7		
26				- 90 x 9	- 100 x 6,5
27		- 75 x 55 x 5		- 100 x 8	
28	- 55 x 55 x 8				
29		- 80 x 40 x 6 - 65 x 50 x 7		- 90 x 10	
30					
31				- 100 x 9	- 100 x 6,5

Kesit Modülü [cm^3]	**Levhaları ile birlikte Profiller [mm]** 				**Braketlerin Boyutları** [mm]
32				- 110 x 8	
33	- 60 x 60 x 8			- 90 x 11	- 100 x 6,5
34	- 55 x 55 x 10 - 65 x 65 x 7		- 100 x 6		
35		- 75 x 50 x 7		- 100 x 10	
36		- 65 x 50 x 9		- 90 x 12	
37		- 75 x 55 x 7 - 80 x 40 x 8		- 110 x 9	- 120 x 6,5
38			- 100 x 7	- 120 x 8	
39		- 80 x 65 x 6		- 100 x 11	
40	- 70 x 70 x 7				
41	- 60 x 60 x 10				
42			- 100 x 8	- 110 x 10	- 130 x 6,5
43		- 90 x 60 x 6			
44	- 65 x 65 x 9	- 75 x 50 x 9		- 120 x 9	
45		- 100 x 50 x 6			
46	- 75 x 75 x 7				
47		- 75 x 55 x 9		- 110 x 11	
48					
49			- 120 x 6	- 120 x 10	- 140 x 6,5
50					
51	- 70 x 70 x 9				
52		- 80 x 65 x 8		- 110 x 12	
53	- 75 x 75 x 8 - 65 x 65 x 11				
54			- 120 x 7		
55				- 120 x 11	
56					

Levhaları ile Birlikte Profillerin Modülleri

Kesit Modülü [cm^3]	**Levhaları ile birlikte Profiller [mm]**				**Braketlerin Boyutları [mm]**	
					**Flençsiz**	**Flençli ***
57		- 90x60x8		- 130x10	- 150x6,5	
58				- 150x8		
59		- 90x75x7 - 100x50x8				
60	- 80x80x8		- 120x8			
61	- 70x70x11	- 100x65x7		- 120x12		
62						
63						
64		- 80x65x10		- 140x10	- 160x6,5	
65	- 75x75x10					
66		- 100x75x7	- 140x6			
68				- 120x13		
70						
72				- 140x11		
74	- 80x80x10	- 100x50x10	- 140x7	- 150x10	- 170x6,5	
76	- 75x75x12			- 120x14		
78		- 100x65x9				
80				- 140x12		
82			- 140x8			
84	- 90x90x9			- 160x10		
86					- 180x7	- 180x6,5
88	- 80x80x12	- 100x75x9		- 140x13		
90						
92			- 140x9	-150x12		
94						
96		- 100x65x11		- 140x14		
98						
100	- 80x80x14 - 90x90x11	- 130x65x8			- 190 x 7	- 190 x 6,5
105		- 100x75x11 - 120x80x8	- 160x7	- 160 x 12 - 180 x 10		

Kesit Modülü [cm^3]	**Levhaları ile birlikte Profiller [mm]**				**Braketlerin Boyutları [mm]**	
					**Flençsiz**	**Flençli ***
110		- 130 x 75 x 8	- 160 x 8			
115	- 100x100x10			- 160 x 13	- 200 x 7,5	- 200 x 6,5
120	- 90x90x13		- 160 x 9	- 140 x 16		
125		- 130x65x10		- 160 x 14		
130		- 120x80x10		- 180 x 12	- 210 x 7,5	- 210 x 6,5
135	- 100x100x12	- 130x75x10		- 160 x 15		
140	- 110x110x10			- 180 x 13		
145	- 90x90x16		- 180 x 8	- 160 x 16		
150		- 130x65x12 - 150x75x9			- 220 x 8	- 220 x 6,5
155		- 120x80x12 - 130x90x10		- 180 x 14		
160	- 100x100x14		- 180 x 9	- 160 x 17		
165	- 110x110x12	- 130x75x12		- 180 x 15	- 230 x 8	- 230 x 7
170				- 160 x 18		
175		- 120x80x14	- 180 x 10			
180		- 150x75x11 - 130x90x12		- 180 x 16		
185	- 120x120x11		- 180 x 11	- 200 x 14	- 240 x 8,5	- 240 x 7
190		- 150x90x10 - 160x80x10		- 180 x 17		
195	- 110x110x14					
200		- 150x100x10		- 200 x 15	- 245 x 8,5	- 245 x 7
210	- 120x120x13		- 200 x 9	- 180 x 18	- 250 x 8,5	- 250 x 7
220	- 100x100x20		- 200 x 10	- 200 x 16 - 220 x 14		
230	- 130x130x12	- 150x90x12 - 160x80x12		- 200 x 17	- 260 x 9	- 260 x 7,5
240		- 150x100x12		- 220 x 15		
250	- 120x120x15	- 180x90x10	- 200 x 11,5	- 200 x 18		
260		- 160x80x14		- 220 x 16 - 240 x 14	- 270 x 9	- 270 x 7,5

Kesit Modülü [cm^3]	**Levhaları ile birlikte Profiller [mm]** 				**Braketlerin Boyutları [mm]**	
					Flençsiz	**Flençli ***
270	- 130x130x14			- 200 x 19		
280		- 150x100x14	- 220 x 10	- 220 x 17 - 200 x 20 - 240 x 15	- 280 x 9,5	- 280 x 8
290		- 180x90x12				
300	- 140x140x13	- 200x100x10		- 220 x 18		
310	- 130x130x16		- 220 x 11,5	- 240 x 16 - 260 x 14	- 290 x 9,5	- 290 x 9
320	- 120x120x20			- 220 x 19		
330		- 180x90x14		- 240 x 17 - 260 x 15 - 220 x 20		
340	- 140x140x15		- 240 x 10			
350				- 240 x 18 - 260 x 16	- 300 x 10	- 300 x 8
360		- 200x100x12				
370	- 150x150x14		- 240 x 11	- 240 x 19		
380	- 140x140x17	- 250x90x10		- 260 x 17	- 310 x 10,5	- 310 x 8,5
390			- 240 x 12	- 240 x 20		
400				- 260 x 18	- 315 x 10,5	- 315 x 8,5
410	- 150x150x16	- 200x100x14		- 280 x 16		
420			- 260 x 10		- 320 x 10,5	- 320 x 8,5
430				- 260 x 19 - 280 x 17		
440						
450	- 160x160x15		- 260 x 11			
460		- 250x90x12		- 260 x 20 - 280 x 18	- 330 x 11	- 330 x 9
470	- 150x150x18	- 200x100x16	- 260 x 12			
480						
490				- 300 x 17 - 280 x 19	- 340 x 11	- 340 x 9
500	- 160x160x17		- 260 x 13			

Levhaları ile Birlikte Profillerin Modülleri

Kesit Modülü [cm^3]	**Levhaları ile birlikte Profiller [mm]**    				**Braketlerin Boyutları [mm]**	
					Flençsiz	**Flençli ***
510						
520				- 280 x 20 - 300 x 18		
530		- 250x90x14	- 280 x 11			
540					- 350 x 11,5	- 350 x 9
550	- 160x160x19			- 280 x 21		
560				- 300 x 19		
570			- 280 x 12			
580				- 280 x 22	- 360 x 11,5	- 360 x 9,5
590				- 300 x 20 - 320 x 18		
600	- 180x180x16	- 250x90x16	- 280 x 13			
620					- 370 x 12	- 370 x 9,5
640			- 280 x 14 - 300 x 11	- 300 x 21 - 320 x 19		
660	- 180x180x18			- 300 x 22		
680	- 200x200x18		- 300 x 12	- 320 x 20	- 380 x 12	- 380 x 10
700			- 300 x 13	- 300 x 23		
720				- 320 x 21 340 x 19	- 390 x 12	- 390 x 10
740	- 180x180x20 - 200x200x16		- 300 x 14	- 300 x 24 - 320 x 22	- 390 x 12,5	- 390 x 10
760				- 340 x 20		
780			- 300 x 15 - 320 x 12	- 320 x 23		
800				- 340 x 21	- 400 x 13	- 400 x 10,5
820			- 320 x 13	- 320 x 24		
840				- 340 x 22 - 360 x 20		
860			- 320 x 14		- 410 x 13	- 410 x 10,5
880				- 320 x 25 - 340 x 23		
900			- 340 x 12 - 320 x 15			
920	- 200x200x20			- 320 x 26 - 340 x 24	- 420 x 13,5	- 420 x 10,5

Levhaları ile Birlikte Profillerin Modülleri

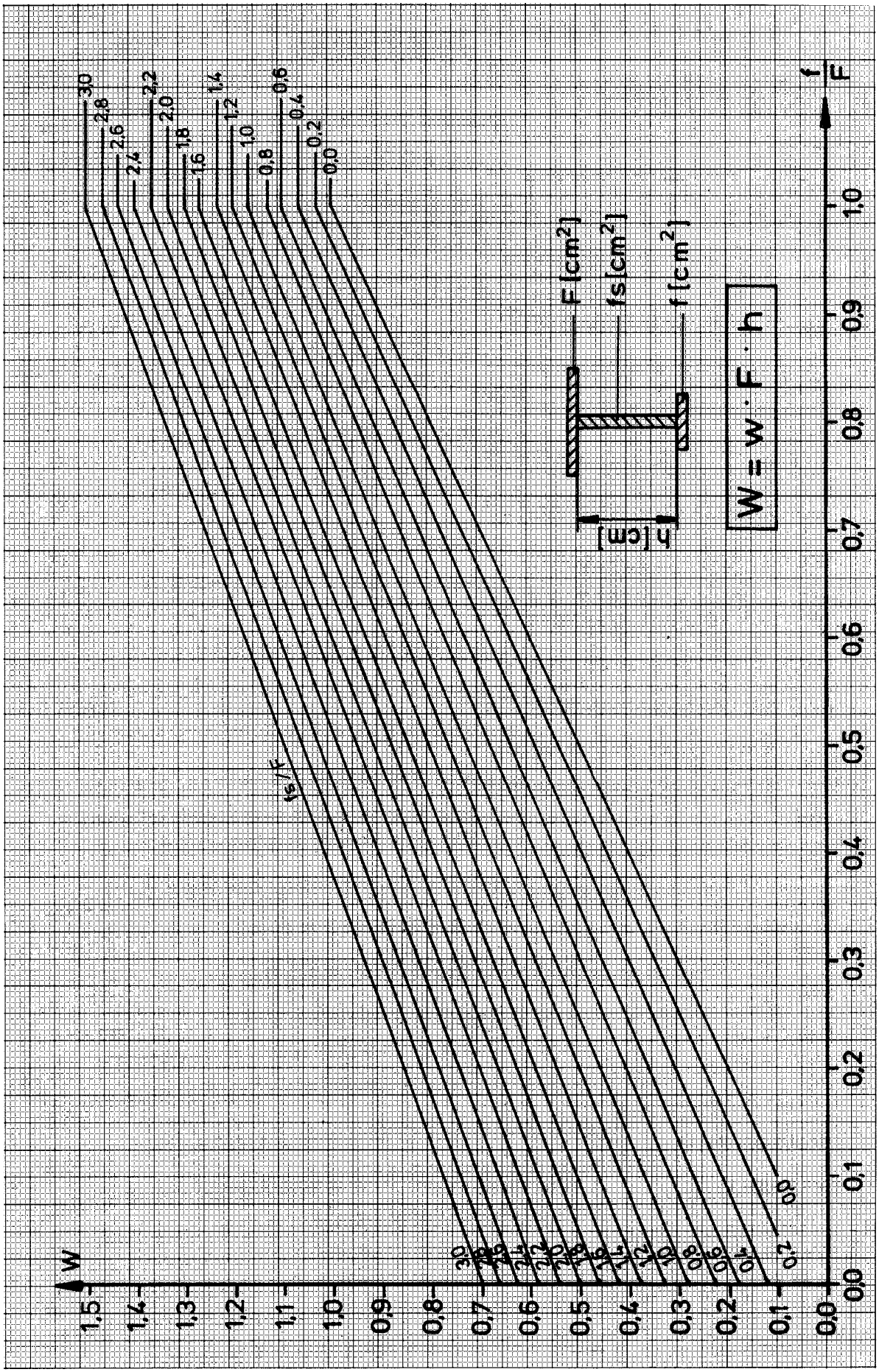
Kesit Modülü	**Levhaları ile birlikte Profiller [mm]**			**Braketlerin Boyutları [mm]**	
[cm^3]				**Flençsiz**	**Flençli***
940		- 320 x 16	- 360 x 22		
960		- 340 x 13	- 340 x 25		
980				- 430 x 13,5	- 430 x 11
1000		- 340 x 14			
1020			- 340 x 26 - 360 x 24		
1040		- 340 x 15	- 380 x 22	- 440 x 14	- 440 x 11
1060			- 340 x 27		
1080		- 340 x 16			
1100			- 340 x 28		
1120			- 360 x 26	- 450 x 14	- 450 x 11,5
1140			- 380 x 24		
1160					
1180		- 370 x 13			
1200				- 460 x 14,5	- 460 x 11,5
1220		- 370 x 14	- 360 x 28		
1240			- 380 x 26		
1260			- 400 x 24		
1280		- 370 x 15		- 470 x 15	- 470 x 12
1300					
1320		- 370 x 16	- 360 x 30		
1340					
1360			- 380 x 28 - 400 x 26	- 480 x 15	- 480 x 12
1380		- 370 x 17	- 420 x 28		
1400					
1450		- 370 x 18		- 490 x 15,5	- 490 x 12,5
1500		- 400 x 14	- 380 x 30 - 400 x 28		

Levhaları ile Birlikte Profillerin Modülleri

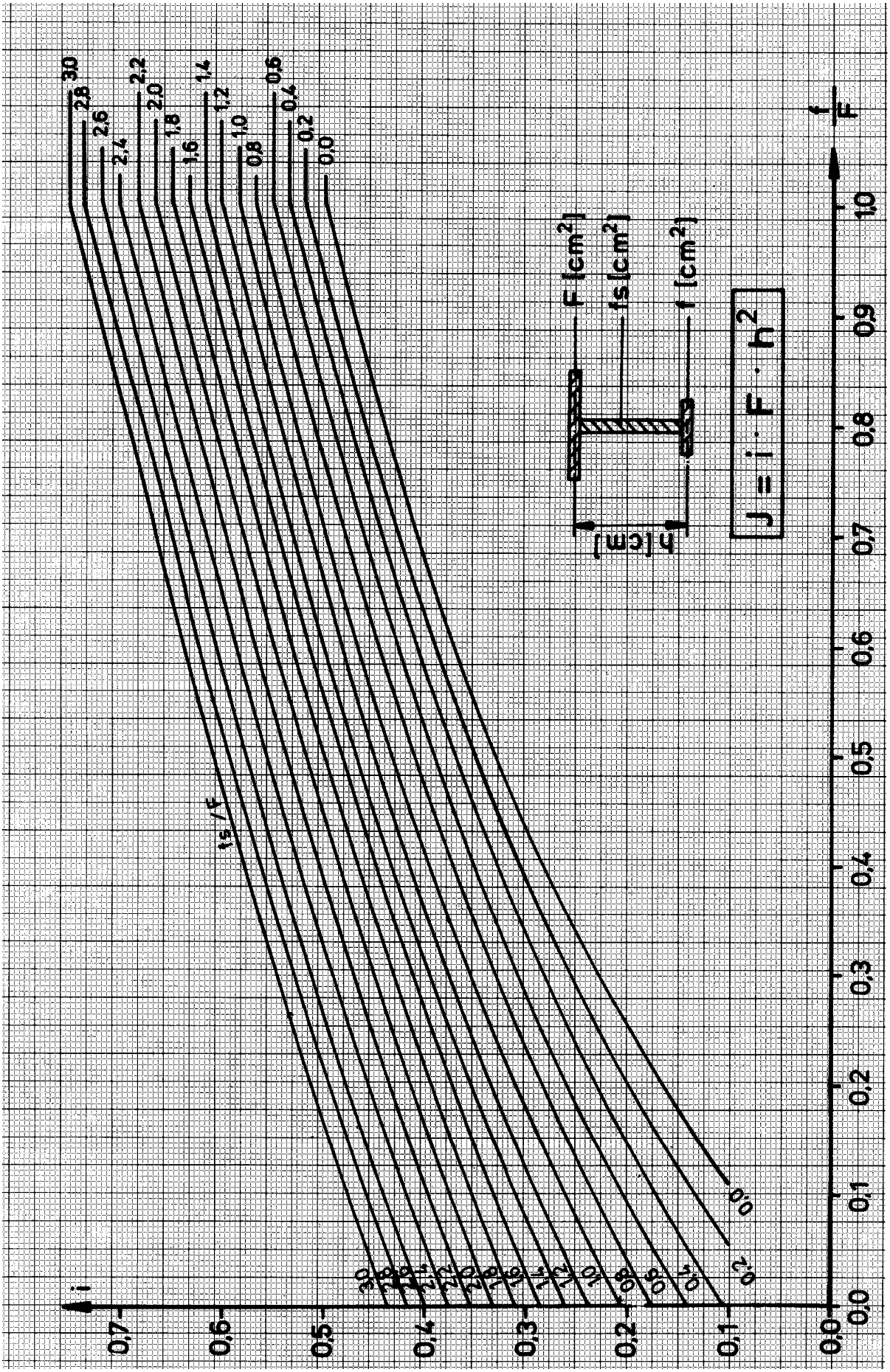
Kesit Modülü	**Levhaları ile birlikte Profiller [mm]**			**Braketlerin Boyutları [mm]**	
[cm^3]				**Flençsiz**	**Flençli***
1550		- 400 x 15	- 420 x 26	- 500 x 16	- 500 x 12,5
1600		- 400 x 16	- 400 x 30	- 510 x 16	- 510 x 13
1650		- 400 x 17	- 420 x 28 - 440 x 26		
1700				- 520 x 16,5	- 520 x 13
1750		- 400 x 18	- 420 x 30		
1800		- 400 x 19	- 440 x 28		
1850		- 430 x 15		- 530 x 16,5	- 530 x 13,5
1900			- 420 x 32	- 540 x 17	- 540 x 13,5
1950		- 430 x 16	- 440 x 30 - 460 x 28		
2000		- 430 x 17			
2050				- 550 x 17,5	- 550 x 14
2100		- 430 x 18	440 x 32 - 460 x 30		
2150		- 430 x 19		- 560 x 17,5	- 560 x 14
2200					
2250		- 430 x 20		- 570 x 18	- 570 x 14,5
2300			- 460 x 32		
2350		- 430 x 21			
2400				- 580 x 18	- 580 x 14,5
2450				- 585 x 18,5	- 585 x 14,5

*** Flençli braketlerde flenç genişliği :**

Kesit Modülü [cm^3]	**Flenç genişliği [mm]**
85 ─ 300	50
300 ─ 450	55
450 ─ 600	60
600 ─ 750	65
750 ─ 900	70
900 ─ 1050	75
1050 ─ 1200	80
1200 ─ 1350	85
1350 ─ 2450	90



I ve T kirişlerinin en küçük kesit modülü



I ve T kirişlerinin atalet momenti

TÜRK LOYDU FRİBORD MARKALARI

Başvuru üzerine, Türk Loydu "Uluslararası Yükleme Sınırı Sözleşmesi, 1966" ve yürürlükteki ilgili özel ulusal kurallara göre fribord hesaplarını yapar ve ardından bu konuda kendisine yetki veren bayrak devletinin organı adına "Yükleme Sınırı Belgesi (Load Line Certificate)" ni düzenler.

Fribord belgesinin düzenlenmesi ve fribord ölçüm sörveyi için başvurular **TL** merkezine yapılır. Bundan sonra fribordlar sörvey raporları ve ölçümlere göre hesaplanır.

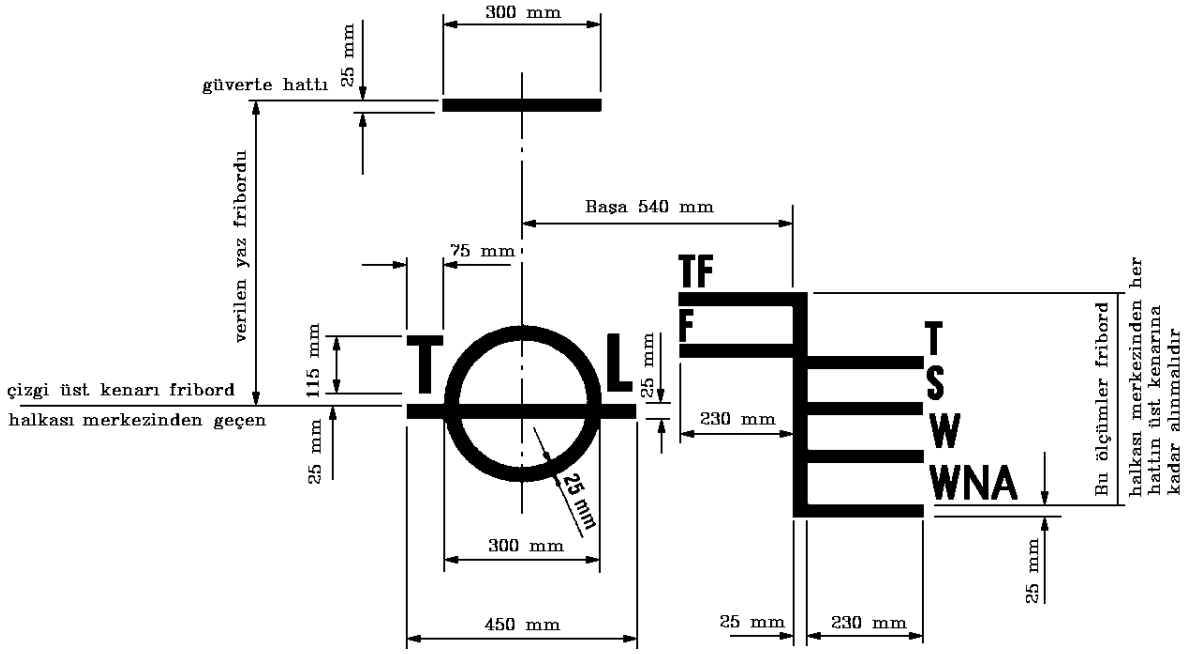
TL tarafından saptanan yükleme hatları, "Uluslararası Yükleme Sınırı Sözleşmesi, 1966" da tarif edilen gemi boyunun orta noktasına, sayfa Ek-13'de sancak taraf için belirtilmiş şekle göre ve "Yükleme Sınırı Belgesi" ne uygun olarak markalanır. Yabancı otoritelerin kendi ulusal kuralları tarafından şart koşulan markaları **TL** harflerinin yanına eklenecektir. Halka, hatlar ve harfler koyu zemin üzerine beyaz veya sarı veya açık zemin üzerine siyah olarak boyanır. Bunlar geminin her iki bordasına daimi olarak markalanır.

Sınırlı sefer bölgesi ek klas işaretine sahip gemilere kendi bölgelerine bağlı olarak, tropikal ve kuzey atlantik kış seferi gibi iklim markalamaları yapılmaz.

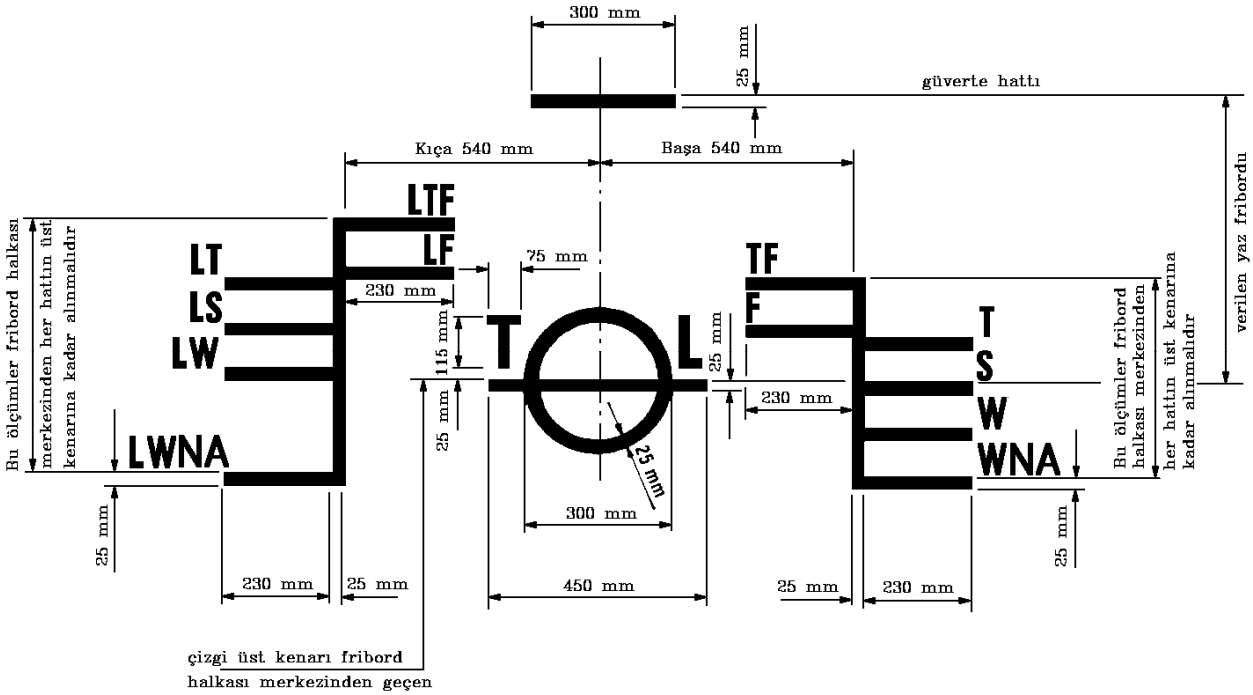
Boyu 100 m. den uzun gemiler WNA markasını almazlar. Bu gemiler için, WNA markası W markası ile aynı seviyede olmak üzere konulur.

"Yükleme Sınırı Sözleşmesi, 1966" uluslararası kanun olarak 21 Temmuz 1968 de yürürlüğe girdi. Omurgaları 21 Temmuz 1968 den önce kızağa konmuş gemiler için "Uluslararası Yükleme Sınırı Sözleşmesi, 1930" geçerliliğini korumakta olup, avantaj sağlaması nedeniyle yeni fribord değeri talep edilen bu tip gemilerin "Yükleme Sınırı Sözleşmesi, 1966" nın tüm gereklerini yerine getirmeleri zorunludur.

Gemilerin fribord markası



Güvertesinde kereste yükü taşıyan gemilerin fribord markası



BUZ SINIFI DRAFT MARKASI

A. TL'nun Buz Sınıfı Draft Markası

Eğer tatlı sudaki yaz yüklü su hattı ÜBSH'ndan daha yüksek seviyede ise, geminin bordalarında, gemi ortasında yer almak üzere, Bölüm 14, B.2.1'e göre bir uyarı üçgeni ve izin verilen maksimum buz sınıfı draftı markası bulunacaktır. Uyarı üçgeninin amacı, buzda seyrederken buzkıranların kaptanları ve limanlarda muayene personeli için geminin draft sınırlaması hakkında bilgi sağlamaktır.

Not:

1. *Buz sınıfı draft işareti, fribord markası halkasının merkezinin veya varsa, kereste fribord markasının düşey hattının 540 mm. gerisinde ortalanacak şekilde yerleştirilecektir (skeç, sancak tarafı için verilmiştir). Buz sınıfı draft işareti 230 mm. boyunda ve 25 mm. genişliğinde olacaktır.*

2. *Uyarı üçgeninin üst kenarı, buz sınıfı draft markasının üzerinde, hiçbir surette güverte çizgisi üzerinde olmamak üzere, tatlı sudaki yaz yüklü su hattının 1000 mm. yukarısında ortalanacaktır. Uyarı üçgeninin kenarları 300 mm. boyunda ve 25 mm. genişliğinde olacaktır.*

3. *Tüm harflerin boyutları, fribord markasında kullanılanlarla aynı olacaktır.*

4. *Uyarı üçgeni, buz sınıfı draft markası ve harfler 5-8 mm.lik levhadan kesilecek ve geminin bordasına kaynatılacaktır. Bunlar, buz koşullarında dahi rahatça görünebilmesi için kırmızı veya sarı yansıtıcı renkte boyanacaktır.*

