

TÜRK LOYDU



Kısım 50 – Kaldırma Donanımlarının Yapım ve Sörvey Kuralları

TEMMUZ 2015

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

Aksi belirtilmedikçe, bu kurallar yapım sözleşmesi tarihi 01 Temmuz 2015 veya daha sonra olan yatılara uygulanır. Yapım sözleşmesi 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

Kaldırma Donanımlarının Yapım ve Sörvey Kuralları

	Sayfa
Bölüm 1 – Genel Yönergeler	
A. Genel Uyarılar	1- 3
B. Kapsam	1- 3
C. Onaylamanın Temel İlkeleri	1- 4
D. Muayene Kapsamı	1- 4
E. Onay İçin Verilecek Dokümanlar	1- 6
F. Tanımlar	1- 9
Bölüm 2 – Dizayn ve Hesaplama İlkeleri	
A. Genel	2- 2
B. Dizayn Kriterleri	2- 2
C. Dizayn Yükleri	2- 4
D. Hesaplamalarla İlgili Temel Ayrıntılar	2- 9
E. Mukavemet Hesapları	2- 11
F. Özel Kontroller	2- 17
Bölüm 3 – Direk ve Bumba Sistemleri	
A. Genel	3- 2
B. Dizayn Kriterleri	3- 2
C. Sistem Kuvvetlerinin Belirlenmesi ve Abillerin Sınıflandırılması	3- 3
D. Bumbaların Boyutlandırılması	3- 6
E. Direk ve Dikmelerin Boyutlandırılması	3-11
F. Yapım ve Teçhizat Kuralları	3-16
Bölüm 4 – Kreynler ve Kreyn Temelleri	
A. Genel	4- 2
B. Tanımlar ve Sınıflandırma	4- 2
C. Hesaplama Yöntemleri	4- 4
D. Açık Denizde Çalışma	4- 7
E. Yapım ve Teçhizat Kuralları	4-10
F. Temeller ve Kreyn Kolonları	4-14
Bölüm 5 – Asansörler ve Kaldırma Platformları	
A. Genel	5- 2
B. Tanımlar ve Kurallar	5- 2
C. Resim Onayları ve Yapım Sırasındaki Denetimler	5- 3
D. İnsan ve Hizmet Asansörleri	5- 6
E. Yük Asansörleri ve Kaldırma Platformları	5-14
F. Testler ve Muayeneler	5-16

Bölüm 6 – Özel Kaldırma Donanımları ve Taşıma Düzenleri

A. Genel	6- 2
B. Araştırma Gemilerindeki Kaldırma Donanımları	6- 2
C. Balık Avlama Donanımları	6- 3
D. Rampalar	6- 4
E. Halatlı ve Zincirli Caraskallar	6- 7
F. Endüstriyel Yük Aktarma Araçları	6- 8

Bölüm 7 – Serbest Donanımlar ve Değiştirilebilir Elemanlar

A. Genel	7- 2
B. Serbest Donanımlar	7- 2
C. Değiştirilebilir Elemanlar	7- 6
D. Damgalama ve Markalama	7- 10
E. Hasarlanma ve Aşınma	7- 12

Bölüm 8 – Halatlar

A. Genel	8- 2
B. Tel Halatlar	8- 2
C. Bitki Liflerinden Yapılan (Fiber) Halatlar	8- 5
D. Halat Sonlarındaki Bağlantı Elemanları	8- 6
E. Testler ve Muayeneler	8- 7

Bölüm 9 – Mekanik Donanımlar

A. Genel	9- 2
B. Dizayn Kriterleri	9- 2
C. Vinçler	9- 3
D. Döndürme Donanımları, Döner Bilezikler	9- 5
E. Hidrolik Sistemler	9- 6
F. Güçle Tahrik Sistemi	9- 6
G. Koruyucu Düzenler	9- 6
H. Resimlerin İncelenmesi ve İmalatın Denetlenmesi	9- 7
I. Dökümantasyon	9- 9

Bölüm 10 – Elektrik Donanımı

A. Genel	10- 2
B. Gemilerle İlgili Hükümler	10- 2
C. Güvenlik Teçhizatı	10- 2
D. Tahrik ve Fren Teçhizatı	10- 3
E. Kablolar ve Devreler	10- 4
F. Şalterler	10- 6

Bölüm 11 – Malzemeler

A. Genel	11- 2
B. Malzemelerin Seçimi	11- 2
C. Kaynaklı Elemanlarda Kullanılan Çeliklerle İlgili İstekler	11- 4
D. Dövme Çelikler	11- 6
E. Çelik Dökümler	11- 8
F. Cıvatalar ve Somunlar	11- 9

Bölüm 12 – Kaynak İşlemi

A. Genel	12- 2
B. İş Yerlerinin Yeterliliği	12- 2
C. Kaynaklı Birleştirme Çeşitleri	12- 3
D. Dizayn Detayları	12- 6
E. Hesaplamalar	12- 9
F. Kaynak İşlemi ve Testler	12- 9

Bölüm 13 – Kaldırma Donanımlarının Testleri ve Muayeneleri

A. Genel	13- 2
B. Üretimin Denetlenmesi, Üretim Yerindeki Son Test ve Muayeneler	13- 2
C. Başlangıç Testi ve Muayenesi	13-10
D. Periyodik Testler ve Muayeneler	13-16
E. Yük Aktarma İşlemlerinde Kullanılmayan Kaldırma Donanımları	13-19
F. Aşınmalar, Hasarlar, Onarımlar	13-19
G. Dokümanlar	13-23

Ek A – Tablolar**Ek B – Donanım Planları****Ek C – Dökümanlar**

BÖLÜM 1**GENEL YÖNERGELER****Sayfa**

A. GENEL UYARILAR	1- 3
B. KAPSAM	1- 3
1. Uygulama Alanı	
2. Yürürlüğe Giriş	
3. Ulusal Kurallar	
C. ONAYLAMANIN TEMEL İLKELERİ	1- 4
1. Dizayn ve Boyutlandırma	
2. Kazalardan Korunma	
3. Testler, Muayeneler ve Sertifikalandırma	
4. Uygulanan Diğer Kurallar ve Standartlar	
D. MUAYENE KAPSAMI	1- 4
1. Resimlerin İncelenmesi (onay)	
2. Resimleri İncelenecek Elemanlar	
3. Üretim Yerlerindeki Test ve Muayeneler	
4. İşletmeye Alınmadan Önce Donanımların Test ve Muayeneleri	
5. Periyodik Test ve Muayeneler	
E. ONAY İÇİN VERİLECEK DOKÜMANLAR	1- 6
1. Temel Gereksinimler	
2. Onaylanacak Dokümanlar	
3. Bilgi için Verilecek Dokümanlar	
4. Dokümanların Özellikleri	
5. Kullanılmakta Olan Kaldırma Donanımları ve Serbest Donanımlar	
6. Değişimler	
F. TANIMLAR	1- 9
1. Gemiler	
2. Açık Deniz Tesisleri	
3. Kaldırma Donanımları	
4. Asansör Üniteleri	
5. Kaldırma Platformları	
6. Serbest Donanımlar	
7. Yük-Aktarma Donanımları	
8. Değiştirilebilir Parçalar	
9. İnsan Taşıma Teçhizatı	
10. Emniyetli Çalışma Yüğü (SWL)	
11. Sabit Yüğü (WL)	
12. Çalışma Yüğü Sınırı (WLL)	
13. Nominal Boyut	
14. Halat Gerilmesi	
15. Test Yüğü	
16. Yüğü Yarıçapı	
17. Meyil	

- 18. Trim
- 19. Mekanik Dayanım
- 20. Ölçü Birimleri
- 21. Asal Dalga Yüksekliği $H_{1/3}$
- 22. Parçaların Tanımı

A. Genel Uyarılar

1. Yük Kaldırma Donanımlarının Yapım ve Sörvey Kuralları 1992, (bundan sonra "Kaldırma Donanımları" olarak anılacaktır) TL tarafından, B.1.1'de belirtilen yük kaldırma donanımları ile serbest donanımların incelenmesi istenilen tüm hallerde uygulanır ve hazırlanacak sertifikalara temel oluşturur.

2. Bumbalar, direkler ve bunlara ait olan gemideki sabit donanımlar da dahil olmak üzere, yük kaldırma donanımlarının bu kurallara göre boyutlandırılması ve testi, geminin klaslanmasının bir parçasını oluşturmaz.

3. Açık deniz yapılarına ait kaldırma donanımlarının test ve muayeneleri TL'nun yetkisinde değilse bile, tesisin genel güvenliği açısından bu test ve muayeneler TL tarafından yapılmalıdır. Bu gibi durumlarda, test ve muayeneler, örneğin; kaldırma donanımlarının temellerini, yangın koruma önlemlerini veya yüzer gövdenin stabilitesini kapsayabilir.

4. TL'nun "Genel Koşullar" da belirtilen sorumluluğu, D maddesinde tanımlanan muayenelerin kapsamı ile sınırlıdır. Kaldırma donanımları ile serbest donanımların kullanışlılığı ve işlevsel kapasitesi yapım ve işleticinin sorumluluğundadır.

B. Kapsam**1. Uygulama Alanı**

1.1 Kaldırma donanımları kuralları her tip gemide ve açık deniz yapılarında bulunan ve F.3'de tanımlanan her cins kaldırma donanımına uygulanır.

Ulusal otoritelerce izin verildiği ve gerekli anlaşmaların yapıldığı hallerde, kara tesislerinde bulunan kaldırma donanımlarına da uygulanabilir.

Serbest donanımlar hususunda ise, bu kurallar hiç bir kısıtlama olmaksızın tüm denizcilik sektörüne uygulanır.

1.2 Bu kurallar, aşağıda belirtilenlere uygulanmaz:

- Delme vinçleri,
- Tarama donanımları,

- Sinyal ve radar direkleri,
- Yelkenli teknelerin donanımları,
- Can kurtarma donanımlarının indirme düzenekleri,
- Yedekte çekme donanımları,
- Gemilere giriş yolları,
- Pilot aktarma düzenleri,
- Araba güverteleri,
- Dalma teçhizatı indirme düzenleri.

2. Yürürlüğe Giriş

2.1 Bu kurallar, 31.12.1992'ye kadar olan geçiş süresiyle birlikte 01.03.1992'de yürürlüğe girer.

2.2 Dizaynları veya imalatları 01.03.1992'den önce başlayan kaldırma donanımları ve serbest donanımlar, 31.12.1992'de yürürlükten kalkacak olan "Yük ve Diğer Kaldırma Donanımlarının Yapım ve Sörvey Kuralları, 1983" ün hükümlerine tabidir.

2.3 Mevcut yük kaldırma donanımları ve serbest donanımlarda, sadece yeni konulan ve onarılan parçalar için bu kurallar uygulanır.

2.4 TL tarafından, yürürlükten kalkmış kurallara göre kontrol edilmiş resimler, elde edilen yeni bilgiler ve/veya tecrübelerle göre aksi kanıtlanmadıkça, sadece değişmemiş üretim için esas oluşturmaya devam edecektir.

3. Ulusal Kurallar

3.1 Ulusal otoritelerin kurallarının, burada verilen kaldırma donanımları kurallarından farklı olabileceği göz önünde tutulmalıdır. Bu gibi durumlarda TL; gerektiği veya anlaşma yapıldığı takdirde ve TL'nun yetkili kılması koşuluyla bu farklı kurallara göre de onay, test ve muayeneleri yapabilir.

C. Onaylamanın Temel İlkeleri

1. Dizayn ve Boyutlandırma

1.1 Kaldırma Donanımları Kurallarında, DIN 15018 (Kreyner, çelik yapıların gerilme analizleri prensipleri) ve F.E.M. standartları (Bölüm 1, Kaldırma Donanımlarının Dizayn Kuralları) gibi ulusal ve Avrupa standartları esas alınmıştır.

1.2 Madde 1.1'de belirtilen standartlara, örneğin; geminin meyilinden, şiddetli rüzgar yükünden ve deniz ortamından kaynaklanan özel etkenlerden kaynaklanan, gemilerle ilgili özel gereksinimler eklenmiştir.

2. Kazalardan Korunma

2.1 Kaldırma Donanımları Kurallarında yer alan kazalardan korunma ile ilgili hükümlerde, "Denizcilikle İlgili Kuruluşlar için Kazaları Önleme Kuralları" ve ILO tarafından yayımlanan "Liman İşlerinde Güvenlik ve Sağlık Kuralları" esas alınmıştır.

2.2 Madde 2.1'de belirtilen temel prensiplere ek olarak, kaldırma donanımları kurallarında, deniz ortamından kaynaklanan özel koşullar da dikkate alınacaktır.

3. Testler, Muayeneler ve Sertifikalandırma

3.1 Kaldırma donanımları kurallarında yer alan, gemilerdeki kaldırma donanımları ve serbest donanımların başlangıç ve periyodik testleri ve muayeneleri ile ilgili hükümlerde, ILO Sözleşmesi No.152 esas alınmıştır.

3.2 Özel anlaşmalara tabi olmadıkça, açık deniz ve kara tesisleri kreynerleri de 3.1'de belirtilenlere benzer tarzda işlem görürler.

3.3 Kaldırma donanımlarının başlangıç ve periyodik testleri, serbest donanımların başlangıç testleri ve halatlar ile değiştirilebilir elemanların muayeneleri hususunda TL tarafından verilen sertifikalarda, ILO'nun 1985 örnek sertifikaları esas alınmıştır (asansörler için Bölüm 5, F.3.4'e bakınız).

3.4 Kaldırma donanımlarının, asansörlerin ve serbest donanımların üretim yerlerindeki kabul testleri için ve kaldırma donanımlarının klas sertifikaları için, TL, 3.3'de belirtilenlerin dışında sertifikalar düzenler.

4. Uygulanan Diğer Kurallar ve Standartlar

Aşağıdaki kurallar, ilgili standartlar, kaldırma donanımları kurallarının tamamlayıcısıdır.

4.1 TL yapım kuralları ve TL yönetmelikleri

4.1.1 Çelik gemileri klaslama kuralları:

- a) Malzeme
Klaslama Kuralları - Kısım 2
- b) Kaynak
Klaslama Kuralları - Kısım 3/6
- c) Makina Tesisleri
Klaslama Kuralları - Kısım 4
- d) Elektrik tesisleri
Klaslama Kuralları - Kısım 5

4.2 Standartlar ve yönetmelikler

4.2.1 Metinde değinilen hallerde, DIN, EN ve ISO standartları.

4.2.2 Federation Europeenne de la Manutention (F.E.M) Bölüm 1, Kaldırma donanımlarının dizayn kuralları.

4.2.3 Metinde değinilen hallerde, German Committee for Steel Construction (DAST-Richtlinien) kuralları.

4.2.4 Metinde değinilen hallerde, Association of German Engineers (VDI-Richtlinien) kuralları.

D. Muayene Kapsamı

1. Resimlerin İncelenmesi (onay)

1.1 Resimler; uygulanan kurallara uygunluğun ve özel olarak anlaşma yapılan hallerde, dizayn ve anlaşma koşullarına uygunluğun saptanması amacıyla incelenir.

1.2 Resimin incelenmesinin diğer bir amacı da olası hatalara karşı bir emniyet düzeyi sağlamaktır. Bu bağlamda, yük testleri görünmeyen kusurların veya dizayn hatalarının olup olmadığının tespitine yardımcı olur (Bakınız Bölüm 5-7 ve 13).

2. Resimleri İncelenecek Elemanlar

2.1 Kaldırma donanımlarının zorlanan elemanları

Temel onay kriterlerine ve uygulama alanına bağlı olarak, aşağıdaki elemanların resimleri onaylanacak ve bu elemanlar düzenli olarak test ve muayenelere tabi tutulacaktır.

2.1.1 ILO isteklerine uygun olan kaldırma donanımları

(Bu donanımlar, gemilerde ve limanda yük aktarma işlemlerinde kullanılan kaldırma donanımlarıdır).

- Gemilerdeki kaldırma donanımlarında, onaylar; yük taşıyan makina elemanlarını ve çelik yapıları, vinç tamburlarını, halatları ve değiştirilebilir parçaları kapsar.
- Liman kreyinleri için ulusal otoritelerden daha kuvvetli onay kriterleri gelmedikçe gemi kreyinleri olarak değerlendirilir.

2.1.2 Açık deniz yapılarındaki kaldırma donanımları

(Bu donanımlar, açık deniz yapılarının açık güverteleğinde yer alan veya gemileri yükleme/boşaltmada kullanılan kaldırma donanımlarıdır.)

- Açık deniz yapılarındaki kaldırma donanımlarında onaylar; ILO gereksinimlerine ek olarak, vinç tahrik düzenlerini, döndürme ve kaldırma düzeneklerini ve dalga sönümleyicileri veya şok alıcıları kapsar.

2.1.3 Klaslanmış kaldırma donanımları

(Bu donanımlar, klas sertifikası verilmek üzere, işleticinin isteği üzerine, kapsamlı olarak onay, test ve muayenelere tabi tutulan her cins kaldırma donanımlarıdır.)

- Klas verilmesi ile ilgili onay işlemleri; çelik yapıları, kuvvetlerin karşılanması ve iletimini sağlayan donanımları, halat tahrik düzenlerini, vinçleri, döndürme/kaldırma, orsalama ve yürütme donanımlarını, enerji kaynağı dahil tahrik düzenlerini, enerji besleme devreleri donanımlarını, kontrol ve güvenlik düzenlerini kapsar.

2.2 Serbest donanımların zorlanan elemanları

Serbest donanımlarda, yük taşıyan makina elemanları ve çelik yapılar, halat ve değiştirilebilir parçaların resimleri incelenecektir.

3. Üretim Yerlerindeki Test ve Muayeneler

3.1 Üretimin denetlenmesi

3.1.1 Üretimin denetlenme amacı, üretim yerlerindeki kabul testleri ile, üretimi kontrol etmek ve onaylı dokümanlara uygunluğunu belirlemektir.

3.1.2 Üretimin denetlenmesinin diğer amacı da, üretimin istenilen şekilde yapılmasını sağlamanın yanı sıra, aşağıda belirtilen koşullara uygunluğun da sağlanmasıdır.

- Bölüm 11, B.4.1'e göre sertifikalı malzemelerin kullanımı,
- Onaylı üretim yöntemlerinin kullanımı,
- Nitelikli kaynakçıların çalıştırılması,
- Onaylı kaynak malzemeleri ve yardımcı malzemelerin kullanımı,
- Onaylı test yöntemlerinin kullanımı,
- Test edilmiş ve sertifikalı parçaların kullanımı (makina elemanları, elektrik teçhizatı, değiştirilebilir parçalar ve halatlar, Bölüm 7.10 ve 13'e de bakınız).

3.1.3 Kaldırma donanımlarının ve serbest donanımların komple montajlarının sadece mahallinde yapıldığı durumlarda bile üretimin denetimi gereklidir.

3.2 Kabul testleri

3.2.1 Kaldırma donanımlarının veya serbest donanımların üretiminin tamamlanmasını takiben, tüm hareketli parçalar ve güvenlik teçhizatının işlevsel testleriyle birlikte son muayeneler yapılır. Test programı hususunda TL sorveyörü ile anlaşma yapılmalıdır.

3.2.2 Kaldırma donanımlarının yeni tiplerinin ilk kabul

testleri, asgari kapsamı Bölüm 13'de belirtilen gereksinimleri sağlayan ve TL tarafından onaylanan test programına uygun olacaktır.

3.2.3 Kaldırma donanımlarının veya serbest donanımların montajlarının bütünüyle üretim yerinde yapılmadığı hallerde de, üretim yerinde kabul testi yapılacaktır.

4. İşletmeye Alınmadan Önce Donanımların Test ve Muayeneleri

4.1 Kaldırma donanımları ve serbest donanımlar, işletmeye alınmadan önce yük testine ve TL sörveyörü tarafından muayeneye tabi tutulur. Bu test ve muayeneler, konstrüksiyon hataları ve görünmeyen kusurların bulunmadığından emin olmak bakımından zorunludur (Bakınız, Bölüm 5, 7 ve 13).

4.2 Sabit kaldırma donanımları, temelleri ve bağlantılarının da test edilmesini sağlamak üzere mahallinde yük testine tabi tutulmalıdır.

4.3 Gemilerdeki ve açık deniz yapılarındaki kaldırma donanımları ve serbest donanımların yük testleri, ILO isteklerine göre yapılır. Kara tesislerinde bulunan kaldırma donanımları için farklı düzenlemeler yapılabilir.

4.4 Başlangıç testinin ve muayenelerin kapsamı, ayrıca sertifikalandırılmamasına rağmen, tüm parçaların, donatım sistemlerinin ve güvenlik teçhizatının işlevsel testlerini de içerecektir.

5. Periyodik Test ve Muayeneler

5.1 TL tarafından sürekli denetime tabi tutulan kaldırma donanımları, düzenli aralıklarla, ayrıntılı muayeneleri yapan TL sörveyörü nezaretinde yük testine tabi tutulmalıdır (Bakınız Bölüm 13).

5.2 Gemilerdeki kaldırma donanımlarının periyodik test ve muayeneleri, ILO isteklerine uygun olarak yapılır. Açık deniz yapıları için farklı düzenler uygulanır (Bölüm 13'e bakınız). Karada kullanılan kaldırma donanımları için diğer düzenler uygulanabilir.

5.3 TL tarafından sürekli denetime tabi serbest donanımlar, her yıl TL sörveyörlerince ayrıntılı olarak muayene edilmelidir (Bölüm 7'ye bakınız).

E. Onay için Verilecek Dokümanlar

1. Temel Gereksinimler

1.1 Genel olarak, resim ve diğer dokümanlar üç kopya olarak, hesaplamalar ise iki kopya olarak verilecektir. Onaylanmak üzere verilen bu dokümanların bir kopyası onaylı olarak geri verilir. Başka düzenlemeler de yapılabilir. Onaylanan dokümanlara "onay" damgası, diğerlerine de "görüldü" damgası vurulur.

1.2 Onay için verilecek dokümanlarda, inceleme sırasında ihtiyaç duyulan tüm veri ve bilgiler bulunmalıdır. Bu bilgiler, malzeme ve kaynakla ilgili boyutlar ve ayrıntıları ve uygulanacak testleri kapsar.

Dokümanlarla birlikte parça listeleri, malzemelerin özelliği, kaynak ve test yöntemleri v.b. verilecektir.

1.3 Standartlaştırılmış elemanlarda veya TL tarafından tip testi yapılmış parçalarda, malzemenin ve varsa ısıl işlemin ayrıntıları ile birlikte, kullanılacak boyut ve tipi göstermek suretiyle, ilgili standart veya tip testi numarasını belirtmek yeterlidir.

1.4 Hesaplamalar ise, kolayca anlaşılabilir şekilde düzenlenmelidir. Özellikle, dizayn yükleri, sistem ölçüleri, giriş ve çıkış verileri, maksimum değerler, yatak tepkileri ve devrilmeye karşı güvenlik açıkça belirtilmelidir.

Program-destekli hesaplamalar için, kullanılan programla ilgili tanımlar ve açıklayıcı hususlar, istenirse verilecektir.

Verilecek hesaplamalar, kontrol amacıyla istenilir. Hesapların TL tarafından incelenmesi, özel anlaşma ile yapılır.

1.5 Taşeronlar tarafından hazırlanmış olsa dahi, üretici, onaylanacak dokümanları incelenmek üzere, uygun zamanda vermelidir.

1.6 Kaldırma donanımları ve serbest donanımların öngörülen çalışma koşulları ile ilgili gerekli tüm ayrıntılar, müşteri tarafından üreticiye verilmelidir (örneğin; geminin meyili ve stabilitesi, kaldırılacak yük, çevre koşulları, v.b.).

1.7 Dokümanlar onaylandıktan sonra, üreticiyi bağlayıcı nitelik kazanır. Daha sonra yapılacak

değişimlerde TL'nun onayı gereklidir.

2. Onaylanacak Dokümanlar

Parçalar ve donanımlarla ilgili resim ve dokümanlar aşağıda verilmiştir:

2.1 Yapısal elemanlar

- Direkler, dikmeler, guncatılar, bumbalar, donanımlar, her cins temeller,
- Enine kirişler, kreyn bumlari, kreyn evleri, egzantrik platformlar, kreyn kolonları, destek yapılar,
- Kreyn kirişleri, arabalar, gentriler, bojiler, kreyn yolları, yol destekleri,
- Durdurucular, ray muhafazaları, devrilmeyi önleyici düzenler,
- Deniz bağları, kreyn bum yastıkları.

2.2 Mekanik parçalar

2.2.1 Asgari kapsam

- Vinç tamburları ve tambur yatakları,
- Cıvata sistemi ve yük limit diyagramları ile birlikte döner bilezikler,
- Pimler ve makaralar gibi diğer döner yataklar,
- Silindirler, pipe-fracture valfleri,
- Kremayerler, spindiller.

2.2.2 Açık deniz kaldırma donanımları için ekler

- Vinç tahrik düzenleri ve frenler,
- Tahrik ve frenleri ile birlikte döndürme ve kaldırma mekanizmaları,
- Döner bilezikler için sökme düzenleri,
- Orsalama veya kaldırma sistemlerindeki şok alıcılar,
- Dalga sönümleyici sistemleri.

2.2.3 Klas sertifikalı kaldırma donanımları için ekler

- Döndürme, kaldırma, orsalama ve yürütme donanımları,
- Tahrik kaynağı dahil, tüm tahrik düzenleri ve frenler,
- Valfler, kumanda teçhizatı,
- Borular, hortumlar,
- Tanklar,
- Soğutma, havalandırma teçhizatı.

2.3 Elektrik tesisleri

2.3.1 Asgari kapsam

- Kullanılan tahrik motorlarının nominal karakteristiklerinin ve koruma tiplerinin ayrıntıları,
- Tüm güvenlik cihazlarının ayrıntıları.

2.3.2 Açık deniz kaldırma donanımları için ekler

- Kablo diyagramları,
- Emercensi güç beslemesi,
- Alarmlar,
- Aydınlatma cihazları,

2.3.3 Klas sertifikalı kaldırma donanımları için ekler

- Devre diyagramları,
- Kablo diyagramları,
- Emercensi güç beslemesi,
- Kumanda teçhizatı,
- Alarmlar,
- Aydınlatma diyagramları.

2.4 Diğer dokümanlar**2.4.1 Asgari kapsam**

- Devre diyagramları (hidrolik/pnömatik),
- Malzeme özellikleri,
- Kaynak ve test cetvelleri,
- Halatların, halat aksesuarları, halat makaraları ayrıntıları,
- Değiştirilebilir parçaların ayrıntıları,
- Giriş yolları, merdivenler, platformlar.

2.4.2 Açık deniz kaldırma donanımları için ekler

- Yangından koruma planları,
- Test ve seyir programları,
- Kumanda kabinleri resimleri.

2.4.3 Klas sertifikalı kaldırma donanımları için ekler:

- Dizayn verileri, enerji balansı,
- Yangından korunma planları,
- Yerleştirme planları,
- Özellikler,
- Korozyondan korunma,
- Kumanda kabinleri resimleri,
- Yedek parça listeleri,
- Test ve seyir programları.

3. Bilgi için Verilecek Dokümanlar

Bu dokümanlar, aşağıda belirtilen hesaplama ve destekleme dokümanlarıdır.

3.1 Dayanım hesapları (çelik yapı/makina):

- Genel gerilme analizleri,
- Dayanım hesapları (çökme, eğilme, burkulma),
- Yorulma dayanımı hesapları.

3.2 Diğer hesaplar:

- Halat tahrik hesapları,
- Devrilmeye karşı güvenlik hesapları,
- Rüzgar etkisiyle sürüklenmeye karşı güvenlik hesapları,
- Depremlere karşı dayanım hesapları.

3.3 Diğer dokümanlar:

- Gereken durumlarda, işlevsel tanımlar,
- Serbest donanımların, değiştirilebilir parçaların ve halatların sertifikaları,
- Tip testlerinin ayrıntıları.

4. Dokümanların Özellikleri**4.1 Asgari kapsam**

- Genel yerleştirme planları (tüm yerleşimi gösterecektir),
- Gereken durumlarda, yük yarıçapı diyagramları,
- Donanım planları,
- Gereken durumlarda, işletme talimatları.

4.2 Açık deniz kaldırma donanımları için ekler:

- Yük yarıçapı diyagramı,
- İşletme talimatları.

4.3 Klas sertifikalı kaldırma donanımları için ekler:

- Yük yarıçapı diyagramı,
- İşletme talimatları,
- Bakım talimatları.

5. Kullanılmakta Olan Kaldırma Donanımları ve Serbest Donanımlar

5.1 TL Kaldırma Donanımları Kurallarına göre onaylanmamış olan mevcut kaldırma donanımları ve serbest donanımların **TL** tarafından sertifikalandırılması halinde, yük testi ile birlikte, **TL** sörveyörünce ayrıntılı muayeneler yapılacaktır.

5.2 İncelenmek üzere, Madde 2'de belirtilen dokümanlar verilecektir. Bu dokümanların mevcut olmadığı hallerde, **TL** sörveyörü ile birlikte yapılan ölçümler esas alınarak resimler hazırlanacaktır. Hangi resimlere gerek duyulmayacağı, her durum için **TL** merkez ofisi tarafından kararlaştırılacaktır.

5.3 Emniyetli çalışma yükü, her durum için, nihai olarak **TL** merkez ofisi tarafından belirlenecektir.

6. Değişimler

6.1 Değişimler; yeni kaldırma donanımlarının daha sonraki donatımını, mevcut kaldırma donanımları ile serbest donanımların emniyetli çalışma yükünün artırılmasını, yük yarıçapının ve yük taşıyıcı parçaların değişimini kapsar.

6.2 Değişimlerde, yeni kullanılacak parçalarla ilgili dokümanların yanısıra, değişimden etkilenen parçaların resimleri de verilmelidir. Mümkün olan hallerde, değişime uğrayan donanım planları verilecektir.

F. Tanımlar

1. Gemiler

Gemi terimi, biçim veya amacına bakılmaksızın, tüm yüzer yapıları içerir.

2. Açık Deniz Tesisleri

Açık deniz tesisleri terimi, bir açık deniz sahasında devamlı olarak veya belirli bir süre, çeşitli amaçlar için çalışması öngörülen tesisleri içerir.

3. Kaldırma Donanımları

Kaldırma donanımları terimi, yüklerin veya ham maddelerin kaldırılması, iletimi veya taşınmasında kullanılan, güçle tahrik edilen donanımları kapsar.

3.1 Açık deniz kaldırma donanımları

Açık deniz kaldırma donanımları, açık deniz çevresel koşullarına ve/veya açık denizde yük kaldırma koşullarına maruz kaldırma donanımlarıdır.

3.2 Yüzer kreynler

Yüzer kreynler, tip, emniyetli çalışma yükü veya amaçtan bağımsız olarak, kaldırma donanımının suda nakline olanak tanıyan yüzer bir gövdeye monte edilmiş kaldırma donanımlarıdır.

3.3 Yük aktarımında kullanılmayan kaldırma donanımları

Yük aktarımında kullanılmayan kaldırma donanımları; makina dairesi kreynleri, arabalar, el veya güçle tahrikli caraskallar, ambar kapağı, erzak ve teçhizat kaldırma donanımları ve hortum kaldırma düzenleri gibi donanımları içerir.

3.4 Donanım

Donanım terimi, bumba makaraları ve donanımları ile halatlar ve değiştirilebilir parçalardan oluşan kaldırma, tutma ve aktarma teçhizatını içerir (kaldırma, balık avlama, ağ çekme, aktarma donanımları).

4. Asansör Üniteleri

"Asansör ünitesi" terimi, bir asansörün tüm ana veya işlevsel olarak önemli parçalarını ifade eder. Asansörler, düşey veya meyilli bir yolda hareket ederler, çalışma yükseklikleri en az 1.8 m'dir, yük taşıyıcı düzenleri kılavuzlar içinde -kısmen de olsa- hareket eder ve sabit giriş veya iniş konumları bulunur.

5. Kaldırma Platformları

Kaldırma platformu terimi, kılavuzlu yük-taşıyıcı düzenleri ve değişken durma konumları olan veya çalışma yüksekliği 1.8 m'den az olan kaldırma donanımlarını içerir.

6. Serbest Donanımlar

Serbest donanımlar terimi, kaldırma donanımının veya yükün bir parçası olmayan ve yükü kaldırma donanımına bağlamak amacıyla kullanılan tüm donanımları içerir.

7. Yük-Aktarma Donanımları

"Yük-aktarma donanımları" terimi, yüklerin kaldırılmasında kullanılan "kaldırma donanımları" ve "serbest donanımlar" terimleri kapsamındadır (halatlar ve değiştirilebilir parçalar bu donanımlar arasındadır).

8. Değiştirilebilir Parçalar

Değiştirilebilir parçalar, kaldırma donanımları veya serbest donanımlarda kullanılmalarına bakılmaksızın, aşağıda belirtilen tüm parçaları içerir:

- Zincirler,
- Bilezikler,
- Kancalar,
- Kilitler,
- Fırdöndüler,
- Makaralar, v.b.

9. İnsan Taşıma Teçhizatı

İnsan taşıma teçhizatı, indirme donanımları (Saint Lawrence kanalı bumbaları) ve özel olarak uyarlanan ve donatılan kaldırma donanımlarıyla insan taşımada kullanılan serbest donanımları içerir.

10. Emniyetli Çalışma Yükü (SWL)

10.1 Kaldırma donanımının emniyetli çalışma yükü (SWL), kaldırma donanımının taşıyıcı elemanına (örneğin; yük kancası) doğrudan uygulanabilen statik yüküdür. Buradaki ön koşul kaldırma donanımının, dizayn hesaplarında esas alınan yükleme parametreleri içinde

çalışması gerekliliğidir. Kullanılan serbest donanımın ağırlığı, emniyetli çalışma yüküne dahildir.

10.2 Emniyetli çalışma yükünün tek bir donanımla kaldırıldığı durumlarda, SWL sembolü ilave sembol olmaksızın kullanılır. Donanımda kepçe kullanılıyorsa, "G" harfi eklenir. Emniyetli çalışma yükü iki donanımla kaldırılıyorsa, SWL sembolüne aşağıdaki harfler eklenir.

Yük halatlı sabit bumbalar (alavere donanımı) için "U",

Birlikte hareket eden çift bumba veya kreyner için "P".

10.3 Kaldırma yükü; emniyetli çalışma yükü ile, kanca, yük bloğu ve halat parçası gibi, kaldırma donanımının emniyetli çalışma yükünü taşıyan parçalarının ağırlığından oluşur.

11. Sabit Yük (WL)

Sabit yükler, işletimde devamlı olarak kullanılan, kaldırma donanımının tüm sabit ve hareketli parçalarının ağırlığıdır.

12. Çalışma Yükü Sınırı (WLL)

12.1 Tablolarda gösterilen, değiştirilebilir parçaların çalışma yükü sınırı (WLL), kaldırma yükü ve/veya sabit yük katsayısına bakılmaksızın, bu parçaların (örneğin; kilitler, kancalar, zincirler ve çok dilli makaralar) müsaade edilen yüklerini ifade eder.

12.2 Halkasız, tek dilli makaralarda, müsaade edilen halat gerilmesi, asılı bulunan çalışma yükü sınırının yarısına eşittir.

12.3 Halkalı, tek dilli makaralarda, müsaade edilen halat gerilmesi; asılı bulunan çalışma yükü sınırının üçte birine eşittir (istisnalar için, Ek A'daki tabloların açıklayıcı notlarına bakınız).

12.4 Değiştirilebilir parçaların (8'e bakınız) çalışma yükü sınırının (WLL), normal olarak, kaldırma donanımının emniyetli çalışma yüküne eşit olmadığı hususu dikkate alınmalıdır. Zira bu parçalar, lokal olarak oluşan kuvvetlere göre dizayn edilirler. Bu kuvvetler, donanım planlarında belirtilmiştir (bakınız Ek B).

13. Nominal Boyut

Değiştirilebilir parçaların "nominal boyutu", ilgili DIN standartlarında veya tablolarda (Ek A'ya bakınız) belirtilen parçaların veya makaraların ölçüleridir.

14. Halat Gerilmesi

Halat gerilmesi "SZ", halat makarası dillerinin oluşturduğu sürtünme ve şekil değiştirme kayıpları dahil edilmek suretiyle ve kaldırma yükü ve/veya sabit yük katsayıları dikkate alınmaksızın hesaplanan, halatta oluşan maksimum gerilmedir.

15. Test Yüğü

15.1 Test yükü, yük testinin yapılacağı emniyetli çalışma yükü (SWL) veya çalışma yükü sınırı (WLL)'na göre belirli oranda artırılmış yüküdür.

15.2 Değiştirilebilir parçaların test yükü "PL_{stat}", yük testinde uygulanacak statik test yüküdür.

15.3 Kaldırma donanımlarının test yükü "PL_{din}", donanımın tahrik sistemiyle (örneğin vinçlerle) testinde, kaldırılması, indirilmesi ve frenlenmesi gereken test yüküdür (dinamik test).

16. Yük Yarıçapı

Yük yarıçapı, gemi düz durumda iken yükün asılma noktası ile bumbanın veya mafsallı bacağın topuğu, veya tek veya çift kreynin dönme eksenine arasındaki yatay mesafedir. Bumbalarda yük yarıçapı, bumbanın yatayla yaptığı meyil açısı belirtilerek belirlenir. Kreynler için maksimum ve minimum yük yarıçapı belirtilecektir.

17. Meyil

17.1 "Meyil", sakın suda, bumba veya kreyn dışarıya doğru dönmüş durumda iken geminin boyuna eksenine göre yana yatmasını ifade eder (donanım dışarıya

dönmüş durumda, artı veya eksi ilk meyil ve eksi karşı meyil olarak, meyil açısındaki değişim). Dizayn için gerekli minimum meyil Bölüm 2'de verilmiştir.

17.2 "Başlangıç meyili" kaldırma donanımı yüksüz durumda iken, geminin o andaki meyilini ifade eder.

17.3 "Karşı meyil", kaldırma donanımı yüksüz durumda iken, yükün kaldırılacağı tarafın aksi yönüne doğru olan meyili ifade eder.

18. Trim

"Trim" terimi, geminin enine eksenine göre olan meyilini ifade eder. Dizayn için gerekli olan minimum trim, Bölüm 2'de verilmiştir.

19. Mekanik Dayanım

Bu kuraldaki amacıyla, mekanik dayanım; malzeme veya elemanın kırılmaya veya bozulmaya dayanım yeteneğini ifade eder.

20. Ölçü Birimleri

Tüm hesaplamalar, SI (Système International d'Unités) birimlerine göre yapılacaktır. Ancak, emniyetli çalışma yükleri ve sabit yükler metrik ton olarak belirtilecektir.

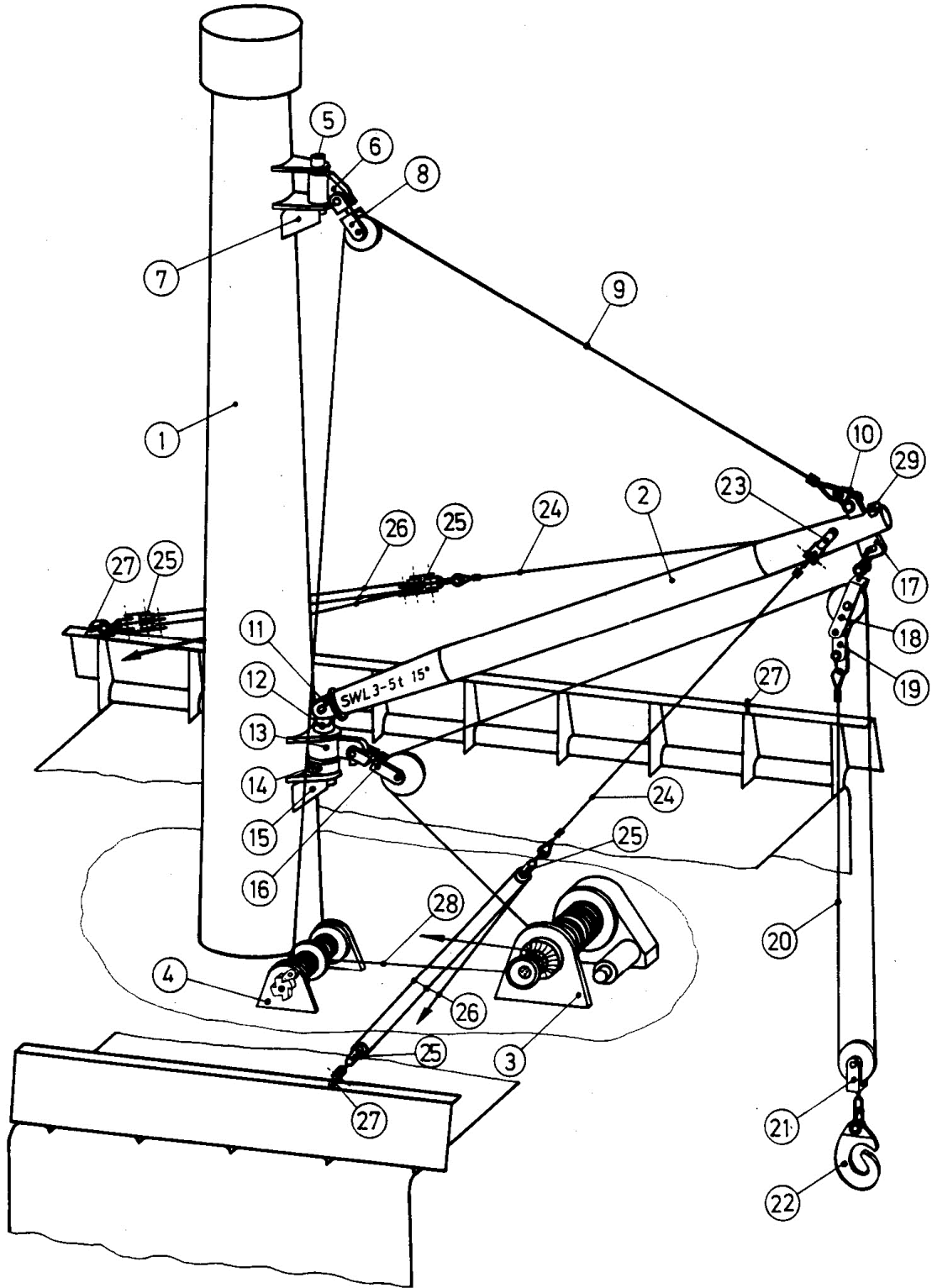
21. Asal Dalga Yüksekliği $H_{1/3}$

$H_{1/3}$ asal dalga yüksekliği, 1/3 en büyük dalga yüksekliklerinin ortalaması olarak tanımlanır. Bu dalga yüksekliği, öngörülen görünür dalga yüksekliğine karşılık gelir ve Bölüm 4, D'deki hesaplarda esas alınır.

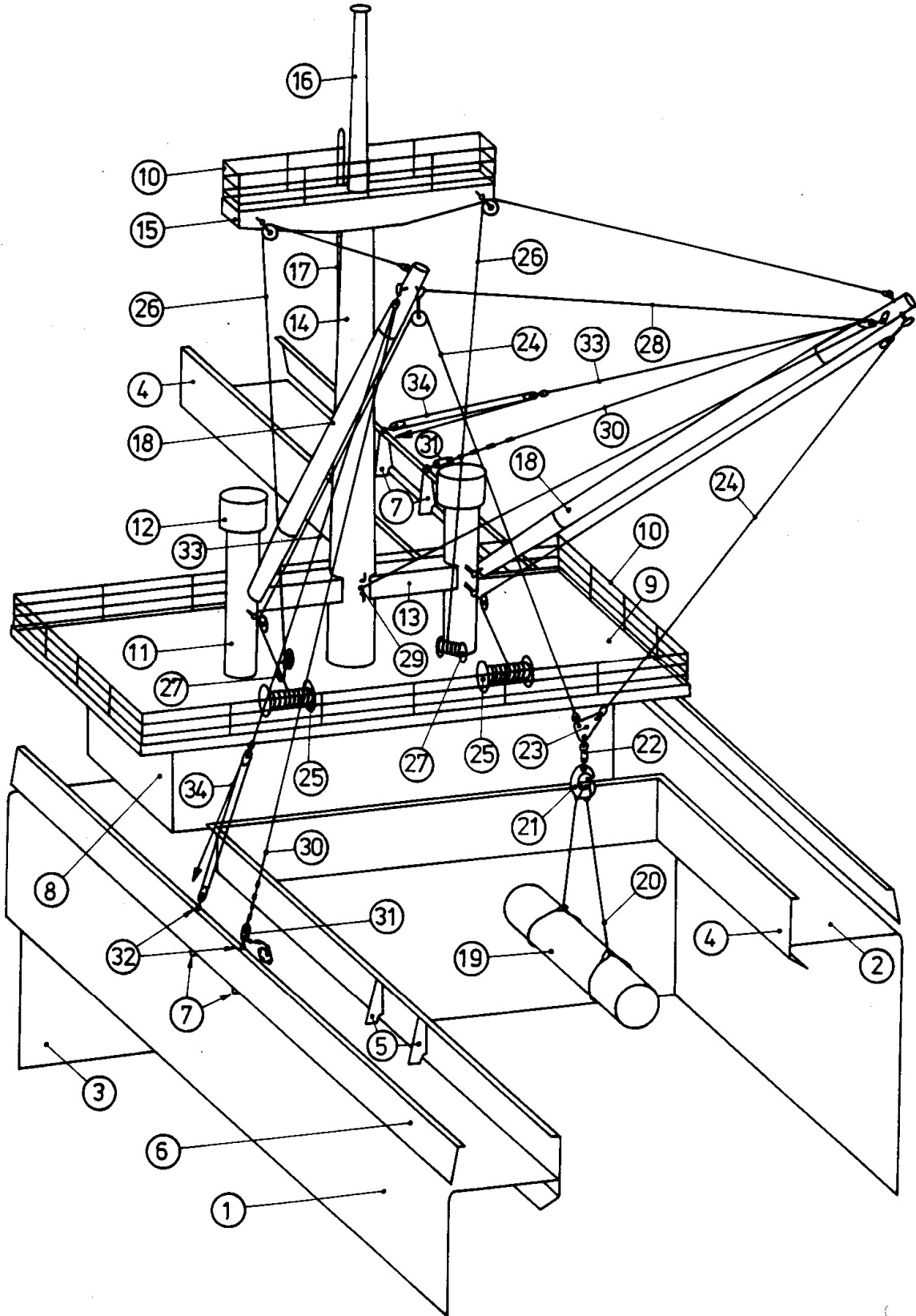
22. Parçaların Tanımı

Kaldırma donanımı kurallarında, parçaların tanımları Şekil 1.1+1.8'de verilmiştir. Parantez içindeki rakamlar, Ek A'daki tabloları ifade eder.

Parça No.	Eleman	Ek A'daki tablolara göre parçaların boyutları
1	Direk	–
2	Bumba	–
3	Yük vinci	–
4	Mantilya vinci	–
5	Mantilya cıvatası	–
6	Mantilya makarası tutucusu	[16]
7	Mantilya yatağı	[17]
8	Mantilya makarası	[30]
9	Mantilya halatı	[44]
10	Kilit	[22]
11	Bumba topuk donanımı	[9]
12	Kazboynu	[10]
13	Kılavuz makara tutucusu	[13]
14	Ayar halkası	[13]
15	Kazboynu yatağı	[14]
16	Kılavuz makarası	[27]
17	Bumba kafa donanımı	[8]
18	Üst yük makarası	[28]
19	Halka	[29]
20	Yük halatı	[44]
21	Alt yük makarası	[27]
22	Yük kancası	[19]
23	Abli levhası	[26]
24	Abli askısı	[44]
25	Makara düzeni	[34]
26	Abli	[43]
27	Mapa	[26]
28	Mantilya dik halatı	[44]
29	Halat mandalı	–

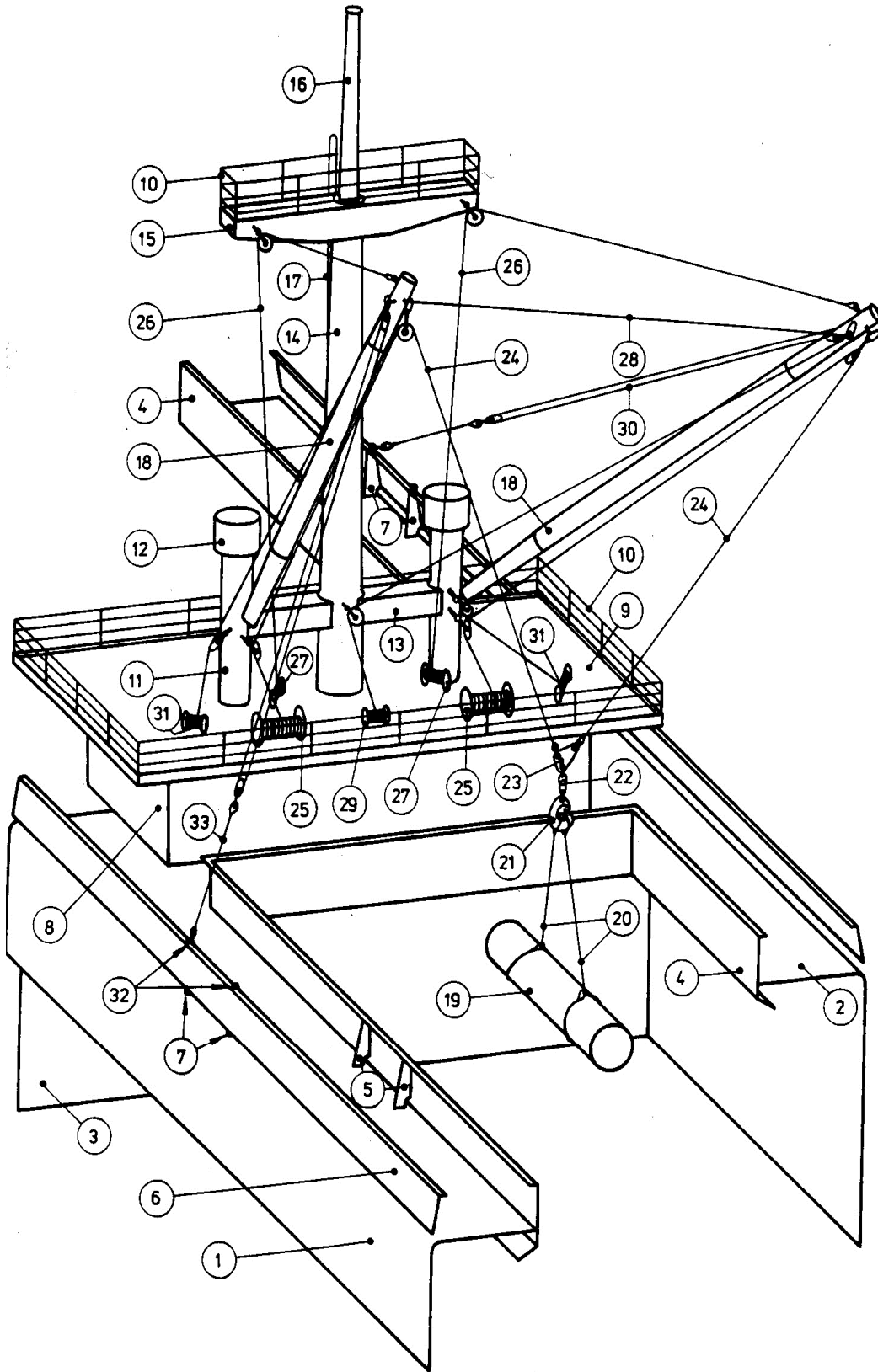


Şekil 1.1 Abli vinçsiz bumbalar



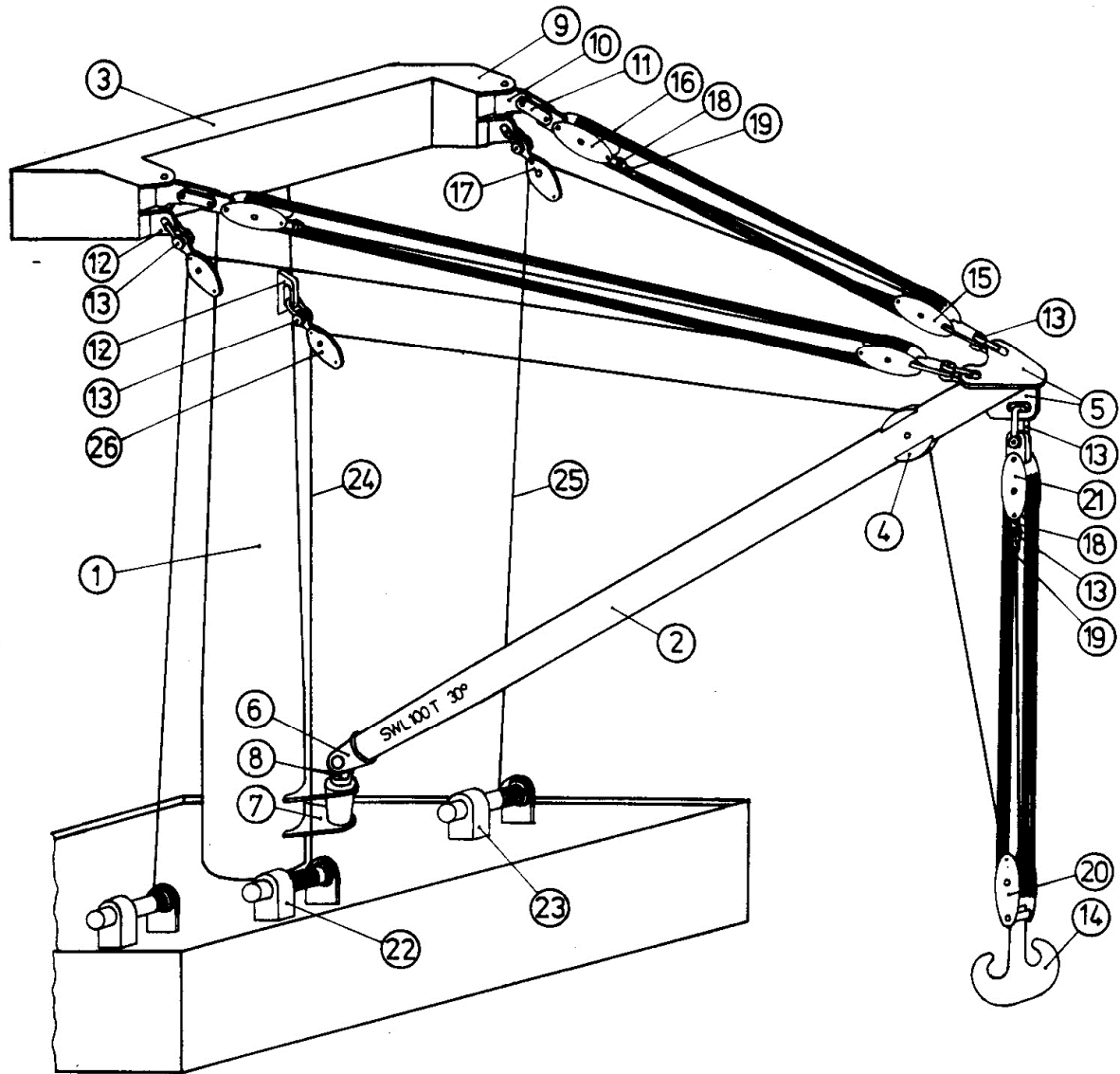
Şekil 1.2 Abli vinçsiz, alavere donanımlı bumbalar

Parça No.	Eleman	Ek A'daki tablolara göre parçaların boyutları
1	Dış kaplama	–
2	Ana güverte	–
3	Enine perde	–
4	Ambar mezarnası	–
5	Ambar mezarna braket	–
6	Parampet	–
7	Parampet braket	–
8	Güverte evi	–
9	Vinç güvertesi	–
10	Vardavela	–
11	Hava manikası	–
12	Manika başlığı	–
13	Enine bağlantı	–
14	Direk	–
15	Gurcata	–
16	Gabya çubuğu	–
17	Merdiven (dik)	–
18	Bumba	–
19	Genel yük	–
20	Serbest donanım	–
21	Yük kancası	[19]
22	Fırdöndü	[20]
23	Üçgen levha	–
24	Yük halatı	[44]
25	Yük vinci	–
26	Mantilya halatı	[44]
27	Mantilya vinci	–
28	Orta abli	[44]
29	Koç boynuzu	–
30	Kamçı	[44]
31	Kamçı tutamağı	[46]
32	Mapalar	[26]
33	Abli askısı	[44]
34	İç/dış abli	[43]



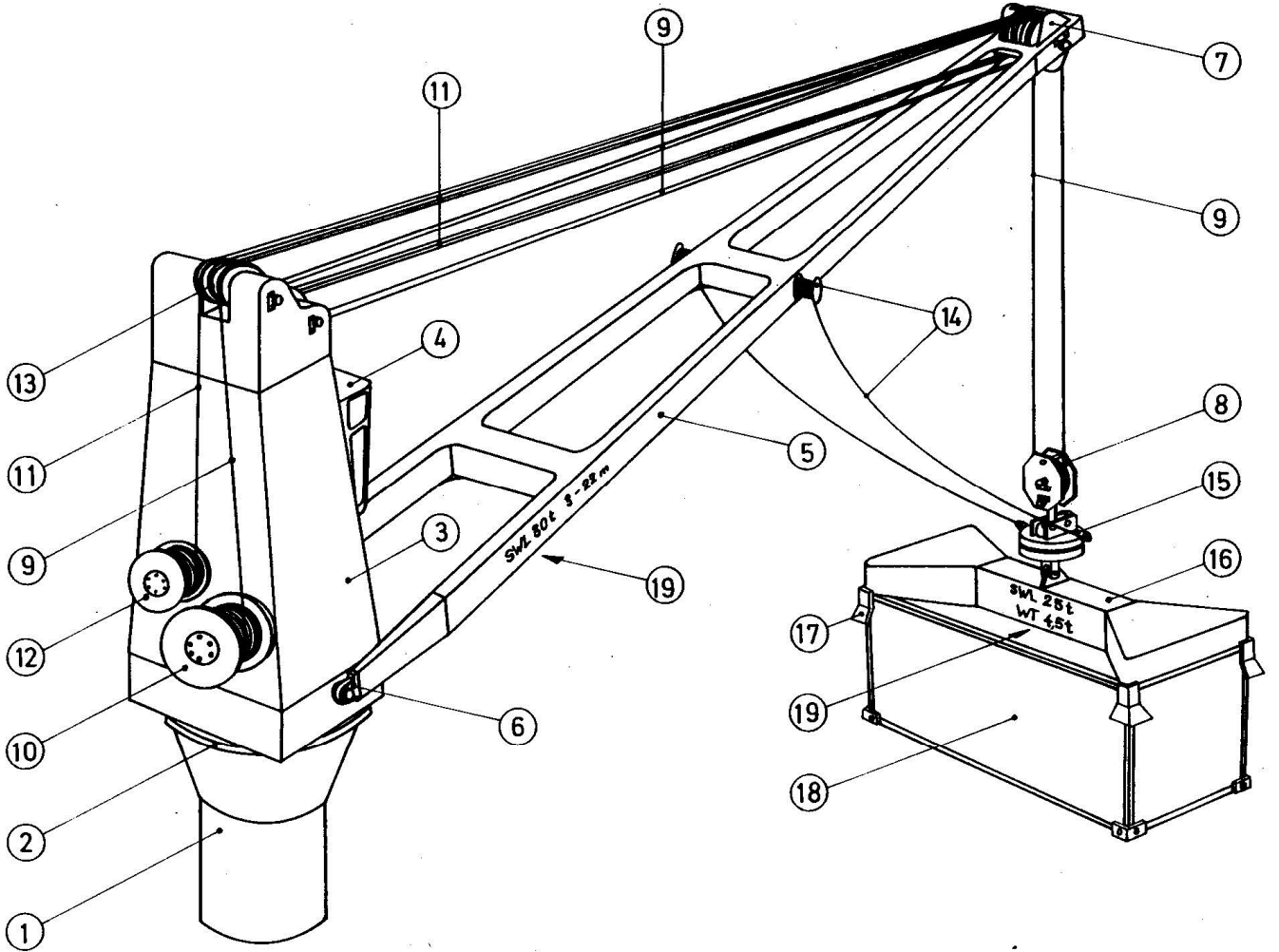
Şekil 1.3 Abli vinçli, alavere donanımlı bumbalar

Parça No.	Eleman	Ek A'daki tablolara göre parçaların boyutları
1	Dış kaplama	–
2	Ana güverte	–
3	Enine perde	–
4	Ambar ağız mezarası	–
5	Mezarna braket	–
6	Parampet	–
7	Parampet braket	–
8	Güverte evi	–
9	Vinç güvertesi	–
10	Vardavela	–
11	Hava manikası	–
12	Manika başlığı	–
13	Enine bağlantı	–
14	Direk	–
15	Gurcata	–
16	Gabya çubuğu	–
17	Merdiven (dik)	–
18	Bumba	–
19	Genel yük	–
20	Serbest donanım	–
21	Yük vinci	[19]
22	Fırdöndü	[20]
23	Üçgen levha	–
24	Yük halatı	[44]
25	Yük vinci	–
26	Mantilya halatı	–
27	Mantilya vinci	–
28	Orta abli	–
29	Abli vinci	–
30	Dış/iç abli	–
31	Abli vinci	–
32	Mapa	[26]
33	Abli askısı	–



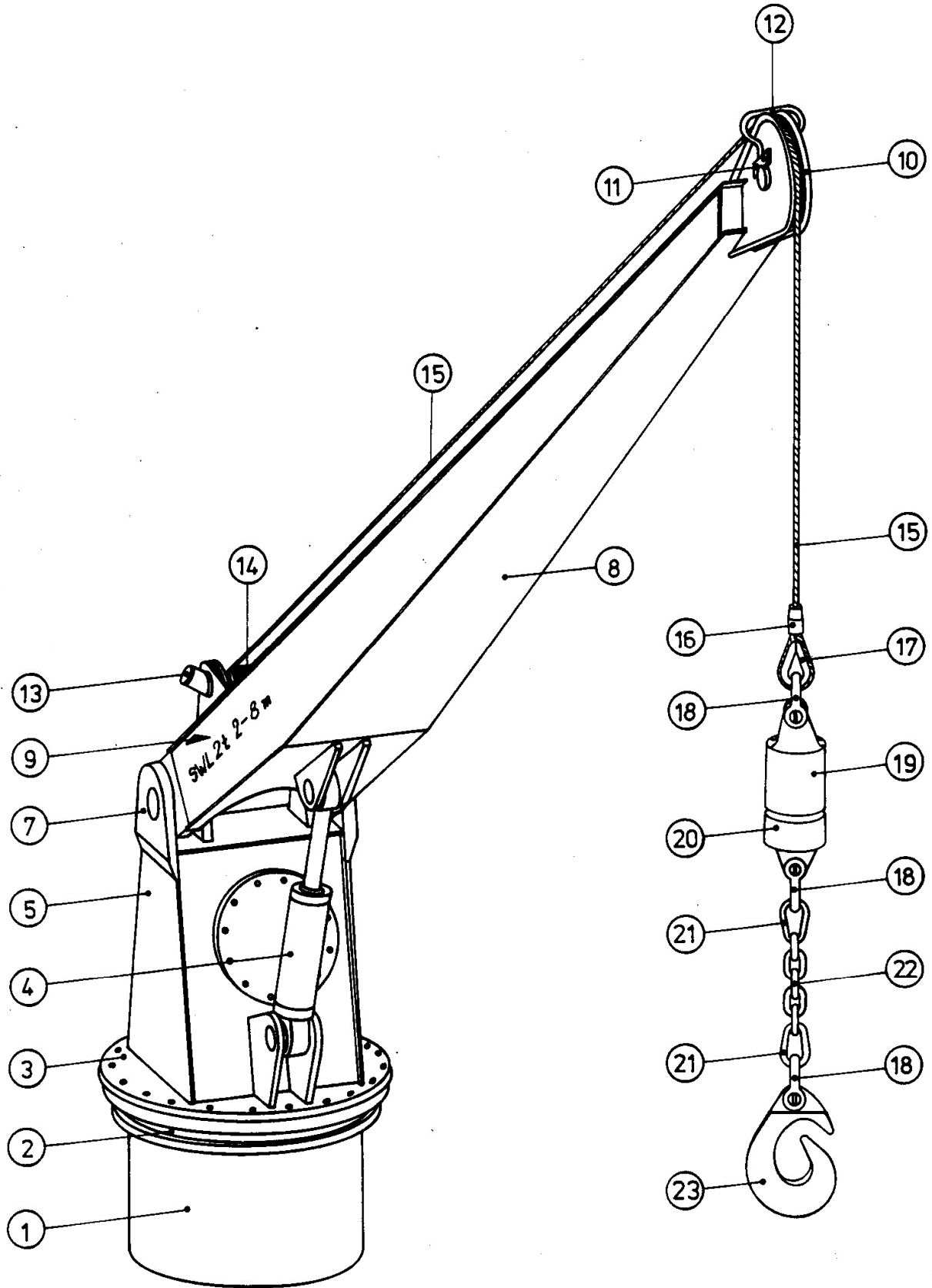
Şekil 1.4 Çift mantıyalı

Parça No.	Eleman	Ek A'daki tablolara göre parçaların boyutları
1	Direk, bumba dikmesi	–
2	Bumba	–
3	Gurcata	–
4	İç makara	–
5	Bumba kafa donanımı	–
6	Bumba topuk donanımı	[9]
7	Kazboynu yatağı	–
8	Kazboynu	[12]
9	Mantilya yatağı	[17]
10	Mantilya makarası tutucusu	[16]
11	Bağlantı parçası	–
12	Oval mapa	[26]
13	Kilit, form C	[22]
14	Fırdöndülü yük kancası	[20]
15	Alt mantilya makara düzeni	[33]
16	Üst mantilya makara düzeni	[33]
17	Mantilya kılavuz makarası	[27]
18	Halka	[29]
19	Radansalı bilezik	–
20	Alt yük makarası	[33]
21	Üst yük makarası	[33]
22	Yük vinci	–
23	Mantilya vinci	–
24	Yük halatı	[44]
25	Mantilya halatı	[44]
26	Yük kılavuz makarası	[27]



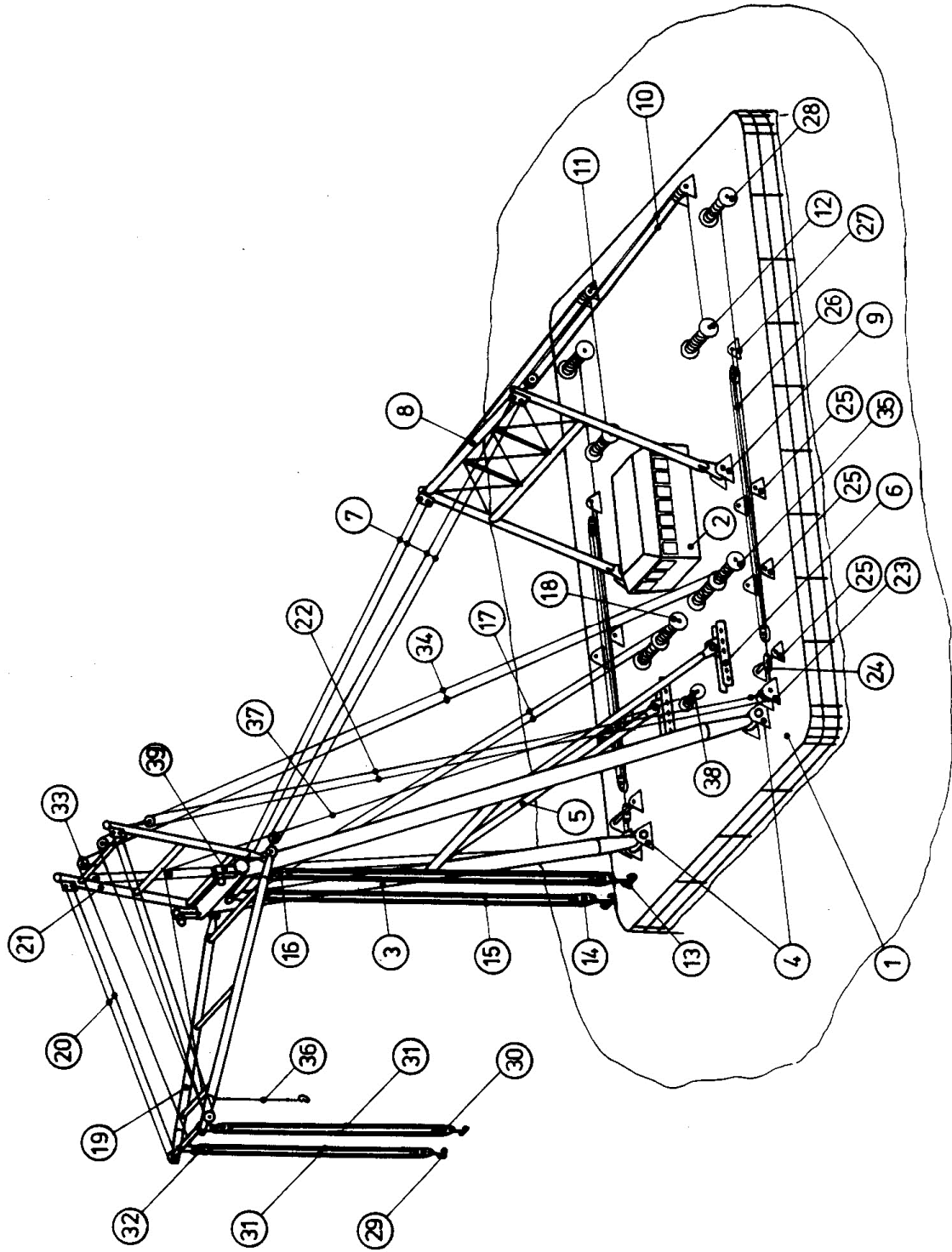
Şekil 1.5 Orsa halatlı döner kreyn

Parça No.	Eleman
1	Kreyn kolonu
2	Döner bilezik
3	Kreyn gövdesi
4	Kreyn kabini
5	Jib
6	Jib topuk yatağı
7	Koruma levhası
8	Alt yük makarası
9	Yük halatları/kaldırma halatları
10	Yük vinci/kaldırma vinci
11	Mantilya halatları/orsa halatları
12	Mantilya vinci/orsa vinci
13	Makaralar
14	Dengeleme düzeni
15	Tahrikli fırdöndü
16	Konteyner kantarması
17	Köşe mandalı
18	Konteyner
19	Markalama



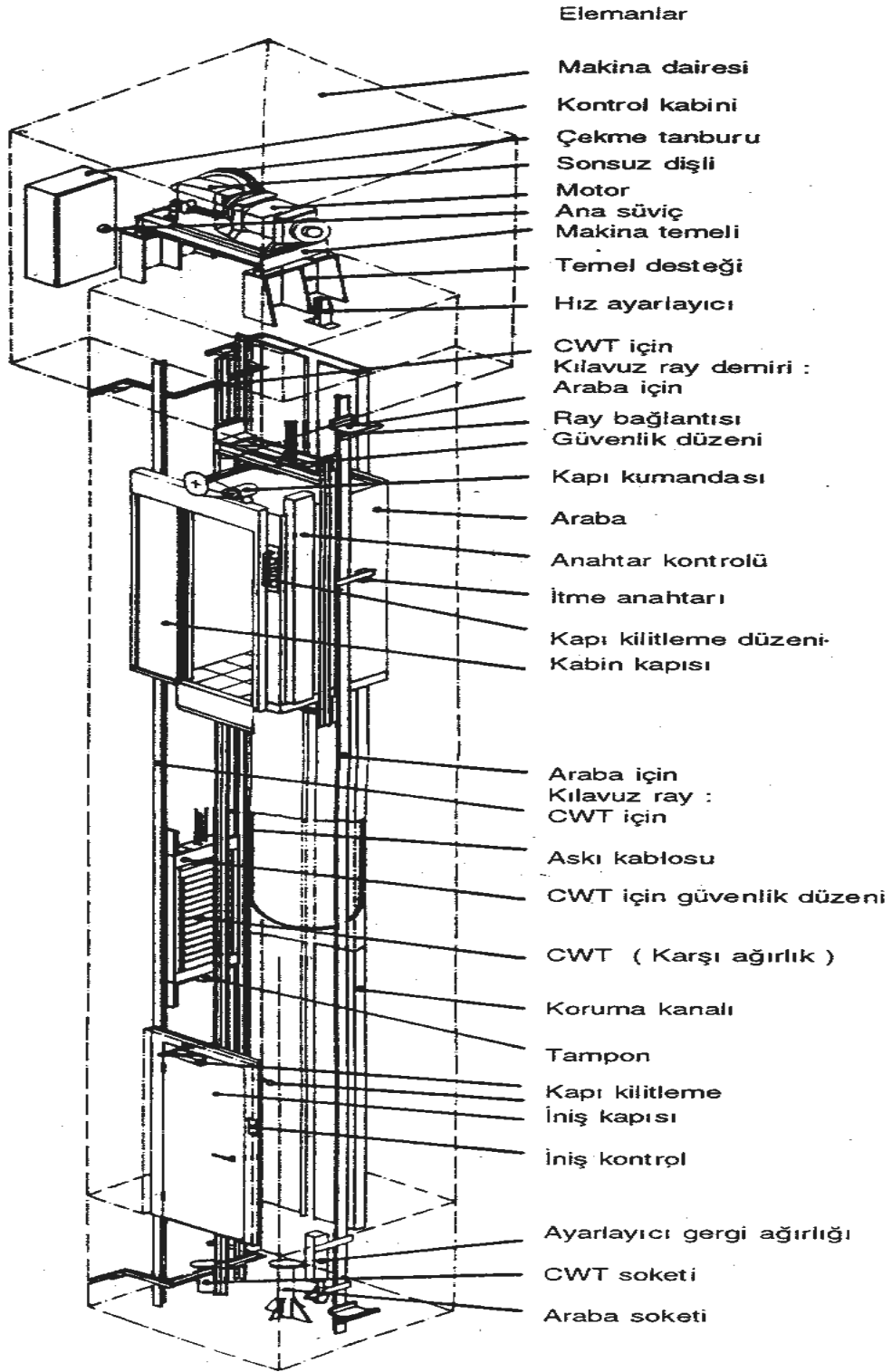
Şekil 1.6 Orsa silindirli döner kreyn

Parça No.	Eleman	Ek A'daki tablolara göre parçaların boyutları
1	Kreyn kolonu	—
2	Döner bilezik	—
3	Taban levhası	—
4	Orsa silindiri	—
5	Kreyn gövdesi	—
6	Kreyn kabini	—
7	Jib topuk yatağı	—
8	Jib	—
9	Markalama	—
10	Koruyucu levha	—
11	Tutucu parça	—
12	Halat koruyucu	—
13	Hidrolik motor	—
14	Yük vinci	—
15	Yük halatı	[44]
16	Bilezik	—
17	Radansa	—
18	Kilit	[22]
19	Ağırlık	—
20	Fırdöndü	—
21	Dairesel kesit	[23]
22	Lokmasız zincir	[23]
23	Yük kancası	[19]



Şekil 1.7 Yüzer kreyn, A-frame tipinde

Parça No.	Eleman
1	Ponton
2	Köprü üstü
3	Ana jib (A-frame)
4	Ana jib yatağı
5	Ana jib gergisi
6	Ana jib gergi yuvası
7	Mantilya askısı
8	Mantilya gergisi
9	Mantilya gergi yatağı
10	Makara düzeni
11	Mantilya donanımı sabit makarası
12	Mantilya vinci
13	İkili kanca
14	Alt palangalar
15	Ana jib için kaldırma donanımı
16	Üst palangalar
17	Ana jib kaldırma halatı
18	Ana jib kaldırma vinci
19	Kanat jibi
20	Kanat jibi mantilya askısı
21	Kanat jibi gergisi
22	Kanat jibi ayar askısı
23	Ayar askısı sabit makarası
24	Ayar parçası
25	Ayar pimi yatağı
26	Kanat jibi ayar donanımı
27	Mapa
28	Ayar donanım vinci
29	İkili kanca
30	Alt palangalar
31	Kanat jibi kaldırma düzeni
32	Üst palangalar
33	Kaldırma halatı kılavuz makarası
34	Kanat jib donanımı kaldırma halatı
35	Kanat jibi donanım vinci
36	Yardımcı kanca
37	Yardımcı kanca kaldırma halatı
38	Yardımcı kaldırma vinci
39	Geri döndürmez düzen



Şekil 1.8 Yolcu asansörü

BÖLÜM 2**DİZAYN VE HESAPLAMA İLKELERİ**

	Sayfa
A. GENEL	2- 2
B. DİZAYN KRİTERLERİ	2- 2
1. Dizayn	
2. Gemilerdeki Kaldırma Donanımları ile ilgili Özel Hükümler	
3. İnsanların Taşınması (Bölüm 6, G.4)	
C. DİZAYN YÜKLERİ	2- 4
1. Yük Tipleri	
2. Ana Yükler	
3. İlave Yükler	
4. Özel Yükler	
D. HESAPLAMALARLA İLGİLİ TEMEL AYRINTILAR	2- 9
1. Genel Gereksinimler	
2. Malzemeler	
3. Kesit Alanı Değerleri	
4. Özel İncelemeler	
5. Yük Koşulları	
E. MUKAVEMET HESAPLARI	2-11
1. Hesaplamaların Kapsamı	
2. Genel Gerilme Analizi	
3. Sağlamlığın Kanıtlanması	
4. Yorulma Dayanımının Hesabı	
5. Cıvata Kuvvetlerinin Hesabı	
6. Müsaade Edilen Gerilmeler	
F. ÖZEL KONTROLLER	2-17
1. Katlanmaya Karşı Korunma	
2. Bumba Kafalarının Şekil Değiştirmesi	
3. Devrilmeye Karşı Emniyet	
4. Yüzer Gövdenin Meyili Nedeniyle Yük Yarıçapının Artması	
5. Yükün Kopması	

A. Genel

1. Bu bölüm, gemilerdeki kaldırma donanımlarının dizayn ve hesaplamalarıyla ilgili genel hükümleri içerir. Çeşitli tip bumba ve kreyinlerle ilgili kaldırma yükü katsayıları gibi özel ayrıntılar, Bölüm 3-6'dan alınacaktır.

2. Aşağıdaki hükümlerde, gemilerdeki kaldırma donanımlarının sadece "sakin suda" çalışabileceği esas alınmıştır. "Sakin su" terimi dalgaların veya deniz hareketlerinin hiç olmayacağı anlamını taşımaz. Ancak, bunların yüzer yapıda kayda değer bir hareket oluşturmayacağı anlamındadır.

3. Kaldırma donanımları ve asansörlerin deniz koşullarında çalışması, Bölüm 4-6'da belirtilen özel koşullara tabidir

4. Kaldırma donanımları sabitlenmiş durumda iken, geminin deniz koşullarındaki hareketleri nedeniyle oluşan yükler, kolaylık açısından C.2.6.2'de belirtilen tarzda hesaplanabilir. Özel durumlarda, TL ilgili yüklerin daha hassas olarak hesaplanmasını isteyebilir.

5. Aşağıdaki hükümler, gerektiğinde, serbest donanımlara ve değiştirilebilir parçalara da uygulanır. Bazı özelliklerle ilgili olarak Bölüm 7'ye bakılmalıdır.

B. Dizayn Kriterleri**1. Dizayn****1.1 Notlar**

Her bir durumda, dizayna esas alınacak çalışma koşullarının saptanması ve özellikleri, müşterinin ve üreticinin sorumluluğundadır. Kararlaştırılan özellikler, güvenli çalışma ve öngörülen servis süresi bakımından önem arzederler.

1.2 Çalışma koşulları**1.2.1 Temel kriterler şunlardır:**

- Yükleme veya kullanımın frekansı, yani öngörülen servis süresindeki yükleme tekrarı sayısı,

- Yükleme koşulu, yani öngörülen tüm yükleme çevriminde ulaşılan emniyetli çalışma yükündeki bağıl veya yüzdesel frekans,

- Servis tipi, örneğin genel yük, kepçeli veya açık deniz kreyini olarak çalışma.

1.2.2 Mevcut kaldırma donanımlarının çalışma koşullarının değişmesi durumunda, istek halinde, TL emniyetli çalışma yükünü kontrol edebilir ve gerekirse yeniden belirleyebilir.

Örneğin; genel yük için kullanılacak kepçeli kreyinlerin emniyetli çalışma yükü artırılabilir. Bunun tersi durumda, kaldırma donanımının mekanik dayanımının veya hizmet ömrünün güvenceye alınması amacıyla emniyetli çalışma yükü azaltılabilir.

2. Gemilerdeki Kaldırma Donanımları ile İlgili Özel Hükümler**2.1 Notlar**

2.1.1 Gemilerdeki kaldırma donanımları, zaman zaman kara tesislerinde karşılaşılan yükleri önemli ölçüde aşan özel yüklere maruzdur.

2.1.2 Kaldırma donanımlarının dizaynı, boyutlandırılması ve konstrüksiyonunda yukarıda belirtilen özel yükler dikkate alınmalıdır. Bu yükler son derece önemli olup, hesaplamalarda göz önüne alınan dizayn yükleri veya temel kabullerle birlikte veya tamamlayıcı olarak hesaba katılmalıdır (boyutsal değerler için C ve D'ye bakınız).

2.2 Geminin meyili

2.2.1 Gemilerdeki kaldırma donanımları, Tablo 2.1'de verilen minimum statik meyile göre dizayn edilmelidir; yani bu koşullardaki çalışma için - F.4'e de bakınız.

2.2.2 Açık deniz koşullarındaki çalışmalar (daha büyük meyil ve ivmeler) için, Bölüm 4-6'nın hükümleri dikkate alınacaktır.

2.2.3 "Açık denizde çalışmama" koşulu için, Tablo 2-3'de verilen minimum dinamik meyiller ile uygun gemi

ivmesi ve rüzgar yükleri göz önüne alınacaktır (D.5.4.2'ye de bakınız).

2.3 Rüzgar yükleri

2.3.1 Gemilerdeki kaldırma donanımları, C.3.1 ve C.3.2'de belirtilen artırılmış rüzgar yüklerine göre (yani, hem "çalışma" hem de "çalışmama" koşulları için) dizayn edilecektir.

2.3.2 Dizayn amacıyla kullanılan yüksek rüzgar hızları dikkate alınmaksızın, gemilerdeki kaldırma donanımları, sadece 0,2 kN/m² dinamik basınca karşılık gelen (7 Bft gücündeki rüzgar), yaklaşık 18 m/s'lik rüzgar hızına kadar kullanılabilir. Daha yüksek rüzgar hızlarında, kaldırma donanımları çalıştırılmaz ve bağlanırlar. Yüzer kreyinler ve kurtarma kreyinleri ayrı olarak değerlendirilecektir.

2.4 Deniz bağları

2.4.1 Deniz koşullarında, bumbalar, jibler, arabalar, gentriler v.b. gibi gemilerdeki kaldırma donanımlarının tüm hareketli parçalarının güvenli şekilde bağlanması gerekir. İstisnalar için, her durumda TL'nun onayı gereklidir.

2.4.2 Kaldırma donanımları ve onların bağları D, 5.4.2'de belirtilen C hali için dizayn edilmelidir.

2.5 Dizayn sıcaklığı

2.5.1 Malzeme seçiminde esas alınacak dizayn sıcaklığı (Bölüm 11, B.1.1'e de bakınız), en az —10°C olmalıdır.

2.5.2 Eğer, öngörülen dizayn sıcaklığı —10°C'nin altında ise, tersane veya kaldırma donanımı yapımcısının onay için TL'na vereceği resim veya diğer dokümanlarda bu husus özellikle belirtilmeli ve malzemelerin seçimi ve imalatı (kaynak) ve ayrıca düşük sıcaklıklardan etkilenen sistemlerin dizaynında bu hususa özel önem verilmelidir.

2.6 Çevresel koşullar

Çalışma ortamına, hava koşullarına, neme, toza, aşındırıcı ortama, titreşime v.b.'ne özel önem verilmelidir.

2.7 Korozyondan korunma

2.7.1 Et kalınlıkları

Genelde et kalınlığında paslanma ile ilgili bir artırım gerekli değildir. Ancak, tamamen kapalı veya kontrol veya korunma amacıyla girilmesi kolay olmayan, korozyona maruz kalabilen yük taşıyıcı parçaların et kalınlığı en az 6 mm. ve borular için en az 4 mm. olacaktır. Tamamen kapalı olmayan borular, kutu kirişler ve benzeri parçaların et kalınlıkları en az 7 mm. olacaktır (Direk ve dikmeler için Bölüm 3, E.1.2.5.1'e bakınız).

2.7.2 Mapalar

Kaynaklı takviye bileziklerinin altları paslanmaya karşı korunmalıdır.

2.7.3 Yaylı rondelalar

Deniz ortamına açık olan durumlarda, paslanabilen malzemelerden yapılan yaylı rondelalar kullanılmayacaktır.

2.7.4 Tel halatlar

2.7.4.1 Hareketli donanımlarda galvanizli çekme tel halatlar kullanılmamalıdır. Sabit donanımlarda kullanılan tel halatlar etkin şekilde galvanizlenecektir. Kaldırma halatları için istisnalara izin verilebilir (Bölüm 8, B.1.4'e bakınız).

2.7.4.2 Güverte üzerinde kullanılanlarda olduğu gibi, hava koşullarına açık tel halatların çapı en az 10 mm. olmalıdır. Güverte altında kullanılan tel halatların minimum çapı 8 mm. olmalıdır.

2.8 Yük aktarımı

2.8.1 Yük kancaları

Güverte altında yer alan kaldırma donanımlarında sadece Tablo 19'da belirtilen veya benzeri tipteki yük kancaları kullanılır. Emniyetli çalışma yükünün 20 ton veya daha fazla olduğu durumlarda, Tablo 21'e uygun çiftli kancalar kullanılabilir.

2.8.2 Kilitler

Alt abli makaralarda ve güverteye bağlantılarda sadece Tablo 22'deki A tip kilitler kullanılabilir. Tablo 19'da verilen yük kancaları ve yük zincirleri ve fırdöndüler için kullanılacak kilitler, Tablo 22'de verilen B tip kilitler olmalıdır. Kaldırma donanımlarının üst halat makaralarında ve halat bağlantılarında Tablo 22'de verilen C tipi kilitler kullanılacaktır.

2.8.3 Lif halatlar

Lif halatların en az çapı Bölüm 8, C.1.4'de belirtildiği şekilde olacaktır.

2.9 Halatların ve değiştirilebilir parçaların boyutlandırılması

2.9.1 Halatların boyutlandırılması, yani minimum kopma yükünün belirlenmesi, ve değiştirilebilir parçaların nominal boyutlarının Ek A'daki tablolara göre saptanmasında sakın durumdaki, yani tam olarak statik yüklemdeki, sabit yük ve emniyetli çalışma yükü esas alınacaktır.

2.9.2 İncelenen kaldırma donanımının kaldırma yük katsayısı ψ nin 1.6 değerini aştığı durumlarda, hesaplama yöntemi 2.9.1'e uymaz. (Bölüm 7, C.2.3 ve Bölüm 8, B.3.4'e bakınız).

3. İnsanların Taşınması (Bölüm 6, G.4)

3.1 İnsanların taşınmasında kullanılan kaldırma donanımlarının müsaade edilen emniyetli çalışma yükü (SWL), insanların taşınmasında kullanılan serbest donanımların ve ağırlığın en az iki katı olmalıdır.

3.2 Kontrol sistemi, 30 m/dk'lık maksimum müsaade edilebilir kaldırma ve indirme hızına uygun olmalıdır.

3.3 İndirme hızının 18 m/dk'dan büyük olduğu hallerde, kontrol sistemi, insanların taşınmasında kullanılan serbest donanımların yavaşça durmasına olanak vermelidir.

3.4 Yük kancaları yerine, emniyetli kilitler veya diğer onaylı emniyetli bağlantılar kullanılacaktır. Menteşeli (yaylı) kilitleme düzenlerine izin verilmez.

3.5 Tahrik arızaları halinde, taşınan insanların serbest donanımdan kurtarılması için özel önlemler alınacaktır.

C. Dizayn Yükleri

1. Yük Tipleri

1.1 Kaldırma donanımlarının elemanlarına etki eden yükler aşağıdaki şekilde sınıflandırılır:

- Ana yükler,
- Ek yükler,
- Özel yükler.

1.2 Aşağıdaki maddelerde belirtilmeyen yükler ve yük kabulleri, DIN 15018 veya F.E.M., Bölüm 1'e başvurulacak belirlenebilir.

2. Ana Yükler

2.1 Sabit yükler

Sabit yükler, işletmede devamlı olarak bulunan, tüm sabit ve hareketli yapı elemanlarının ve serbest donanımların ağırlıklarıdır.

2.2 Emniyetli çalışma yükü (SWL)

Emniyetli çalışma yükü, kaldırma donanımının taşıyıcı elemanlarına (örneğin; yük kancası) doğrudan uygulanabilen kaldırma yükünün bir bölümüdür. Kaldırma donanımına devamlı olarak bağlanmayan,

ancak yük ile kaldırma donanımı arasında bağlantı elemanı olarak görev yapan serbest donanımların sabit ağırlığı, emniyetli yükün bir parçasını oluşturur.

2.3 Kaldırma yükü

Kaldırma yükü, emniyetli çalışma yükü (SWL) ile bu yükü taşıyan kaldırma donanımı elemanlarının (örneğin; yük kancası, yük makarası, kaldırma halatının bir parçası, v.b.) sabit ağırlıklarını kapsar.

2.4 Geminin meyili nedeniyle oluşan yatay kuvvetler

2.4.1 Geminin kaldırma donanımları, Tablo 2.1'de verilen gemi meyillerinde işlevini sürdürebilmeli ve bu çalışma koşullarına uygun olarak dizayn edilmelidir.

2.4.2 Tablo 2.1'deki değerlerin uygulandığı hallerde, çalışma sırasında kaldırma halatının eğimli olarak çekilmesi veya bumba veya jiblerin dönme veya kalkması nedeniyle oluşan yatay kuvvetlerin karşılandığı kabul edilir. Özel hallerde, **TL** daha hassas incelemeleri isteme hakkına sahiptir.

2.4.3 Tablo 2.1'de verilen meyil ve trim açılarının aynı anda oluştuğu kabul edilecektir. Çalışmada daha büyük açılarının oluşması olasılığı varsa, dizayn hesaplarında bunlar göz önüne alınacaktır.

Tablo 2.1 Geminin statik meyili

Yüzer yapının cinsi	Minimum statik meyil	
	Meyil	Trim
Gemiler ve benzer yüzer yapılar	$\pm 5^\circ$	$\pm 2^\circ$
Pontonlar	$\pm 3^\circ$	$\pm 2^\circ$
Yüzer havuzlar	$\pm 2^\circ$	$\pm 2^\circ$
SWL, 100 ton'a kadar olan yüzer kreyinler	$\pm 5^\circ$	$\pm 2^\circ$
SWL, 100 ton'dan fazla olan yüzer kreyinler	$\pm 3^\circ$	$\pm 2^\circ$
Yarı-dalan platformlar	$\pm 3^\circ$	$\pm 3^\circ$
Sabit platformlar	$\pm 1^\circ$	$\pm 1^\circ$

2.4.4 Sakin sudaki çalışmalarda 13° 'den büyük meyil

açısına (ilk meyil dahil) ve 6° 'den büyük karşı meyil açısına izin verilmez.

2.4.5 Yukarıdaki hükümlerde geminin yeterli stabiliteye sahip olduğu varsayılmıştır. Bunun aksi durumlarda, **TL** özel önlemler alınmasını isteme hakkına sahiptir.

2.5 Tahrik nedeniyle oluşan dinamik kuvvetler

2.5.1 Düşey dinamik kuvvetleri

Kaldırma donanımlarının, kaldırma donanım parçalarının veya kaldırma yüklerinin ivmeleri veya hareketi nedeniyle oluşan düşey dinamik kuvvetler; statik yük ile çarpılacak olan sabit yük katsayısı ϕ ve kaldırma yükü katsayısı ψ nin hesaplanmasında dikkate alınacaktır.

2.5.1.1 Sabit yük katsayısı ϕ

- Kaldırma donanımlarının; bumba ve jibler gibi, hareketli parçalarının ağırlıkları, Tablo 2.2'deki sabit yük katsayısı ile çarpılacaktır.
- Hareketli kaldırma donanımları veya kaldırma donanımı parçaları için, katsayı $\phi = 1.2$ 'dir. Bu değer a)'da belirtilen sabit yük katsayısını da kapsar.

Tablo 2.2 Sabit yük katsayısı ϕ

Kaldırma donanımının tipi ve SWL	Sabit yük katsayısı ϕ
SWL, 10 ton'a kadar olan bumbalar	1,2
SWL, 10 ton'dan fazla olan tüm diğer kaldırma donanımları ve bumbalar	1,1 1,05 1,00
SWL, 60 ton'a kadar	
SWL, 60 ton'dan 100 ton'a kadar	
SWL, 100 ton'dan fazla	1,00

2.5.1.2 Kaldırma yükü katsayısı ψ

Kaldırma yükleri veya bunlardan doğan gerilmeler, kaldırma yükü katsayısı ile çarpılacaktır. Çeşitli kaldırma donanımları için kaldırma yükü katsayıları Bölüm 3, 4 ve 6'da belirtildiği gibi olacaktır.

2.5.2 Yatay ve diğer dinamik kuvvetler

2.5.2.1 Dönme veya kalkma hareketleri nedeniyle oluşan yatay dinamik kuvvetler, Tablo 2.1'de belirtilen geminin statik meyilinden doğan yatay kuvvetlerle karşılanır. Özel durumlarda, bu kuvvetler, belirlenen gemi meyillerindeki uygulanan tahrik ve fren güçleri ve hareket ettirilecek kütleden hesaplanır.

2.5.2.2 Yürüme hareketlerinden doğan, hareket doğrultusundaki yatay dinamik kuvvetler, uygulanan tahrik ve fren güçleri ve hareket ettirilecek kütleden (boyuna yatay kuvvetler) hesaplanacaktır. Ağırlık merkezi, merkez hattında değilse oluşan yanal yatay kuvvetler de dikkate alınacaktır.

2.5.2.3 Normal olarak, diğer dinamik ve merkezkaç kuvvetlerin de dikkate alınması gerekli değildir. Özel durumlarda, TL bu kuvvetlerin hesaba katılmasını isteme hakkına sahiptir.

2.6 Geminin hareketi nedeniyle oluşan dinamik kuvvetler

2.6.1 Çalışma durumundaki kaldırma donanımları

Bu bölümün hükümleri sakin suda uygulanır. Kaldırma donanımları ve asansörlerin dalgalı deniz koşullarında çalışması durumunda, uygulanma durumuna göre Bölüm 4-6'nın hükümleri uygulanır.

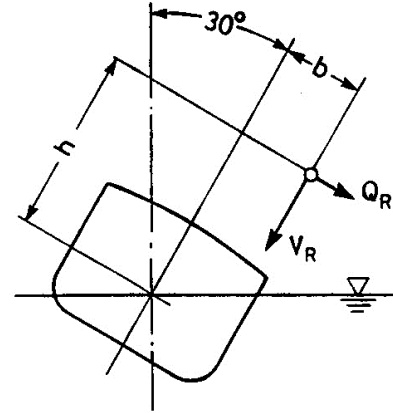
2.6.2 Kaldırma donanımlarının çalışma durumları

2.6.2.1 Dinamik kuvvetler, yüzer yapının hareket davranışlarına göre hesaplanacaktır. Asgari gereksinim olarak, Tablo 2.3'de belirtilen dinamik meyiller göz önüne alınacaktır.

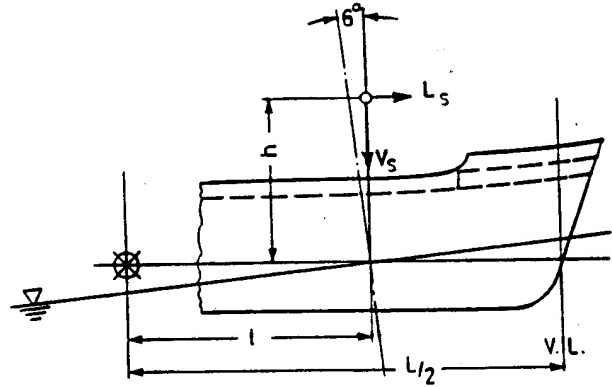
Tablo 2.3 Geminin dinamik meyili

Yüzer yapının cinsi	Minimum statik meyil	
	Meyil	Trim
Gemiler ve benzer yüzer yapılar	$\pm 30^\circ$	$\pm 6^\circ$
Pontonlar	$\pm 12^\circ$	$\pm 6^\circ$
Yüzer kreynler	$\pm 12^\circ$	$\pm 6^\circ$
Yarı-dalan platformlar	$\pm 6^\circ$	$\pm 6^\circ$

2.6.2.2 Gemiler için dinamik kuvvetler, Şekil 2.1 ve 2.2'ye göre sadeleştirilmiş hesaplamalara göre belirlenebilir. Özel durumlarda, TL bu kuvvetlerin daha hassas olarak belirlenmesini isteyebilir.



Şekil 2.1 Yalpa



Şekil 2.2 Baş-kıç vurma

$$V_R = WT \cdot (1,04 + 0,02 \cdot b) \cdot 9,81, \text{ [kN]}$$

$$Q_R = WT \cdot (0,6 + 0,02 \cdot h) \cdot 9,81, \text{ [kN]}$$

$$WT = \text{Sabit yük}, \text{ [t]}$$

$$S = \text{Parçanın ağırlık merkezi, [m]}$$

$$H = \text{Su hattından yükseklik, [m]}$$

$$B = \text{Geminin merkez hattından uzaklık, [m]}$$

$$V_s = WT \cdot (1,2 + 1,6 \cdot \ell / L) \cdot 9,81, \text{ [kN]}$$

$$L_s = WT \cdot (0,125 + 0,167 \cdot \ell / L + 0,015 \cdot h) \cdot 9,81, \text{ [kN]}$$

$$WT = \text{Sabit yük, [t]}$$

ℓ = Gemi ortasından uzaklık (baş-a veya kıç-a), [m]

L = Kaimeler arası gemi boyu, [m]

2.6.2.3 Aşağıdaki değerler, Şekil 2.1 ve 2.2'ye benzeşimle ponton-tip yüzer yapılara uygulanır.

$$V_R = WT \cdot (1,19 + 0,034 \cdot b) \cdot 9,81 \quad , \text{ [kN]}$$

$$Q_R = WT \cdot (0,25 + 0,034 \cdot h) \cdot 9,81 \quad , \text{ [kN]}$$

$$V_S = WT \cdot (1,21 + 0,017 \cdot \ell) \cdot 9,81 \quad , \text{ [kN]}$$

$$L_S = WT \cdot (0,13 + 0,017 \cdot h) \cdot 9,81 \quad , \text{ [kN]}$$

2.6.2.4 Madde 2.6.2.2 ve 2.6.2.3'de yalpa ve baş-kıç vurma için verilen değerler, her durumda batıp-çıkma da kapsar ve ayrı olarak değerlendirilir.

3. İlave Yükler

3.1 Kaldırma donanımlarının yapısal elemanlarındaki rüzgar yükü

3.1.1 Kaldırma donanımlarının yapısal elemanlarındaki rüzgar yükünün en olumsuz yönde etki ettiği kabul edilecek ve aşağıdaki formüle göre hesaplanacaktır.

$$F_w = c \cdot q \cdot A$$

Burada;

$$F_w = \text{Rüzgar yükü, [kN]}$$

c = Form katsayısı, bilinen standartlara (örneğin; F.E.M. Bölüm 1) göre hesaplanacaktır.

$$q = \text{Dinamik basınç} = \frac{v^2}{1600} \quad , \text{ [kN/m}^2\text{]}$$

$$v = \text{Rüzgar hızı, [m/sn]} \quad (\text{Bakınız 3.1.2})$$

$$A = \text{Rüzgarın etki ettiği alan (m}^2\text{)}$$

3.1.2 Rüzgar yükünün saptanmasında, aşağıdaki rüzgar hızları esas olarak alınacaktır.

3.1.2.1 Gemilerdeki kaldırma donanımları

- "Çalışma durumundaki" kaldırma donanımları için [22 m/sn],
- "Kaldırma donanımlarının çalışmama durumu" için [44 m/sn].

3.1.2.2 Açık deniz yapıları kaldırma donanımları

- "Çalışma durumundaki" kaldırma donanımları için [25 m/sn],
- "Kaldırma donanımlarının çalışmama durumu" için [50 m/sn].

Gerektiğinde, ulusal kurallar da dikkate alınacaktır.

3.1.2.3 Kara tesislerindeki kaldırma donanımları

Hesaplamalarda esas alınacak rüzgar hızı, örneğin F.E.M. Bölüm 1 gibi, bilinen standartlara göre belirlenecektir. Gerekli durumlarda, ulusal kurallar da dikkate alınacaktır.

3.1.3 Kolaylık açısından, gemilerdeki ve açık deniz yapılarının kaldırma donanımlarındaki rüzgar yükleri aşağıdaki şekilde hesaplanır.

3.1.3.1 Gemilerdeki kaldırma donanımları

"Çalışma durumu" için 0,3 kN/m² ve "çalışmama durumu" için 1,2 kN/m² dinamik basınç değerleri uygulanacaktır.

3.1.3.2 Açık deniz yapılarının kaldırma donanımları

"Çalışma durumu" için 0,4 kN/m² ve "çalışmama durumu" için 1,6 kN/m² dinamik basınç değerleri uygulanacaktır. Gerekli durumlarda, ulusal kurallar dikkate alınacaktır.

3.1.3.3 Yukarıdaki 3.1.3.1 ve 3.1.3.2 maddelerindeki dinamik basınçla birlikte aşağıdaki form katsayıları kullanılacaktır.

- Çekme profiller ve kutu kirişler $C = 1,6$

- Kapalı üst yapılarıdaki dikdörtgen alanlar, örneğin; makina gövdeleri $C = 1,3$
- Dairesel kesit alanları $C = 1,2$

Rüzgarın etkisine maruz olan ve rüzgar yönünde birbiri ardında yer alan alanlarda, gerideki alan için alınacak değer, önde bulunan alanın %75'i olacaktır.

3.2 Emniyetli çalışma yüküne etki eden rüzgar yükü

3.2.1 Emniyetli çalışma yüküne etki eden rüzgar yükü, maksimum SWL, rüzgar yükü alanı ve en olumsuz yön esas alınarak, 3.1'e göre belirlenecektir.

3.2.2 Rüzgar yükü alanı ile ilgili tam bilgilerin mevcut olmadığı durumlarda, hesaplamalar için aşağıdaki rüzgar yükleri esas alınabilir.

$$SWL > 50t: F_N = \sqrt{6,5 \cdot SWL} \quad , \quad [kN]$$

$$F_N = \text{Rüzgar yükü, [kN]}$$

$$SWL = \text{Emniyetli çalışma yükü, [t]}$$

3.3 Buz yükü

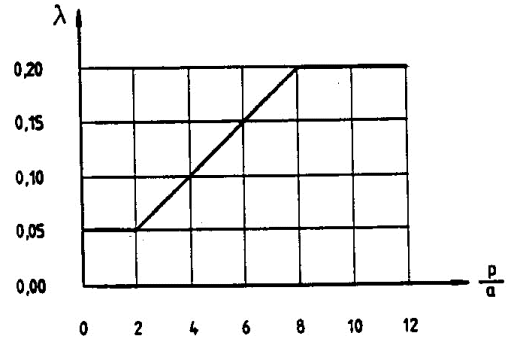
3.3.1 Buzlanmanın dikkate alınacağı ve ayrıntılı verilerin bulunmadığı hallerde, kolaylık amacıyla, havaya açık tüm yapı elemanları üzerinde 3 cm. kalınlığında buz bulunduğu kabul edilecektir.

Buzun yoğunluğu, 7 kN/m^3 olarak kabul edilecektir.

3.3.2 Buzlanma durumunda, rüzgar yükü, yapı elemanlarının buzlanma nedeniyle artırılmış alanında dikkate alınacaktır.

3.4 Hareket (yürüme) nedeniyle oluşan yanal kuvvetler

3.4.1 Kreyne ve arabaların hareketlerinde, raylara dik doğrultuda, tekerlekler yatay kuvvetler etki edebilirler. İki tekerlek veya bojinin bir rayda hareket ettiği durumlarda, toplam kuvvet çifti, tekerlek veya bojilerdeki yük ile, Şekil 2.3'de verilen yanal kuvvet katsayısı λ nın çarpımıyla hesaplanabilir. Yanal kuvvet katsayısı λ , b açıklığının tekerlek tabanı ℓ oranına bağlıdır.



Şekil 2.3 Yanal kuvvet katsayısı λ

3.4.2 İki'den fazla tekerlek veya bojinin bir rayda hareket ettiği durumlar özel olarak değerlendirilecektir.

3.5 Merdivenlerde, platformlarda ve tutamaklardaki yükler

3.5.1 Geçiş yolları, platformlar v.b., en az $3,0 \text{ kN/m}^2$ lik yayılı yüke ve $1,5 \text{ kN'luk}$ hareketli tekil yüke göre dizayn edilecektir.

3.5.2 Tutamaklar ve basamaklar, $0,3 \text{ kN'luk}$ hareketli tekil yük şeklindeki yanal yüklere göre dizayn edilecektir.

3.5.3 Kaldırma donanımlarının boyutlandırılmasında, 3.5.1 ve 3.5.2'de istenen yüklerin hesaba katılmasına gerek yoktur.

4. Özel Yükler

4.1 Tampon yükleri

Kreyne ve arabaların bitimlerine, hareket hızının %70'inde, sabit yüklerin hareketinden oluşan darbeye karşılık gelen kinetik enerjiyi karşılayabilecek tamponlar konulacaktır. Toplam kuvvetler, tampon özelliklerine göre hesaplanacaktır.

4.2 Test yükleri

4.2.1 Kaldırma donanımlarının dinamik test yükleri, Tablo 13.1'de belirtildiği şekilde olacaktır.

4.2.2 Serbest donanımlar ve değiştirilebilir parçalar için test yükleri, sırasıyla, Tablo 7.1 ve 7.4'de belirtildiği şekilde olacaktır.

D. Hesaplamalarla İlgili Temel Ayrıntılar

1. Genel Gereksinimler

1.1 E'ye göre hesaplanacak mekanik dayanım; statik, dinamik ve gerilme analizleri için kabul edilen kurallara uygun olmalıdır.

1.2 Resimlerde ve hesaplamalarda kullanılan boyutlar, kesit alanları, malzemeler, v.b. uyumlu olmalıdır.

1.3 Hesaplanacak elemanlara gelen hareketli yüklerin, en olumsuz yönde etki ettiği addedilecektir.

1.4 İlgili sistemde yükler ve gerilmeler arasında lineer olmayan ilişki bulunması halinde, ikincil gerilme kuramına göre bir gerilme analizi yapılacaktır.

2. Malzemeler

2.1 Öngörülen malzemeler hesaplamalarda belirtilecektir. Tablo 11.5'de, levha ve profiller için **TL** tarafından genelde onaylı olan çelik cinsleri verilmiştir. Başvuru halinde, bunlardan başka çelikler de onaylanabilir.

2.2 Cıvatalar, şaftlar, miller, vidalar, v.b. ve demir olmayan metallerle ilgili malzemeler, **TL**'nin Malzeme Kurallarına uygun olacaktır.

3. Kesit Alanı Değerleri

3.1 Bası yüküne maruz tüm parçaların kesit alanları, brüt kesit alanıdır (yani delikler dikkate alınmaksızın) ve çeki yüküne maruz tüm parçaların kesit alanları ise net kesit alanı (yani delikler çıktıktan sonraki alan) dır.

3.2 Kesitlerin eğilme yüklerine maruz olduğu hallerde, hesaplamalarda, çeki yönünde net kesit alanı, bası yönünde brüt kesit alanı esas alınacaktır. Ağırılık merkezi, brüt kesitin merkezi olarak alınacaktır.

3.3 Örneğin; statik olarak belirlenemeyen yapı elemanlarının hesaplanmasında, elastik şekil değişimleri, brüt kesit alanları esas alınarak saptanır.

4. Özel İncelemeler

4.1 Alınması gereken özel yapısal önlemler nedeniyle gerekmeyen bir durum yoksa, kuvvetlerin geldiği veya yön değiştirdiği noktalarda, kesit değişimlerinde, cogullarda, v.b. de meydana gelen gerilmelerin özel olarak belirlenmesi gereklidir.

4.2 Bası gerilmelerine maruz kalabilen gergi cıvatalarında, dizayn yüklerine göre küçük farklılıklar oluşması halinde, narinlik derecesi $\lambda \geq 250$ olacak ve gelen bası gerilmesine karşı dayanımlı olacaktır.

$$\lambda = \frac{\ell}{i} = \ell \cdot \sqrt{\frac{F}{J}}$$

ℓ = En zayıf kesit alanı ekseninin burkulma boyu, [cm]

i = En zayıf kesit alanı ekseninin atalet yarıçapı, [cm]

J = En zayıf kesit alanı ekseninin atalet momenti, [cm⁴]

F = Kesit alanı, [cm²]

4.3 Köşe kaynaklarının, kaynağa dik doğrultuda bası gerilmesine maruz kaldığı hallerde, örneğin; gövde ve flenç levhaları birleşimlerinde, birleştirecek yapı elemanları birbirine temas etmeyebilir.

4.4 Gövde ve flenç levhasından oluşan kesitlerin alanlarının belirlenmesinde, flencin yük taşıyıcı etkin genişliği dikkate alınacaktır. Bu, TL'nin Çelik Gemileri Klaslama Kuralları, Kısım 1'e göre yapılabilir.

4.5 Dairesel kesitli direk, dikme ve kreyn kollarının güverte kaplamasına birleştirilmesinde, levha ve kaynağın kalınlığı aşağıdaki formüle göre hesaplanabilir:

$$\tau_{müs} = \frac{2}{D \cdot d \cdot \pi} \cdot \left(H + \frac{M_t}{D} \right) \quad [\text{kN/cm}^2]$$

$\tau_{müs}$ = Müsaade edilen kesme gerilmesi (E.6.1'e bakınız)

H = İletilecek maksimum yatay kuvvet, [kN]

Hesaplamalarda aşağıda belirtilenler esas alınacaktır.

M_t = İletilecek burulma momenti, [kNcm]

5.3.1 Çalışma durumundaki kaldırma donanımı (1)

D = Bağlantının çapı, [cm]

- Tablo 2.1'de verilen minimum statik meyiller,

d = Güverte levhası veya kaynak kalınlığı, [cm]

- Sabit yükler x sabit yük katsayısı ϕ ,

4.6 Levhaların yük taşıyıcı etkin genişliği ile ilgili olarak, TL'nun Çelik Gemileri Klaslama Kurallarındaki hükümler uygulanabilir.

- Kaldırma yükü x kaldırma yükü katsayısı ψ ,

- C.2.5.2'de belirtilen yatay ve diğer dinamik yükler,

5. Yük Koşulları

- Buz yükü,

5.1 Yönergeler

- Kaldırma donanımındaki rüzgar yükü (çalışma durumunda) ve emniyetli çalışma yükü.

5.1.1 Dayanım hesapları için, C'de tanımlanan yükler, aşağıda belirtilen tarzda A-B-C yük koşullarına uygulanacaktır.

Alternatif olarak, aşağıda belirtilenler göz önüne alınacaktır.

5.1.2 Ön incelemelerde ilgili koşul belirlenirse, tüm yük koşullarının veya ayrıntılarının hesaplanmasına gerek yoktur.

- Tablo 2.1'de verilen minimum statik meyiller,

- Sabit yükler x sabit yük katsayısı ϕ ,

5.2 Yük koşulu A (ana yükler)

- Kaldırma yükü,

Bu yük koşulu, örneğin; rüzgar yükü gibi, ilave yükleri dikkate almaksızın, kaldırma donanımının planlanan çalışma koşulları ile ilgilidir.

- Kaldırma donanımındaki rüzgar yükü (çalışma durumunda) ve emniyetli çalışma yükü,

- Hareket durumundaki yanal kuvvetler (skew),

Hesaplamalarda aşağıda belirtilenler esas alınacaktır.(1)

5.3.2 Kaldırma donanımlarının çalışmama durumu

- Tablo 2.1'de verilen minimum statik meyiller

- Tablo 2.1'de verilen minimum statik meyiller,

- Sabit yükler x sabit yük katsayısı ϕ

- Sabit yükler,

- Kaldırma yükü x kaldırma yükü katsayısı ψ

- Buz yükü,

- C.2.5.2'de belirtilen yatay ve diğer dinamik kuvvetler

- Rüzgar yükü (çalışmama durumu).

5.3 Yük koşulu B (ana ve ilave yükler)

5.4 Yük koşulu C (ana ve özel yükler)

Bu yük koşulu, örneğin rüzgar yükü gibi, ilave yükleri de dikkate alarak, çalışma durumunda ve çalışma dışındaki durumda kaldırma donanımının planlanan çalışma koşulları ile ilgilidir.

Bu yük koşulu özel gerilmelerle ilgilidir.

Hesaplamalarda aşağıda belirtilenler esas alınacaktır.

(1) Gereken durumlarda, C.2.6.1'in hükümlerine de uyulacaktır.

5.4.1 Çalışma durumundaki kaldırma donanımları

- Sabit yükler,
- Kaldırma yükü,
- Tampon kuvvetleri.

5.4.2 Kaldırma donanımlarının çalışmama durumu

- Tablo 2. 3'de verilen minimum dinamik meyiller,
- Sabit yükler,
- C.2.6.2'de belirtildiği şekilde, geminin hareketinden oluşan dinamik kuvvetler,
- Rüzgar yükü (çalışmama durumu).

5.4.3 Dinamik test yüküne maruz kaldırma donanımları

- Sabit yükler x sabit yük katsayısı φ ,
- Tablo 13.1'e göre test yükü,

Alternatif olarak, aşağıda belirtilenler göz önüne alınacaktır:

- Sabit yükler,
- Tablo 13.1'e göre test yükü x kaldırma yükü katsayısı ψ .

5.4.4 Statik test yüküne maruz değiştirilebilir parçalar

- Tablo 7.4'e göre test yükü

E. Mukavemet Hesapları**1. Hesaplamaların Kapsamı**

D.5'de belirtilen yük koşulları için, gerektiğinde her üçü de olmak üzere, aşağıda belirtilen testlerin en azından ilki yapılacaktır.

- Akma noktasına ulaşım ile ilgili testler (genel

gerilme analizi),

- Dayanımsızlık nedeniyle bozulmalarla (çökme, eğilme, burkulma gibi) ilgili testler (dayanım hesapları),
- A yük koşulu için, zamana bağlı olarak değişen, sıklıkla tekrarlanan gerilmelerin neticesinde oluşan çatlaklarla ilgili testler (yorulma dayanımı testi).

2. Genel Gerilme Analizi

2.1 Genel gerilme analizinde, A-B-C yük koşullarında, malzemenin akma noktasına ulaşım ile ilgili güvenliğinin kanıtlanması amaçlanır.

2.2 Çok yönlü normal gerilmeler veya normal ve kesme gerilmelerinin bir kesite aynı anda etkimesi durumunda, birleşik gerilme etkileşen gerilmelerden hesaplanacaktır. İki eksenli gerilmelerde, σ_v aşağıdaki şekilde hesaplanacaktır.

$$\sigma_v = \sqrt{\sigma_x^2 + \sigma_y^2 - \sigma_x \cdot \sigma_y + 3\tau^2}$$

2.3 Hesaplanan normal gerilme σ , kesme gerilmesi τ veya birleşik gerilme σ_v , 6.1'de belirtilen müsaade edilen gerilmeleri aşmayacaktır.

2.4 Kaynakların hesaplanması için, TL Çelik Gemileri Klaslama Kuralları, Kısım 1, Tekne Yapım Kurallarına başvurulmalıdır.

3. Sağlamlığın Kanıtlanması

3.1 A-B-C yük koşullarında hasarlanma, eğilme ve burkulmaya karşı dayanımın kanıtı, tanınmış kurallara veya standartlara göre (örneğin; DIN 4114 (sağlamlık kanıtları) veya F.E.M., Bölüm 1) yapılacaktır.

3.2 Yükler ve gerilmeler arasında, sistem bağlantılı, lineer olmayan ilişki olması durumunda, sağlamlığın kanıtı, ikincil gerilme kuramına göre yapılacaktır. Bu hesaplamada, v kez yüklemede ve şekil değişiminin etkisi dikkate alınarak, oluşan gerilmelerin malzemenin akma noktasını geçmediği gösterilecektir. Bu, örneğin; DIN 4114'e (sağlamlık kanıtları) göre veya v değerlerinin de tanımlandığı, F.E.M., Bölüm 1'de verilen hesaplama

yöntemi esas alınarak hesaplanabilir.

3.3 Akma noktası $R_{eH} = 355 \text{ [N/mm}^2\text{]}$ 'ye kadar olan malzemeler için, et kalınlığına bağlı olarak çelik boruların müsaade edilen dış çapları, burkulmayla ilgili özel hesap yapılmaksızın, Ek A, Tablo 1'den alınabilir (yük koşulu A). Özel gereksinimlere tabi direkler için, Bölüm 3, E.2'nin hükümleri uygulanır.

4. Yorulma Dayanımının Hesabı

4.1 A yük koşulu için, zamana bağlı olarak değişen, sıklıkla tekrarlanan gerilmelerin neticesinde, yapısal elemanlar ve bağlantı düzenlerinde yorulmaya karşı dayanım, bilinen standartlara göre veya hesaplamalar esas alınarak hesaplanacaktır. Bu hesaplamalarda, örneğin; DIN 15018 veya F.E.M., Bölüm 1'de verilen hesaplama yöntemi esas alınabilir.

4.2 Yorulma dayanımının hesabında aşağıdaki parametreler dikkate alınacaktır:

- Yapısal elemanın maruz kaldığı yükleme sayısı ve gerilme profili,
- İncelenen bölgede kullanılan malzeme ve çentik koşulları,
- Yapısal elemanlardaki σ_{max} , maksimum gerilme,
- Minimum gerilmelerin maksimum gerilmelere oranı K,

$$K = \frac{\sigma_{min}}{\sigma_{maks}}$$

4.3 DIN 15018'e veya FEM, Bölüm 1'e uygunluğun hesaplanması amacıyla ayrıntılı inceleme yapmadan, kreyinler, Tablo 2.7'deki ayrıntılara göre sınıflandırılabilir.

4.4 Belirgin olarak ayrılmış ve tekil yapı elemanları, çalışma koşullarıyla ilgili ayrıntılı bilgilere dayanarak ayrıca sınıflandırılabilir.

4.5 Bazı kreyin tipleri için, yorulma dayanımı hesapları gerekmebilir (Bölüm 4'e de bakınız).

4.6 Bumbalar, direkler ve dümenler için yorulma dayanımı hesapları, genel olarak, gerekli değildir.

4.7 TL, özel durumlarda (örneğin; korunmasız sularda çalışan kreyinler için), özel isteklerde bulunma hakkına sahiptir.

5. Cıvata Kuvvetlerinin Hesabı

5.1 Dairesel birleştirmeler

5.1.1 Döner bileziklerin ve flençlerin, en fazla zorlanan cıvatalarındaki maksimum çekme kuvveti, aşağıdaki şekilde hesaplanabilir:

$$Z = \left[4 \cdot \frac{M}{D \cdot n} \pm \frac{N}{n} \right] \leq Z_{müs}$$

Z = En fazla zorlanan cıvataadaki çekme kuvveti, [kN]

M = Maksimum eğilme momenti, [kNm]

D = Cıvata çapı, [m]

n = Cıvata sayısı

N = Düşey yükten oluşan çeki (+) veya bası (-) kuvveti

$Z_{müs}$ = 5.1.3 ve 5.1.4'e göre en fazla zorlanan cıvataadaki maksimum müsaade edilen çekme kuvveti

5.1.2 Madde 5.1.1'de verilen formül, temel ve kreyin bağlantı flençlerinin yeterince sağlam olduğu ve en az 12 cıvata kullanıldığı durumlarda geçerlidir.

5.1.3 Flençler

5.1.3.1 Normal çekme cıvatalarının müsaade edilen gerilmeleri E.6.1 ve Tablo 2.8'e göre olacaktır.

5.1.3.2 Alın lamaları veya flençlerde, dayanım sınıfı 10.9 olan yüksek dayanımlı cıvataların müsaade edilen yükleri, DAST-Richtlinie 010'da belirtildiği şekilde olabilir.

5.1.4 Döner bilezikler

5.1.4.1 Döner bileziklerde, A yük koşulu için, aşağıdaki eşitlik kullanılabilir.

$$Z_{müs} = \sigma_{Amüs} \cdot F_K \cdot 0,6 \cdot k, [kN]$$

(Tablo 2.6'ya bakınız)

$$\sigma_{Amüs} = \text{Tablo 2.4'e göre cıvataların müsaade edilen kullanım gerilmesi, [kN/cm}^2]$$

$$F_K = \text{Tablo 2.5'e göre cıvatanın göbek kesiti, [cm}^2]$$

$$k = \text{5.1.4.3'e göre döner bilezikler için düzeltme faktörü}$$

5.1.4.2 Tablo 2.4'deki müsaade edilen kullanım gerilmeleri burulma momenti uygulanarak (Tablo 2.6'daki V_D) öngerilmeye tabi tutulan cıvatalar için geçerlidir. Hidrolik uzama ile öngerilme uygulanan (Tablo 2.6'daki V_L) durumlarda, 8.8 ve 10.9 dayanım sınıfları için, Tablo 2.4'deki değerler %20 artırılabilir.

Tablo 2.4 Müsaade edilen kullanım gerilmesi

Dayanım sınıfı	8,8	10,9	12,9
$\sigma_{A,müs}$ [kN/cm ²]	50	70	84

5.1.4.3 Madde 5.1.4.1'deki k düzeltme katsayısı aşağıdaki şekilde kullanılacaktır.

- Bilyalı yataklarda
 $k = 0,909$
- Silindirik yataklarda
 $k = 0,976$

5.2 Dikdörtgen biçimli bağlantılar

5.2.1 Şekil 2.4'de gösterilen dikdörtgen biçimli bağlantılarda, bağlantı levhasının yeterince dayanımlı olması durumunda, maksimum cıvata kuvveti aşağıdaki şekilde hesaplanabilir.

Tablo 2.5 Cıvataların göbek kesitleri

Cıvatalar	F_K [cm ²]	
	V_D (1)	V_L (1)
20	2,25	
22	2,82	
24	3,24	
27	4,27	
30	5,19	
33		6,17
36		7,23
39		8,73
42		9,99
45		11,74
48		13,20
52		15,90
56		18,33
64		24,26
72		31,74
80		40,23
(1)	V_D ve V_L için, Tablo 2.6'ya bakınız.	

Tablo 2.6 Müsaade edilen cıvata kuvvetleri

Cıvata malzemesi	$Z_{müs}$ [kN] (1)			
	Bilyalı yataklar		Silindirik makaralı yataklar	
	V_D	V_L	V_D	V_L
8.8	$27,2 \cdot F_K$	$32,7 \cdot F_K$	$29,3 \cdot F_K$	$35,1 \cdot F_K$
10.9	$38,2 \cdot F_K$	$45,8 \cdot F_K$	$41,0 \cdot F_K$	$49,2 \cdot F_K$
12.9	$45,8 \cdot F_K$	—	$49,2 \cdot F_K$	—

V_D = Burulma momenti uygulanan (yaklaşık 30 mm. cıvata çapına kadar müsaade edilir) cıvataların ön gerilmesi

F_k = Tablo 2.5'e göre cıvataların göbek kesiti, [cm²]

V_L = Hidrolik uzama uygulanan cıvataların ön gerilmesi,

(1) *A yük koşulu için geçerlidir. D.5.2'ye bakınız.*

Tablo 2.7 Yorulma dayanımı hesapları için kreynlerin sınıflandırılması

Kreyn tipi	DIN 15018		F.E.M., Bölüm 1
	Kaldırma sınıfı	Yükleme grubu	Donanım grubu
A tipi kreyn Yük aktarımında kullanılmayan kaldırma donanımları	H1	B2	A2-A3
B tipi kreyn SWL 60 t'a kadar genel yük kreynleri SWL 60 t'dan büyük genel yük kreynleri Konteyner kreynleri	H2 H2 H2	B3 B2 B3	A3-A4 A2-A3 A4-A5
C tipi kreyn Kepçeli kreynler, tip C1 Paletli yük kreynleri Kepçeli kreynler, tip C2	H3 H3 H4	B4 B5 B5	A4-A5 A5-A6 A5-A6
Açık deniz yapılarına ait kreynler Ana kaldırma SWL 60 t'a kadar Ana kaldırma SWL 60 t'dan büyük Kaldırma (whip kaldırma) Güvertede çalışan kreynler	H2 H2 H3 H1	B3 B2 B5 B2	A3-A4 A2-A3 A5-A6 A2-A3
Yüzer kreynler Kancalı çalışma SWL 60 t'a kadar Kancalı çalışma SWL 60 t'dan büyük Kancalı çalışma SWL 500 t'dan büyük Kepçeli çalışma SWL 60 t'a kadar Kepçeli çalışma SWL 60 t'dan büyük	H2 H1 H0 H4 H2	B2 B2 B1 B5 B3	A2-A3 A1-A2 A1 A4-A5 A3-A4

5.2.1.1 Bir yönde etkiyen normal kuvvet ve eğilme:

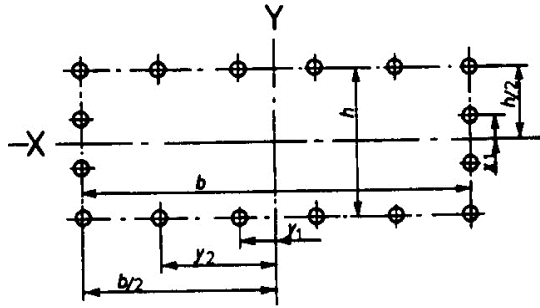
$$Z = \frac{M_{x,y}}{W_{x,y}} \pm \frac{N}{n}$$

Z = En fazla zorlanan cıvataadaki çekme kuvveti, [kN]

$W_{x,y}$ = Şekil 2.4'e göre, cıvata grubunun x veya y eksenine göre kesit modülleri

N = Düşey yükten oluşan çeki (+) veya bası (-) kuvveti

n = Cıvata sayısı



Şekil 2.4 Bir cıvata ile ilgili olarak, cıvata grubunun kesit modülü

$$W_x = 2 \left[6 \cdot \frac{h}{2} + 2 \frac{x_1^2}{h/2} \right]$$

$$W_y = 2 \left[4 \cdot \frac{b}{2} + 2 \frac{y_2^2}{b/2} + 2 \frac{y_1^2}{b/2} \right]$$

5.2.1.2 İki yönde etkiyen normal kuvvet ve eğilme:

Bu durumda 5.2.1.1 esas alınarak, Bölüm 4, F.3.2'ye benzer tarzda bir yöntem uygulanır.

6. Müsaade Edilen Gerilmeler

6.1 Yapı elemanları ve kaynakların genel gerilme analizleri ve sağlamlık hesaplarında esas alınacak müsaade edilen gerilmeler, aşağıdaki formüle göre hesaplanacaktır.

$$\sigma_{müs} / \tau_{müs} / \sigma_{vmüs} = \frac{23,5}{k \cdot v} = \frac{0,8 \cdot R_{eH} + 4,8}{v} \quad [kN/cm^2]$$

$\sigma_{müs}$ = müsaade edilen normal gerilme,

$\tau_{müs}$ = Müsaade edilen kesme gerilmesi,

$\sigma_{vmüs}$ = Müsaade edilen bileşik gerilme,

v = Tablo 2.8'e göre emniyet katsayısı

k = Malzeme katsayısı = $\frac{29,5}{R_{eH} + 6,0}$

R_{eH} = Malzeme özellikleri veya standartlara göre malzemenin akma noktası [kN/cm^2] (bakınız Tablo 11.5)

6.2 Sonlu elemanlar yönteminin kullanılması gibi, tanınmış hesaplama yöntemlerine göre gerilme analizlerinin veya ölçülen verilere dayanan hesapların verilmesi durumunda, TL, duruma göre, 6.1'de belirtilen müsaade edilen gerilmelerin %10'a kadar artırılmasını kabul edebilir.

6.3 Özel gereksinimlere tabi direkler için, 6.1'de belirtilenlerden farklı müsaade edilen gerilmeler uygulanır (Bakınız Bölüm 3, E.2).

6.4 Madde 6.1'de belirtilen müsaade edilen gerilmeler, kaynaklardaki boyuna gerilmelere uygulanır. Kaynak dikişlerindeki enine gerilmelerde hesaplar, DIN 15018'e veya F.E.M., Bölüm 1'e uygun olabilir.

6.5 Miller, şaftlar, cıvatalar ve perçinlerle ilgili müsaade edilen gerilmeler, 6.1'de tanımlandığı şekilde hesaplanabilir.

6.6 Yorulma dayanımı hesaplarındaki müsaade edilen gerilmeler, DIN 15018 veya F.E.M., Bölüm 1 esas alınarak, kaldırma donanımları veya bunların parçalarının sınıflandırılmasına, kullanılan malzemeye, minimum ve maksimum gerilmelerin oranı K'ya ve çentik durumuna göre belirlenecektir.

6.7 Ön-gerilmesiz cıvatalı bağlantılarla ilgili hesaplamalarda, yüksek dayanımlı cıvatalar kullanılsa bile, uygulanan akma dayanımı $235 N/mm^2$ den fazla olmayacaktır (yanlışlıkla cıvataların değiştirilmesine karşı önlem).

Bundan farklı olarak, çalışma durumunda veya normal bakımlar yapılırken, cıvataların sökülmemesi şartıyla, daha büyük akma noktasına sahip cıvatalı birleştirmeler

kullanılabilir.

6.8 Yüksek dayanımlı cıvataların müsaade edilen gerilmeleriyle ilgili olarak aşağıdaki hususlara uyulmalıdır:

6.8.1 Cıvataların hesaplamaları ve müsaade edilen yüklemeleri tanınmış kurallara ve standartlara uygun olmalıdır.

6.8.2 Döner bileziklere ait cıvataların yükleri, 5.1'de belirtilenlerden büyük olmayacaktır.

6.9 Alüminyum alaşımları ile ilgili müsaade edilen gerilmeler aşağıdaki şekilde hesaplanır.

$$\sigma_{müs}/\tau_{müs}/\sigma_{vmüs} = \frac{R_{p,0.2}}{v}, [kN/cm^2]$$

$\sigma_{müs}$, $\tau_{müs}$ ve $\sigma_{vmüs}$ için 6.1'e bakınız.

v = Tablo 2.8'e göre emniyet katsayısı.

$R_{p,0.2}$ = Alüminyum alaşımının %0,2 üst akma noktası, $[kN/cm^2]$

Tablo 2.8 Emniyet katsayıları

Yapısal elemanların v emniyet katsayısı						
Eleman	Gerilme tipi	Yük koşulu A	Yük koşulu B	Yük koşulu C	İlgili çap veya kesit	Gerilme tipi
Levhalar, profiller, miller, şaftlar	Çökme, eğilme ve burkulmaya karşı dayanımın (örneğin DIN 4114'e göre) gerektiği hallerde, bası ve bası/eğilme gerilmesi	1,60	1,40	1,28	—	σ
	Çökme, eğilme ve burkulmaya karşı dayanımın gerekli olmadığı hallerde, çekme ve çekme/eğilme gerilmesi ve bası/eğilme gerilmesi	1,40	1,20	1,12	—	σ
	Kesme	2,40	2,10	1,92	—	τ
	Birleşik gerilme	1,40	1,20	1,12	—	σ_v
Raybalı cıvata ve vidalar	Kesme					
	Basit-kesme	2,70	2,35	2,16	Delik ϕ	τ
	Bileşik-kesme	2,00	1,75	1,60	Delik ϕ	
	Dayanım basıncı					
	Tek noktadan	1,10	0,95	0,88	Delik ϕ	σ
Demirler, cıvatalar, raybasız cıvatalar ve vidalar	Çok noktadan	0,80	0,70	0,64	Delik ϕ	
	Eksenel çekme	2,50	2,15	2,00	gerilmeye maruz olan kesit	σ
	Kesme	3,40	3,00	2,70	Elemanın gövdesi ϕ	τ
Sadece özel durumlarda izin verilen perçinler*	Dayanım basıncı	1,50	1,30	1,20	Elemanın gövdesi ϕ	σ
	Eksenel çekme	2,50	2,15	2,00	gerilmeye maruz olan kesit	σ
	Kesme					
Sadece özel durumlarda izin verilen perçinler*	Basit-kesme	2,70	2,35	2,16	Delik ϕ	τ
	Bileşik-kesme	2,00	1,75	1,60	Delik ϕ	
	Dayanım basıncı					
	Tek noktadan	1,10	0,95	0,88	Delik ϕ	σ
	Çok noktadan	0,80	0,70	0,64	Delik ϕ	
Sadece özel durumlarda izin verilen perçinler*	Eksenel çekme*	8,00	7,00	6,40	Perçin gövdesi ϕ	σ

F. Özel Kontroller

1. Katlanmaya Karşı Korunma

Yük halatları veya yük palanga halatlarının bumba veya jib kafası ile direk veya dikme arasında, yük ile bumba veya jib kafası arasına göre daha fazla sarıldığı ve bumbanın halatlarla indirilip kaldırıldığı donanımlarda, bumba veya jible katlanmanın olmayacağı kanıtlanmalıdır.

2. Bumba Kafalarının Şekil Değiştirmesi

Orsalama silindirleri tarafından desteklenen ve manivela prensibine göre çalışan bumba kafalarında, statik emniyet çalışma yükü ile çalışma durumunda, bumba boyunun %1'den fazla bir şekil değişimi olmayacaktır.

3. Devrilmeye Karşı Emniyet

3.1 Yönergeler

3.1.1 Dairesel bir yolda hareket etseler bile, hareketli kaldırma donanımlarının devrilmeye karşı emniyeti sağlanacaktır.

3.1.2 Raylarda hareket eden kaldırma donanımları, devrilmeyi önleyici düzenlere sahip olmalı ve bu düzenlerin mevcut olmaması halinde dahi dengeli olmalıdırlar.

3.1.3 Kaldırma donanımının devrilmeye karşı emniyeti, donanımın devrilmeye karşı direncinin ölçüsüdür. Boyuna ve enine yönlerde devrilmeye karşı emniyete etki eden birçok etken arasında sabit yükler ve bunların dağılımı, ray ölçüleri, tekerlek tabanı, emniyetli çalışma yükü ve yük yarıçapı, motor gücü ve yüklü durumda meydana gelen şekil değişimleri sayılabilir.

3.1.4 Devrilmeye karşı emniyet hesaplarındaki parametrelere uygunluk, donanımın normal ve dikkatli olarak çalıştırılması durumunda, emniyetli çalışmayı sağlar. Ancak, devrilmeye karşı emniyet hesaplarıyla ilgili koşullar ne kadar katı olursa olsun, uzman olmayan kişilerin kullanımı ve hatalı çalıştırmalardan oluşacak devrilme tehlikesinden kaçınılamayacağı göz önüne alınmalıdır.

3.2 Devrilmeye karşı emniyet hesapları

3.2.1 Kaldırma donanımlarının çalışma durumu

3.2.1.1 Devrilmeye karşı emniyetle ilgili olarak, raylar üzerinde çalışan kaldırma donanımları ile çatallı yükleyiciler (fork liftler) arasında ayırım yapılır.

3.2.1.2 Çatallı yükleyicilerin stabilitesi, her yeni tip için meyilli bir platformda belirlenmelidir.

Elde edilecek neticelere göre, imalatçı, meyilli bir düzlemde (geminin meyili veya sehim ve şiyerden dolayı) dengeli çalışmayı sağlamak üzere gerekli düzeltmeleri yapacak ve belgelendirecektir.

3.2.1.3 Raylarda hareket eden kaldırma donanımlarının devrilmeye karşı emniyeti için matematiksel kanıt yeterlidir. Bu kanıt, Tablo 2.9'daki ayrıntılara uygun olacaktır.

3.2.1.4 Bir kaldırma donanımı, -en olumsuz eğilme kenarına göre- Tablo 2.9'da belirtilen yük koşullarında, momentlerin toplamı ≥ 0 ise, devrilmeye karşı emniyetli kabul edilir. Donanımı devirmeye çalışan momentler negatif olarak alınacaktır.

Tablo 2.9 Devrilmeye karşı emniyetin kanıtı

1	2	3	4
Yük koşulu	Sabit yük	Emniyetli çalışma yükü	Güverte ve geminin meyili
1) Rüzgarlı ortamda çalışma	1,0-WT	1,2-SWL	Göz önüne alınacak
2) Rüzgarsız ortamda çalışma	1,0-WT	1,45-SWL	Göz önüne alınacak
3) Emercensi test (rüzgarsız)	1,0-WT	$\psi \cdot PL_{din}$ (1)	Göz önüne alınacak
(1) PL_{din} , Tablo 13.1'e göre, ψ C.2.5.1.2'ye göre.			

3.2.1.5 İstendiği taktirde veya gerekli olursa, -örneğin; mevcut bir kaldırma donanımı durumunda- devrilmeye karşı emniyetin kanıtı, özel bir yükleme testi ile sağlanabilir.

Bu testlerde, her durumda, test yükünün büyüklüğünü ve testin cinsini (statik ve/veya dinamik) saptayacak

olan TL merkez ofisi ile anlaşma sağlanacaktır.

3.2.1.6 Devrilmeyi önleyici araçlar, emniyetli çalışma yükünün iki katından oluşacak devrilme momentine göre veya devrilmeyi önleyici düzenleri olmayan kaldırma donanımlarının, devrilmeye karşı emniyetli olmadığı durumlardaki (3.1.2 hariç) çalışmada ortaya çıkacak kuvvetlere göre boyutlandırılacaktır.

3.2.2 Kaldırma donanımlarının çalışmama durumu

3.2.2.1 Hareketli kaldırma donanımlarının, deniz koşullarında güvenli olarak bağlanabileceği özel durma veya yastıklanma yerleri olmalıdır (Bakınız B.2.4).

3.2.2.2 "Yastıklanma" durumu için, 3.2.2.1'e bağlı olarak, devrilmeye karşı emniyet için özel bir hesaplamaya gerek yoktur.

4. Yüzer Gövdenin Meyili Nedeniyle Yük Yarıçapının Artması

4.1 Müsaade edilen meyil nedeniyle (boyutlandırmanın esas alındığı minimum meyil), kaldırma donanımının yük yarıçapı, Şekil 2.5'de görüldüğü üzere, artırılabilir.

4.2 Yük yarıçapının hesabı:

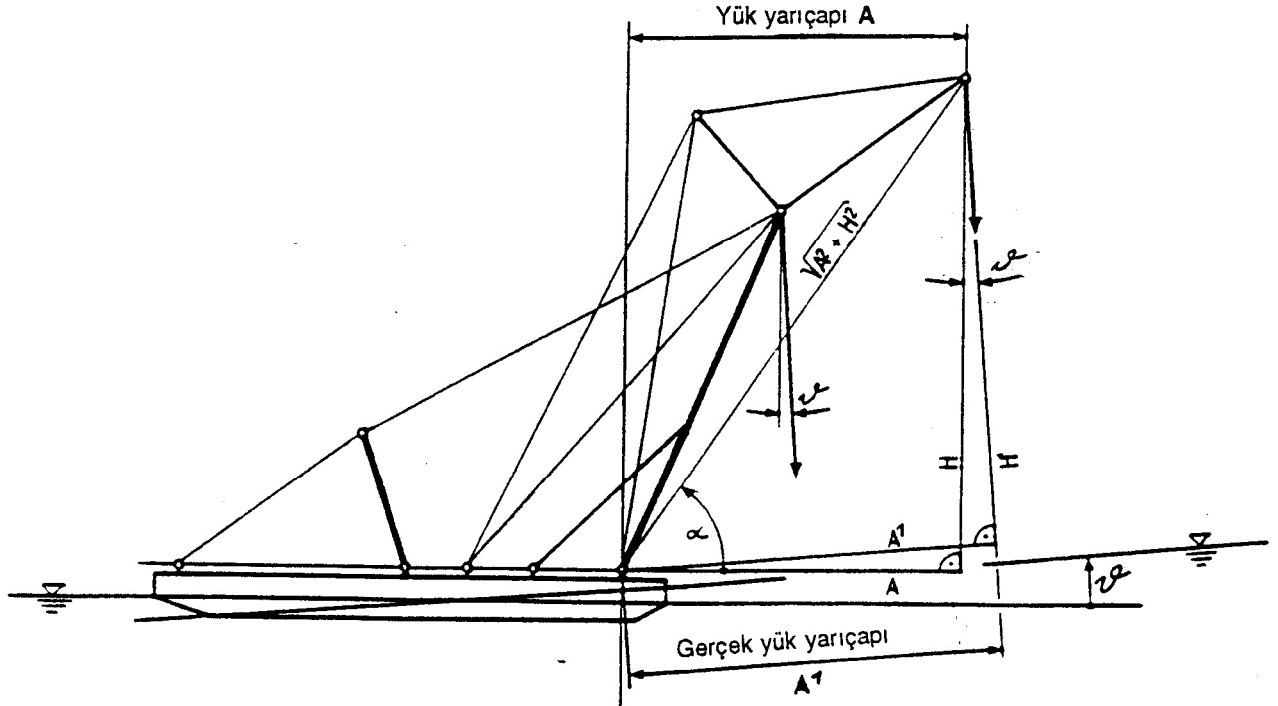
$$A = \cos \alpha \cdot \sqrt{A^2 + H^2}$$

$$A^1 = \cos(\alpha - \theta) \cdot \sqrt{A^2 + H^2}$$

5. Yükün Kopması

Kurtarma gemilerindeki kaldırma donanımları için, yükün kopması halinde dahi, donanımın geriye savrulmayacağını matematiksel kanıtı gerekir.

Eğer yeterli kanıt sağlanamazsa, hesaplarda negatif kaldırma yükü katsayısı $\psi = -0,3$ değeri kullanılacaktır.



Şekil 2.5 Yüzer gövdenin meyili nedeniyle yük yarıçapının artması

BÖLÜM 3**DİREK VE BUMBA SİSTEMLERİ**

	Sayfa
A. GENEL	3- 2
B. DİZAYN KRİTERLERİ	3- 2
1. Çalışma Aralığı	
2. Boyutlandırma Esasları	
3. Özel Gereksinimler	
C. SİSTEM KUVVETLERİNİN BELİRLENMESİ VE ABLİLERİN SINIFLANDIRILMASI	3- 3
1. Tek Mantıyalı Bumbalar (Tek mantıyalı donanım)	
2. Çift Mantıyalı Bumbalar ve Diğer Bumba Sistemleri	
D. BUMBALARIN BOYUTLANDIRILMASI	3- 6
1. Tek Mantıyalı Bumbalar	
2. Çift Mantıyalı Bumbalar ve Diğer Bumba Sistemleri	
E. DİREK VE DİKMELERİN BOYUTLANDIRILMASI	3-11
1. Genel	
2. Direklerle İlgili Özel Gereksinimler	
F. YAPIM VE TEÇHİZAT KURALLARI	3-16
1. Yapım Kuralları	
2. Teçhizat Kuralları	
3. Çalıştırma Talimatları	

A. Genel

1. Gemilerdeki yük direkleri dahil, bumbaların, dikmelerin ve bunlara ait sabit donanımların boyutlandırılması ve testleri, geminin klaslanmasının bir parçasını oluşturmaz. Ancak, buralardan iletilen kuvvetlerin iletildiği bölgelerde bulunan gemi bünyesi elemanlarının kontrolü klaslama kapsamındadır.

2. Kullanılacak malzemeler ve kaynakla ilgili olarak Bölüm 11 ve 12'deki kurallar uygulanır.

3. Değiştirilebilir parçalar ve halatların dizaynı ve boyutlandırılması ile ilgili olarak, Bölüm 7 ve 8'deki kurallar uygulanır.

4. Vinçler, diğer mekanik kısımlar ve elektrik teçhizatı gereksinimleri ile ilgili olarak, Bölüm 9 ve 10'daki kurallar uygulanır.

5. Bu bölümde, bumba sistemleri, prensip olarak, 3 ayrı sınıfa ayrılmıştır. Bazı bumba sistemlerinin çeşitli elemanlarına ait planlar, Şekil 1.1'den 1.4'e kadar verilmiştir.

5.1 Tek mantilyalı bumbalar:

- Abli vinçsiz (Şekil 1.1),
- Abli vinçli,
- Çift yük halatlı (Şekil 1.2 ve 1.3).

5.2 Çift mantilyalı bumbalar (Şekil 1.4).**5.3 Diğer bumba sistemleri (Şekil verilmemiştir).**

6. Aşağıdaki kurallarda, bumbaların genellikle sakin suda çalıştığı kabulü esas alınmıştır.

Deniz koşullarındaki çalışmalarda (örneğin, limanlarda ölü dalgalarda çalışmalarda), sakin su için belirtilen emniyetli çalışma yükü (SWL) uygun şekilde azaltılacaktır.

Çift mantilyalı bumbalarda, mantilyalarda gevşeme olmamalıdır (B.3.1'e de bakınız).

B. Dizayn Kriterleri**1. Çalışma Aralığı**

1.1 Genelde, emniyetli çalışma yükü 10 t'a kadar olan bumbaların kuvvetlerinin belirlenmesinde, bumbanın yatayla 15° açı yaptığı esas alınacaktır. Daha büyük SWL için bu açı 30° olacaktır. Uygulamada daha farklı açılara da izin verilebilir.

Bumbaların yatayla yaptığı açının maksimum müsaade edilen değeri belirlenmiş değildir. Bu açı gereksinimlere göre belirlenir ve genelde 75° den fazla olamaz.

1.2 Sabit bumba ve çift yük halatlı çalışmalarda, çalışma aralığı, bumba boyuna bağlıdır.

Bumba boyu seçiminde, tüm ambar boyu ve tekne dışındaki yeterli bir alana bir çift bumbanın veya eğer iki ambarda çalışılıyorsa iki çift bumbanın birlikte hizmet görmesinin esas alınması önerilir.

1.3 Çift mantilyalı bumbanın dönme alanının belirlenmesinde, gemi meyili, sabit yük ve SWL esas alınacaktır.

1.4 Çift yük halatlı sabit bumbaların veya çift mantilyalı bumbaların çalışma aralıkları, geminin müsaade edilen meyili ile birlikte, donanım planlarında belirtilecektir.

2. Boyutlandırma Esasları

2.1 C'ye göre statik olarak belirlenen kuvvetlerden, halatların minimum kopma yükleri, Bölüm 8'e göre doğrudan hesaplanacaktır. Bu statik kuvvetler, Ek A'da verilen tablolardaki değiştirilebilir parçalar veya yük donanım elemanlarının nominal boyutlarının belirlenmesine de (doğrudan veya dolaylı) esas olacaktır.

2.2 Bumbalar, direkler ve dikmeler gibi çelik elemanlar için, statik yüklerden elde edilen kuvvetler ve momentler, Tablo 2.2'deki sabit yük katsayısı ve Tablo 3.2'deki kaldırma yükü katsayısı ile orantılı şekilde çarpılacaktır. Bu suretle elde edilen kesit yükleri, boyutlandırma için esas alınacaktır.

2.3 Kuvvetlerin belirlenmesinde sadece SWL göz önüne alınmışsa, ψ_1 kaldırma yükü katsayısı, aksi halde ψ_2 katsayısı kullanılacaktır.

3. Özel Gereksinimler

3.1 Çift mantıyalı bumbalarda, öngörülen çalışma aralığında mantıyaların her ikisinde de gevşeme olmayacağı kanıtlanmalıdır. Burada, meyil ve trim ile SWL 20 t'dan az olan bumbalar için salınım ivmesi de dikkate alınacaktır.

3.2 Abli vinçli bumbalarda, salınım aralığı, kuvvetlerin önemli ölçüde artmasını önleyecek tarzda sınırlandırılacaktır. Çift tamburlu abli vinçleriyle çalışmada, geminin düz konumunda, bumbanın ambar üzerinde ablilerle güvenli bir şekilde tutulduğu kanıtlanacaktır.

3.3 Katlanabilir direk ve dikmelerde, katlama işleminde A yük koşulundaki müsaade edilen gerilmelerin aşılmadığı kanıtlanacaktır.

C. Sistem Kuvvetlerinin Belirlenmesi ve Ablilerin Sınıflandırılması

Aşağıda belirtilen kuvvetlerin belirlenmesinde, gerektiğinde geminin meyili ve diğer etkileri de dikkate alarak, prensip olarak SWL ve statik sabit yükler kullanılacaktır.

1. Tek Mantıyalı Bumbalar (Tek mantıyalı donanım)

1.1 Abli vinçsiz bumbalar

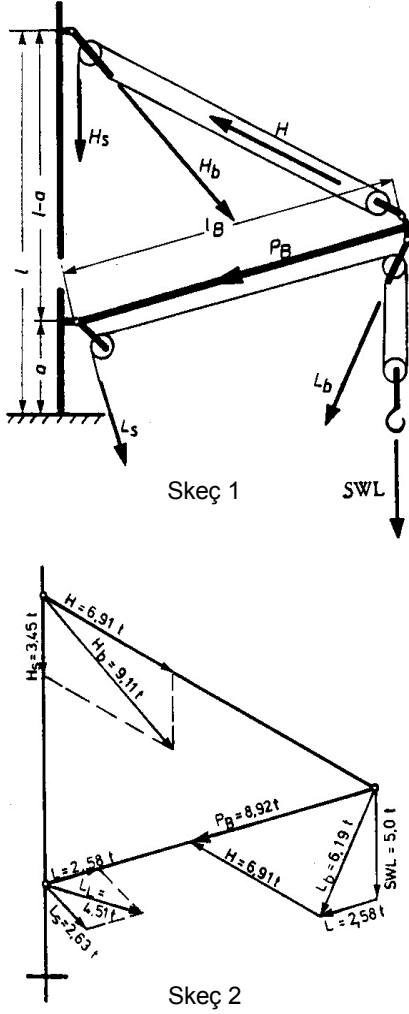
1.1.1 Tek mantıyalı el kumandalı ablili ve SWL 10 t'a kadar olan donanımların dizayn hesapları için, bumba kafasındaki ilgili sabit yükünün $0,15 \times \text{SWL}$ 'u geçmemek üzere, sadece emniyetli çalışma yükünün hesaba katılması yeterlidir. Aksi halde, 1.2.2'de belirtilen yükler dikkate alınacak ve kuvvetler 1.24'de belirtildiği şekilde belirlenecektir.

1.1.2 Yukarıdaki 1.1.1 maddesindeki tek mantıyalı donanımlara ait kuvvetler, Ek A'da bulunan Tablo 2'den 6'ya kadar ki tabloların kullanımı ile yapılan hesaplamalarla veya Şekil 3.1'de belirtildiği gibi grafik olarak belirlenebilir.

1.1.3 Her abli, en az Tablo 3.1'deki bağlantı yüklerini taşıyacak tarzda belirlenecektir.

Tablo 3.1 Ablilerin belirlenmesinde kullanılacak bağlantı yükleri

Bumbanın SWL (t)	1	2	3	5	10	16	>16
Ablideki bağlantı yükü (t)	1	1,5	2	3	3,75	4	$0,25 \cdot \text{SWL}$



Şekil 3.1 Tek mantıyalı bumbalar için kuvvet diyagramı

Kuvvetlerin gösterilimi

- H = Mantilya kuvveti,
 H_b = Üst mantilya makara askısındaki kuvvet,
 H_s = Mantilya halatındaki gerilme,
 L_b = Üst yük makara (1) askısındaki kuvvet,
 L_L = Kılavuz makara askısındaki kuvvet,
 L_s = Yük halatındaki gerilme,

1.2 Abli vinçli bumbalar

1.2.1 Abli vinçleri ile döndürülen tek mantıyalı donanımların (1.1.1'de tanımlandığı şekilde) hesapları,

bumbaların tam olarak döndüğü ve gemi meyili 5°'den az olduğunda, SWL bütünüyle taşındığı hallerde veya bumba ile uzun abli arasındaki açının 30°'ye eşit veya fazla olduğu hallerde, sadeleştirilmiş kabullerle yapılır.

1.2.2 Yukarıdaki 1.2.1 maddesindeki tek mantıyalı donanımlara ait kuvvetler, Ek A'daki Tablo 2.6'daki hesaplamalarla veya Şekil 3.1'de belirtildiği gibi grafik olarak belirlenebilir.

1.2.3 Eğer 1.2.1'de tanımlanan koşullardan farklı durumlar söz konusu ise, kuvvetlerin hesabında, emniyetli çalışma yükünün dışında, bumba kafasındaki sabit yük ve Tablo 2.1'e göre minimum statik meyil veya daha büyükse, geminin maksimum olası meyili de dikkate alınmalıdır.

1.2.4 Yukarıdaki 1.2.3 maddesinde belirtilen tek mantıyalı donanımlardaki kuvvetler uygun bir tarzda hesaplanacaktır. Örneğin; düşey düzlem için, bumba kafasındaki ilgili sabit yükler dikkate alınarak, bu hesaplamalar, 1.2.2'ye benzeşimle yapılabilir. Ablilerden oluşan kuvvetler için, Şekil 3.2'de gösterilen yöntem, benzeşim yoluyla uygulanabilir.

1.2.5 Abliler; hesaplamalarla veya kuvvet diyagramlarından elde edilen statik kuvvetler vasıtasıyla belirlenir. Ancak, her abli, en az Tablo 3.1'deki bağlantı yüklerini taşıyacak tarzda belirlenecektir.

1.3 Alavera donanımlı bumbalar

1.3.1 Abli ve kamçıları elle veya vinçle çalıştırılan, alavera donanımlı bumbaların hesaplamalarında sadece SWL dikkate alınır.

1.3.2 Alavera donanımlı bumbalardaki kuvvetler, ya hesaplama yoluyla veya Şekil 3.2'de belirtilen grafik yönteme göre sadeleştirilmiş şekilde belirlenebilir.

(1) $L_{bmaks} \cong 1.5 \cdot SWL$ sadece gösterilen durumda geçerlidir.

1.3.3 Şekil 3.2.2 ile açıklama

1.3.3.1 Çalışma alanının belirlendiği durumlarda, gerekli bumba boyunun belirlenmesine ait bir yöntem, Skeç 1'de verilmiştir. Buna göre, her iki bumbanın eşit olarak eğildiği kabul edilmeli ve bu nedenle eşit projeksiyon boylarında çizilmelidir. Aynı yöntem, bumbaların boylarının özel nedenlerden dolayı sabitleştirildiği durumlarda, ilgili çalışma alanının belirlenmesi için kullanılabilir. Bu durumda, bumba kafa yüksekliğinin hesabı için $(h + 0,3w)$, yük hareketinin w gerçek boyu yerine -ilk yaklaşım amacıyla- onun gemi genişliği yönündeki bileşeni kullanılmalıdır.

Eğer bumbaların topuk yataklarının arasındaki mesafe, bumba boyunun 0,25 katından fazla ise veya ambar genişliği bumba boyunun 0,5 katından fazla ise, çalışma alanının belirlenmesi için, içteki bumbanın kafa konumunun, üzerinde bumbanın çalıştığı ambar ağız yan mezarnasının 1 m. yanında olacağı kabul edilecektir.

1.3.3.2 Aşağıdaki koşullar sağlanmalıdır:

- a) Tüm çalışma alanında, parampetin veya ambar ağız mezarnasının üstünden baş noktasının yüksekliği; bu yöntemle öngörülen SWL 2 t'a kadar olduğunda en az 5 m, 2 t'dan fazla olduğunda en az 6 m. olmalıdır.
- b) İki yük halatının düşeyle aynı açı yaptığı noktada, aralarındaki yayılma açısı 120° 'yi geçmemelidir.
- c) Dış bumba, gemi bordasından yeterli mesafede çalışabilmelidir (en az 4 m.).

1.3.3.3 Alavera donanımlı çalışmada oluşan kuvvetlerin belirlenmesi için, skeç 2'de verilen bumba konumlarında bir kuvvet diyagramı çizilmesi yeterlidir (iç bumbanın kafası çalışma alanının yarısında, geminin aynı yarısındaki ambar ağız yan mezarnasından 2 m. uzaklıkta, dış bumbanın kafası iç bumbanın çalışma alanı boyunun 1/3'ünde, bordadan bordaya öngörülen en uzak konumda).

İç kamçının topuk konumunun (güverte bağlantısı), yukarıda verilen şekilde iç bumba kafasının gemi bordasındaki konumu ile yaklaşık olarak aynı hizada

olduğu kabul edilecektir.

Dış kamçı topuk konumu (güverte bağlantısı), kuvvetlerin hesaplanmasında negatif mantilya kuvvetleri oluşturmayacak tarzda belirlenecektir (Bakınız skeç 6). Kuvvetlerin belirlenmesi için basit bir yöntem skeç 2÷6'da gösterilmiştir. Kamçı kuvvetleri ve bumba yüklerinin belirlenmesi, her iki bumba için de yapılacaktır.

1.3.3.4 Abli ve/veya kamçı vinçli, çift bumbalı çalışmada, vinçlerin dizaynı için maksimum kuvvetler belirlenecektir. Genelde, maksimum kuvvetler bumbaların aşağıda belirtilen konumlarında meydana gelir:

İç bumba, en küçük meyil açısıyla ambar ağızının karşı ucunda,

Dış bumba, mümkün olan maksimum meyil açısıyla, bordadan itibaren müsaade edilen maksimum mesafede.

1.3.4 Abli ve kamçılar, 1.3.3.4'deki maksimum kuvvetleri karşılayacak tarzda belirlenecektir.

2. Çift Mantilyalı Bumbalar ve Diğer Bumba Sistemleri

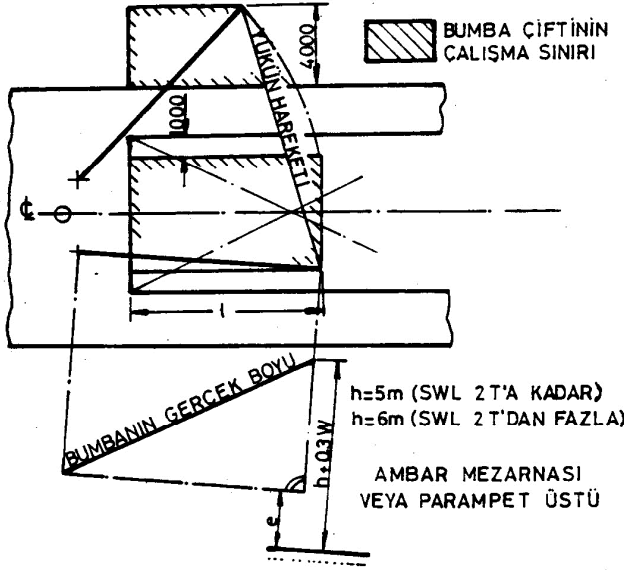
2.1 Çift mantilyalı donanımlar ve 1. maddede belirtilenlerin dışındaki bumba sistemleri ile ilgili hesaplamalarda, SWL bumba kafasındaki sabit yükler ile Tablo 2.1'de verilen minimum statik meyiller veya daha büyükse geminin olası maksimum meyili dikkate alınmalıdır.

Direklerin, dikmelerin ve bumbaların boyutlandırılması için, sabit yükler, Tablo 2.2'deki sabit yük katsayısı ϕ ile ve kaldırma yükü, Tablo 3.2'deki kaldırma yükü katsayısı ψ_2 ile çarpılacaktır.

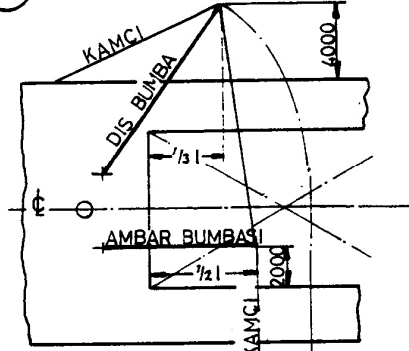
2.2 SWL 20 t'a kadar olan donanımlarda, 2.1'deki yük kabullerine ek olarak, salınım ivmesi de dikkate alınacaktır.

2.2.1 SWL 10 t'a kadar olan donanımlarda, salınım ivmesi yerine 3° arttırılmış meyil açısı kullanılabilir.

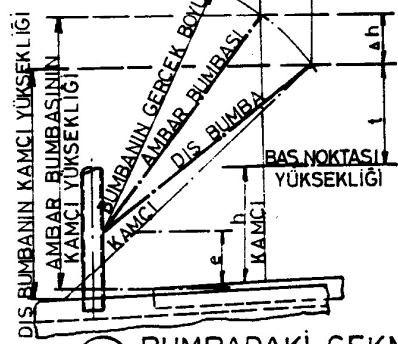
1 ÇALIŞMA SINIRINI BELİRLEYEN
BUMBA BOYUNUN HESABI



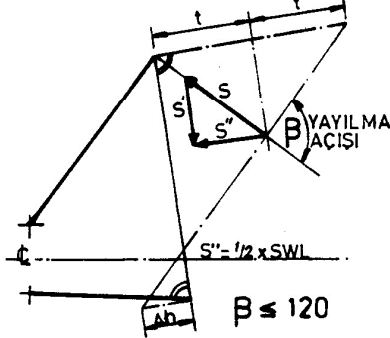
2 KUVVET DİYAGRAMI İÇİN
BUMBALARIN KONUMU



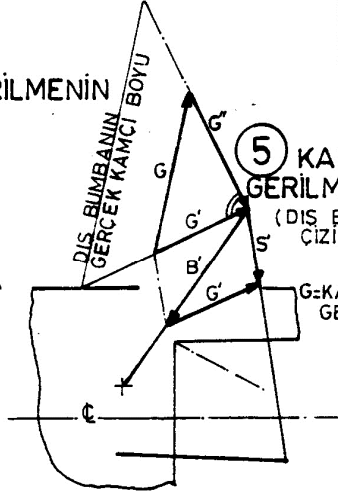
3 YÜKSEKLİK HESABI



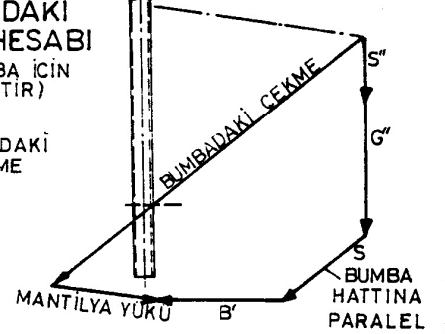
4 HALATLARDAKİ GERİLMENİN
HESABI



5 KAMCIDAKİ GERİLME HESABI
(DİŞ BUMBA İÇİN ÇİZİLMİŞTİR)



6 BUMBADAKİ ÇEKME
KUVVETİ HESABI
(DİŞ BUMBA İÇİN ÇİZİLMİŞTİR)



Şekil 3.2 Alavera donanımlı bumbalardaki kuvvet diyagramı

2.2.2 SWL 10 t'dan büyük 20 t'dan küçük olan donanımlarda, salınım ivmesi yerine 2° artırılmış meyil açısı kullanılabilir.

2.3 Oluşan kuvvetler hesaplama veya grafik yolla belirlenecektir.

2.4 Abliler, maksimum kuvvetlere göre belirlenecektir.

D. Bumbaların Boyutlandırılması

Bumbalarla ilgili hesaplamalarda, Bölüm 2'deki kurallar uygulanır. Ayrıca, kural olarak, en küçük ve en büyük meyilli incelenen bumbalara aşağıda belirtilenler de uygulanır.

P_{BL} , M_{VL} için bakınız Şekil 3.3

ℓ_B = Bumba boyu, [cm]

$$\sigma_{müs} \geq \psi_1 \cdot \left(\omega \cdot \frac{P_{BL}}{F_M} + 0,9 \cdot \frac{M_{VL}}{2 \cdot W_M} \right) [kN/cm^2]$$

$$\sigma_{müs} = \frac{0,8 \cdot R_{eH} + 4,8}{1,6}, \quad , (Bölüm 2, E.6.1)$$

ψ_1 = Tablo 3.2'ye göre kaldırma yükü katsayısı

F_M = Bumba boyu ortasındaki kesit alanı, [cm²]

W_M = Bumba boyu ortasındaki kesit modülü, [cm³]

ω = 1.1.2.3'e göre burkulma katsayısı

1.1.2.3 ω burkulma katsayısı

Burkulma katsayısı ω , bumbanın narinlik oranı λ 'ya bağlıdır ve ilgili yayınlardan örneğin; DIN 4114'den alınabilir veya aşağıdaki şekilde hesaplanabilir.

a) $R_{eH} = 23,5 \text{ kN/cm}^2$

$$\lambda \leq 20$$

$$\omega = 1,0$$

$$20 < \lambda \leq 100$$

$$\omega = 1,01 + 0,05 \cdot x^2 + 0,65 \cdot x^3$$

$$\lambda > 100$$

$$\omega = 1,69 \cdot x^2$$

b) $R_{eH} = 35,5 \text{ kN/cm}^2$

$$\lambda \leq 20$$

$$\omega = 1,0$$

$$20 < \lambda \leq 80$$

$$\omega = 1,01 + 0,06 \cdot x^2 + 1,10 \cdot x^3$$

$$\lambda > 80$$

$$\omega = 2,53 \cdot x^2$$

x değeri olarak, $\lambda/100$ değeri alınacaktır.

1.1.2.4 λ narinlik oranı

Bumbaların λ narinlik oranı, genelde 200'ü geçmemelidir ve aşağıdaki şekilde hesaplanacaktır.

$$\lambda = \ell_B \cdot \sqrt{\frac{F_M}{c \cdot J_M}}$$

ℓ_B = Bumbanın boyu, [cm]

F_M = Bumba boyu ortasındaki kesit alanı, [cm²]

J_M = Bumba boyu ortasındaki atalet momenti, [cm⁴]

c = 1.1.2.5'e göre düzeltme katsayısı

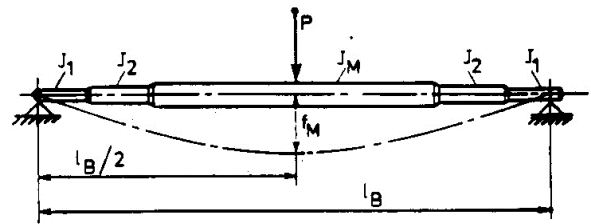
1.1.2.5 c düzeltme katsayısı

a) Sabit kesitli bumbalar için:

$$c = 1,0$$

b) Uçlarda daralan bumbalar için, c katsayısı Şekil 3.5'deki esaslara göre, aşağıdaki şekilde hesaplanabilir.

$$c = \sqrt{\frac{P \cdot \ell_B^3}{48 \cdot E \cdot f_M \cdot J_M}}$$



Şekil 3.5 Bumba sehimi

P = Herhangi bir yük, [kN]

f_M = P yükünden dolayı bumba ortasında ölçülen veya hesaplanan sehim, [cm]

ℓ_B = Bumba boyu, [cm]

E = Elastisite modülü = $2,1 \cdot 10^4$ [kN/cm²]

$$\sigma_{müs} \geq \psi_1 \cdot \left(\omega \cdot \frac{P_{BL}}{F_M} + 0,9 \frac{\sqrt{(M_{VL/2})^2 + (M_{HL/2})^2}}{W_M} \right), [kN/cm^2]$$

$$\sigma_{müs} = \frac{0,8 R_{eH} + 4,8}{1,6}, \text{ (Bölüm 2, E.6.1)}$$

(F_M ve W_M için 1.1.2.2'ye bakınız).

1.3.3 Burulma gerilmesi

1.3.3.1 Bumbalar

Genelde, bumbalarda burulma gerilmesinin dikkate alınmasına gerek yoktur.

1.3.3.2 Bumba topuk donanımları

Ek A, Tablo 8'de verilen kafa donanımlarının kullanılması durumunda, matematiksel olarak daha küçük boyutların yeterli olduğu kanıtlanmadıkça, bumba topuk donanımları, kazboyunları ve kazboynu yatakları; en az emniyetli çalışma yükünün 4 katına karşılık gelen nominal boyutlarda olacaktır.

2. Çift Mantıyalı Bumbalar ve Diğer Bumba Sistemleri

2.1 Bumbaların ve bumbalara ait kafa ve topuk donanımlarının boyutlandırılmasında, gerekli biçimde belirlenmiş kuvvetler esas alınmalı ve hesaplarda bası, eğilme ve burkulmadan oluşan tüm etkiler dikkate alınmalıdır (C.2.1'e de bakınız).

2.2 Gerektiğinde, salınım ivmesinden (C.2.2'ye de bakınız) kaynaklanan kuvvetler de ek olarak dikkate alınacaktır.

E. Direk ve Dikmelerin Boyutlandırılması

Direk ve dikmelerin boyutlandırılmasında, Bölüm 2'deki kurallar ve ayrıca aşağıda belirtilenler uygulanır.

1. Genel

1.1 Sinyal direkleri, radar direkleri

Serbest veya çarmıklı sinyal direkleri ve radar direkleri

TL'nun "Çelik Gemileri Klaslama Kuralları" Cilt A, Kısım 1'deki gereksinimlere göre boyutlandırılacaktır.

1.2 Direk ve dikmeler

1.2.1 Notlar

1.2.1.1 Aşağıdaki açıklamalar dairesel veya diğer kapalı kesitlerle ilgilidir.

Örneğin; kafes sistemli direkler gibi, özel şekle sahip direklerin boyutlandırılması ve dizaynı ile ilgili olarak TL ile anlaşma sağlanmalıdır.

1.2.1.2 Bumbaların bağlandığı direklerin ve dikmelerin, genel olarak, yüksek rüzgar hızları dahil tüm denizli havalarda meydana gelebilecek gerilmelere göre boyutlandırılacağı kabul edilir.

1.2.2 Boyutlandırma esasları

1.2.2.1 Genelde, rüzgar yükünün hesaba katılmasına gerek yoktur.

1.2.2.2 Direklerin boyutlandırılmasında, çeşitli bumba sistemlerinde C'ye göre belirlenen kuvvetler, Tablo 3.2'deki kaldırma yükü katsayısı ve/veya Tablo 2.2'deki ilgili sabit yük katsayısı ile çarpılacaktır.

Kuvvetlerin hesabında sadece SWL dikkate alınmışsa ψ_1 kaldırma yükü katsayısı, diğer durumlarda ψ_2 katsayısı kullanılacaktır. Halatlar ve diğer parçalar, B.2.1'deki statik kuvvetler esas alınarak boyutlandırılacaktır.

1.2.2.3 Birden fazla hafif yük bumbasının aynı direğe bağlantısı öngörülüyorsa, aynı anda çalışan yalnızca iki bumbanın birlikte oluşturduğu maksimum olası yükler hesaplanacaktır.

Direğin sabit donanımlarının ve çeşitli kesit alanlarının boyutlandırılmasında, hesaplanacak elemanın daima benzer bumbaların birlikte oluşturduğu yüklere maruz kalmayabileceği dikkate alınmalıdır. Örneğin; hesaplanan eleman; ambar üzerinde, direğin baş ve kık'ında yer alan iki bumbanın veya maksimum açıda geminin bir tarafından çalışan iki bumbanın veya direğin baş ve kık'ında ve baş-kık yönünde geminin farklı yanlarında yer alan tek bir bumbanın yüküne maruz kalabilir.

1.2.2.4 60 ton ve daha fazla yüklere uygun ve merkeze konulmuş bumbaların, kural gereği, tekil olarak yüke maruz kaldığı kabul edilir. Ancak, aynı direk sisteminde yer alan diğer bumbaların aynı anda yüklenmesine, başvuru halinde izin verilebilir.

1.2.2.5 Gurcatalı tekil direklerde, burulma yükleri de dikkate alınacaktır. Birinin baş, diğerinin kış uçtan yüke maruz kalması halinde, ortak gurcatalı dikme çiftleri için de aynı husus geçerlidir.

1.2.3 Çarmıklı direkler

Dikmelerin sadece özel yüklemeler için (örneğin; ağır yük bumbalarının arasına kullanımı) donatılması durumunda, donatılacak dikmelerin, adedi, konumu ve boyutları gibi veriler, donanım planlarında yer alacaktır.

1.2.4 Gemi bünyesindeki zorlamalar

1.2.4.1 Genel olarak, direklerin gemi bünyesine bağlantıları en az bir güverte yüksekliği kadar devam edecektir.

1.2.4.2 Kural olarak, zorlanma olan bölgede, direkler ve güverte bağlantıları tarafından karşılanacak büyük enine kuvvetler oluşur.

1.2.4.3 Bağlantı bölgesindeki güverte kaplamasının ve kaynak dikişlerinin belirlenmesi için, Bölüm 2, D.4.5'e bakılmalıdır.

1.2.4.4 Eğer üst mesnet, güverte kaplaması ise, güverte evi, yapısal mukavemet bakımından kontrol edilmelidir.

1.2.5 Dizayn ayrıntıları

1.2.5.1 Et kalınlığı

Silindirik direkler için müsaade edilen maksimum dış çap, et kalınlığına bağlı olarak, Ek A, Tablo 1'den alınacaktır.

Tamamen kapalı direkler veya dikmelerin en az et kalınlığı 6 mm olacaktır. Açıklığı olan direk veya dikmelerde 7,5 mm'den az et kalınlığına izin verilmez.

Egzost gazlarını ileten dikmelerde, en az 1 mm. özel

paslanma payı gereklidir.

1.2.5.2 Burkulma direnci

Ek A, Tablo 1'e uygun olan silindirik direk ve dikmelerin burkulmaya karşı yeterli direnci olduğu kabul edilir.

Çarmıkların, gergilerin, mantilya ve kazboynu yataklarının bağlantı bölgelerinde, burkulmaya karşı takviyeler gerekebilir.

Düz veya hafif eğrisel levhalı diğer kesitler için, prensip olarak burkulma direnci hesapları gereklidir.

1.2.5.3 Devamsızlıklar

Birleşen levhaların kalınlık kaçıklığı veya birleşme noktasındaki birleşme açısı, 4°'lik açıya karşı gelen 0,15 · ince levha kalınlığını aşıyorsa (maksimum 3 mm) ek lokal gerilmelerin hesapları ayrıca yapılacaktır.

Lokal olarak müsaade edilen gerilmelerdeki artışlar hususunda TL ile anlaşma sağlanmalıdır.

1.2.5.4 Dablin levhaları

Çekme kuvvetleri veya eğilme momentlerinin iletimine elverişli olmadıkları için, direk altlarında dablin levhalarının kullanımına sadece bası kuvvetlerinin iletimi için izin verilir.

2. Direklerle İlgili Özel Gereksinimler

2.1 Notlar

2.1.1 Dizayn ve konstrüksiyon yönünden 2.5÷2.8'deki kurallara uygun olan direkler, zorlanma bölgesi dışında, 2.4'de verilen gerilmelere göre boyutlandırılabilirler.

2.1.2 Emniyetli çalışma yükünün 100 ton'un altında olduğu durumlarda, ek kurallar ve olası ek hesaplar (örneğin yorulma dayanımı analizi gibi) hususunda, TL ile anlaşma sağlanacaktır.

2.2 Semboller

Bu konuda aşağıdaki semboller kullanılacaktır:

$$E = \text{Elastisite modülü} = 2,10 \cdot 10^5 \text{ [N/mm}^2\text{]}$$

R_{eH} = Malzemenin akma dayanımı, $[N/mm^2]$ (2.7'ye de bakınız)

R_m = Malzeme çekme dayanımı, $[N/mm^2]$ (2.4.2 ve 2.7'ye de bakınız)

s = Et kalınlığı, $[mm]$

D = Dış çap, $[mm]$

h = Şekil 3.9'a göre levha kaçıklığı, $[mm]$

α = Şekil 3.10'a göre birleşme açısı, $[^\circ]$

2.3 Yük koşulları

2.3.1 Yük koşulu A

SWL, sabit yükler ve geminin meyilinin etkisi dahil olmak üzere planlı çalışma koşulları.

2.3.2 Yük koşulu B

Test yükü, sabit yük ve geminin meyili veya planlı çalışma parametrelerinden farklılık gösteren sınır koşullar - örneğin çift mantıyalı donanımların "tek mantıyalı çalışma" yük koşulu gibi-.

2.3.3 Yük koşulu C

Test yükünün uygulanması durumunda "tek mantıyalı çalışma" koşulu.

2.4 Müsaade edilen gerilmeler

2.4.1 Müsaade edilen gerilmelerin aşılmadığının kanıtlanması için, oluşan tüm kuvvetlerin hassas bir şekilde belirlenmesi gereklidir.

2.4.2 Aşağıda verilen gerilmeler; çeki, bası ve birleşik gerilmeler için müsaade edilen gerilmelerdir. Ayrıca $R_{eH} \leq 0,75 R_m$ koşulu da sağlanacaktır.

2.4.2.1 Yük koşulu A

$$\sigma_{müsA} = 0,72 R_{eH} \quad (2)$$

2.4.2.2 Yük koşulu B

$$\sigma_{müsB} = 0,83 R_{eH}$$

2.4.2.3 Yük koşulu C

$$\sigma_{müsC} = 0,90 R_{eH}$$

2.5 Sınır koşullar

2.5.1 Aşağıdaki koşul genel olarak sağlanacaktır.

$$D/S \leq 490 \sqrt{s/R_{eH}}$$

*) Bu formül aşağıda belirtilen akma noktaları aralığında kullanılır.

$$355 \leq R_{eH} \leq 460$$

2.5.2 Eğer, sabit eğilme momentinde, makinanın monte edilmiş olması nedeniyle daha büyük boru çapı seçilmişse, yani müsaade edilen gerilmeler kullanılmıyorsa veya kullanılmıyacaksa, aşağıda belirtilen uygulanır.

Yük koşulu A, $\sigma_{müsA} = 0,72 R_{eH}$

$$D/S \leq 416 \sqrt{s/\sigma_{vorh}}$$

2.5.3 C yük koşulunda, oluşan bası gerilmelerinin aşağıda verilen koşula uygunluğunun kanıtı gereklidir.

$$\sigma_C \geq (0,825 + 0,022 E/R_{eH} \cdot s/D) \cdot R_{eH}$$

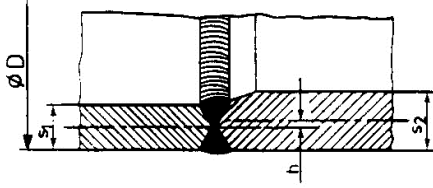
2.6 Toleranslar

2.6.1 Madde 2.6.3'deki ve 2.6.4'deki toleransların birlikte kullanılması suretiyle, direklerin dizayn ve konstrüksiyonunda aşağıda belirtilen toleranslara uyulacaktır. Birinin, toleransın altında olması halinde diğerinin toleransı aşması TL tarafından onaylanabilir.

2.6.2 Direklerin silindirik levhalarında negatif tolerans olmayacaktır.

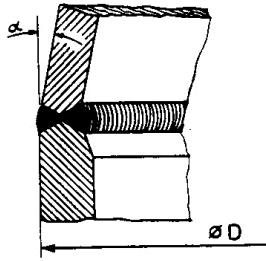
(2) 2.6.3 ve 2.6.4 göz önüne alınarak, gerilmelerin toplamı $1,44 \cdot R_{eH}$ değerini aşmamalıdır.

2.6.3 Direklerin silindirik levhalarının birleşimindeki kalınlık kaçıklığı 0,1-s (levha kalınlığı farklı ise ince olan esas alınır, bakınız Şekil 3.9) değerini aşamaz.



Şekil 3.9 Levha kalınlık kaçıklığı "h"

2.6.4 Silindirik levhalar arasındaki birleşme açısı " α " 3°'yi aşmamalıdır (Şekil 3.10).



Şekil 3.10 Birleşme açısı " α "

2.6.5 Silindirik levhaların ovalliği, yani ölçülen en büyük ve en küçük çap arasındaki fark ($D_{maks} - D_{min}$), 0,02 D'yi aşamaz.

2.7 Malzemeler

2.7.1 Tüm direk malzemeleri, TL'nun malzeme kuralları uyarınca test edilmiş olmalıdır. Kaliteleri, söz konusu kurallara ve ilgili diğer standart, spesifikasyon veya malzeme tablolarına (örneğin: DIN EN 10025 gibi) uygun olmalıdır.

2.7.2 Akma dayanımı 460 N/mm² den büyük olan çelikler, sadece TL'nun özel izni ile kullanılabilir. Müsaade edilen gerilmelerin ve 2.4.2 ile 2.5'deki sınırlayıcı koşulların kanıtında, TL malzeme kuralları ile 2.7.1'de sözü edilen standartlardaki çekme ve akma dayanımları esas alınacaktır.

2.8 Üretim ve donatım

2.8.1 Direklerin üretiminde TL'nun kaynaklı birleştirmelerdeki kaliteyi sağlama ile ilgili gereksinimleri -Cilt A, Kısım 1- sağlanacaktır.

2.8.2 TL'nun yapım kuralları -Cilt A, Kısım 1- kaynaklı birleştirmelerin testlerine de uygulanacaktır. Yüksek dayanımlı çeliklerle, nominal akma dayanımı 380 N/mm² veya daha fazla olan yüksek dayanımlı taneleri inceltirilmiş çeliklerin test yöntemi Şekil 3.11'e göre olacaktır.

2.8.3 Yapısal toleransları kapsayan bir rapor hazırlanacaktır.

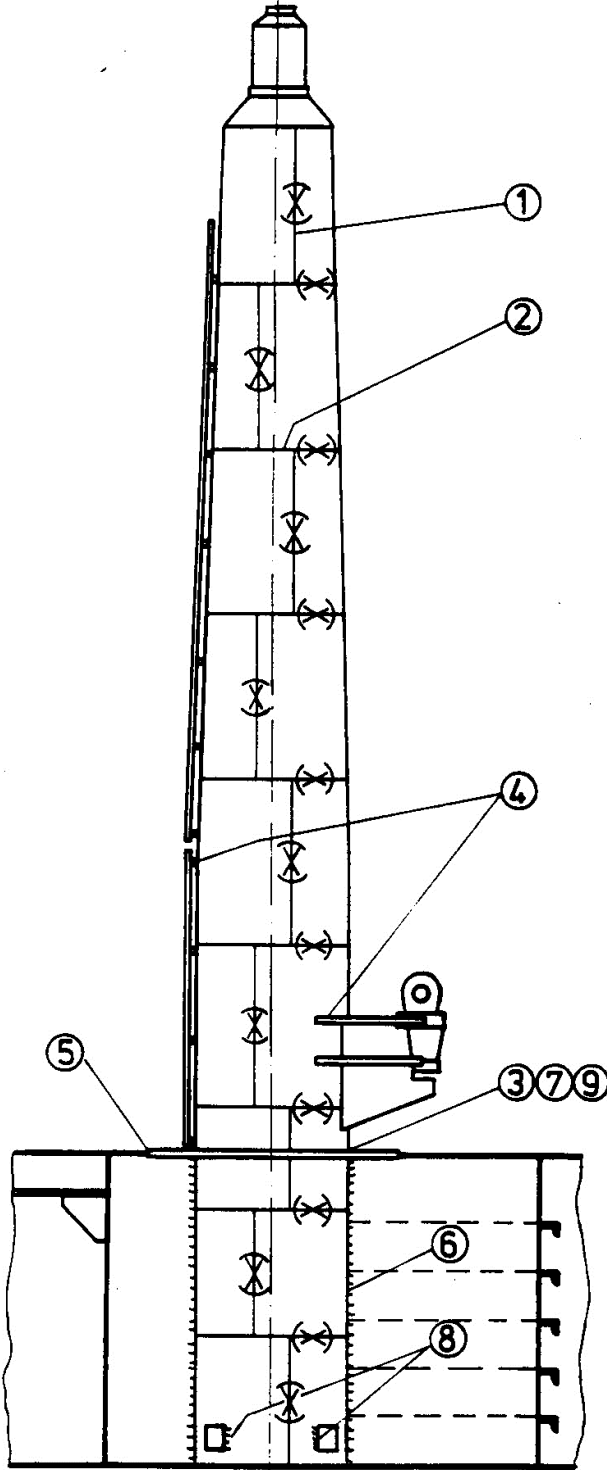
2.8.4 Yüksek dayanımlı ve yüksek dayanımlı taneleri inceltirilmiş yapısal çeliklerin üretim ve montajında aşağıda belirtilen ek kurallar uygulanır:

2.8.4.1 Prensip olarak kaynaklı montaj aparatları kullanımından kaçınılacaktır. Eğer, özel durumlarda -bundan kaçınılamıyorsa- söz konusu aparatların kaynağı ve sökülmesi, TL tarafından onaylanmalıdır.

2.8.4.2 Güverte geçiş bağlantılarında, direkler güverte kaplamasına doğrudan kaynatılmayacaktır. Bu bağlantı, TL tarafından onaylanmış resimlere uygun olarak, atölyede kaynatılmış bir çevresel flenç levhası vasıtasıyla yapılacaktır. Eğer mümkünse, flenç levhasının kaynatılmasının hemen ardından, bu kaynaktan etkilenen direk kısmına gerilme giderimi uygulanacaktır. Bunun yerini alacak herhangi bir önlem konusunda, TL'nun görüşü ve onayı alınacaktır.

2.8.4.3 Direkler, gemi bünyesine, TL tarafından onaylanacak montaj yönergelerine göre, kaynatılacaktır.

2.8.4.4 Montajın tamamlanmasından sonra, direklerin testleri, TL tarafından onaylanan bir test programına göre yapılmalıdır. Yük testleri kademeli olarak yapılacak ve bu testler arasında çatlak testleri yapılacaktır.



Şekil 3.11

Yüksek dayanımlı ve taneleri inceltilmiş
yüksek dayanımlı çeliklerden yapılan
direklerin tahribatsız testleri

2.9 Şekil 3.11 ile ilgili açıklamalar

2.9.1 Direk imalatı

- 1) **Boyuna dikişler:** Her dikiş ucunda %10 TT (tahribatsız test - NDT), ≥ 30 mm için öncelikle US (ultrasonik); (röntgen muayenesi için bir film boyu yeterlidir).
- 2) **Çevresel dikişler:** %100 TT, ≥ 30 mm. için öncelikle US (eğer müsaade edilen gerilmelerin %80'ine ulaşıyor ve aşıyorsa, röntgen muayenesi yapılacaktır).
- 3) **Flenç dikişi:** %100 US ve %100 MP (manyetik partikül).

2.9.2 Donanımlar

- 4) **Tüm kaynaklı parçalar (montaj aparatlarının kaynakları dahil, direk boyunca uzanan dikişler):** %100 MP (X kaynağının gerektiği hallerde, ek olarak %10 US).

2.9.3 Montaj

- 5) **Flenç-güverte birleştirmesi:** %100 TT, ≥ 30 mm. için öncelikle US.
- 6) **Gemi bünyesi ile direk arasındaki birleştirmeler:** %100 MP (X kaynağının gerektiği hallerde, ek olarak %10 US).
- 7) **Flenç-direk birleştirmesi:** %100 MP.
- 8) **Montaj aparatlarının kaynağının söküldüğü bölgeler:** %100 MP.

2.9.4 Testler

- 9) **Flenç-direk birleştirmesi:** %100 MP.

F. Yapım ve Teçhizat Kuralları

1. Yapım Kuralları

1.1 Notlar

1.1.1 Bumba/direk teçhizatı ve değiştirilebilir parçalarla ilgili ayrıntılı açıklamalar, Ek A'daki tablolarda verilmiştir.

1.1.2 Ek A'daki açıklamalar, aşağıda açıklanan kurallar ile desteklenecektir.

1.2 Bumbalar

1.2.1 Bumbalarda yük halatları için bumba boyunca farklı mesafelerde iki kafa donanımının olduğu hallerde, mantilya ile ablilerin bağlantı noktalarının yük bağlantısı ile aynı yerde olması halinde dahi, bumba boyutlarının yeterli olduğuna dair matematiksel kanıt vermedikçe, ikinci donanımda da mantilya ve abli mapaları bulunacaktır.

1.2.2 Minimum meyilde bumbaların alt kenarı ile geminin sabit herhangi bir elemanı arasında en az 0,50 m'lik mesafe bulunacaktır.

1.2.3 Seyirde yastıklanmak üzere bumbalar için uygun düzenler sağlanmalıdır -güverte yükü olsa bile-. Bağlanacak elemanlar için (yük kancaları gibi) denizli koşullara uygun bağlama düzenleri bulunacaktır.

1.3 Kazboyunları ve kazboyu yatakları

1.3.1 Kazboyu yatakları, bumbaların minimum meyil açısında, vinçlerin çalışmasına zarar vermeyecek derecede yeterli bir yüksekliğe monte edilecektir.

1.3.2 Kazboyunları, bumbanın alçalmasında, yerlerinden çıkmayacak tarzda güvenceye alınacaktır (örneğin pimli ayar ringleri ile).

Bağlama amacıyla sıkma vidalarının kullanımına izin verilmez.

1.4 Kamçılar

1.4.1 Kamçılar için sadece tel halatlar kullanılabilir. Eğer kamçının ucu güverteye veya parampete kilitte

bağlı ise, minimum kopma yükü ile ilgili olarak 4 sıra emniyet sarımı yeterlidir. Kamçı boyunda gerekli değişimin yapılabilmesi için, kısa boyda zincir veya uygun diğer düzenler kullanılabilir. Kamçılar, babalara veya kurtağızlarına bağlanmışsa veya loça veya makaralardan geçiyorsa, minimum kopma yükü ile ilgili olarak en az 5 sıra emniyet sarımı gereklidir.

1.4.2 Bumba kafasındaki kamçı ucu, bumba kafasına kilitte veya kafaya geçebilen bir mapayla bağlanacaktır. Abli askısının yeterli olarak boyutlandırılması durumunda, bu askı kamçının bir parçası olarak kullanılabilir.

1.4.3 Bumbalar içe dönük olarak tutulmalıdır. C.1.3'deki donanımlar, iki bumbanın iç ablilerin ayarlanmasıyla veya iki bumba kafasının çelik telli sapan ile veya en az iki sarımlı palanga ile birleştirilmesi suretiyle emniyete alınabilir. Sapan veya palanganın 1/10 emniyetli çalışma yüküne göre belirlenmesi yeterlidir.

1.4.4 Gemi bünyesinde, abli ve kamçıların bağlanması için yeterli sayıda mapa bulunacaktır.

2. Teçhizat Kuralları

2.1 Kumanda yerleri

2.1.1 Kumanda yerleri ve teçhizatı; operatörlerin bulunduğu yükü veya -en az- yüke kumanda eden kişiyi serbestçe görebileceği şekilde düzenlenmelidir.

2.1.2 Kumanda yerleri işlevlerini belirtecek şekilde işaretlenmelidir. Kumanda yerlerinin hareketi yükün hareketine uygun olmalıdır (bakınız Bölüm 4, E.2.2.3).

2.2 Vinçler

2.2.1 Yük, mantilya ve abli vinçleri emniyetli çalışmayı sağlayacak tarzda düzenlenecektir.

2.2.2 Vinç tamburundaki halat sarımının yeterliliği gemideki ilk testte kontrol edilecektir. Kontroller yüklü ve yüksüz olarak yapılmalıdır (Bölüm 13'e de bakınız).

2.2.3 Tahrik gücündeki bir arıza durumunda, asılı yükün güvenli bir şekilde indirilmesi mümkün olacaktır.

2.2.4 Vinçlerin minimum yapısal gereksinimleri için, Bölüm 9'a başvurulacaktır.

2.3 Aşırı yüke karşı koruma

2.3.1 Yükün birden fazla bumba ile kaldırıldığı ve aşırı yükün oluşmasından kaçınılamadığı durumlarda, aşırı yükü gösteren cihazlar bulunacaktır. Bu göstergeler, örneğin çeşitli yük bağlantıları olasılığı bulunan (kantarmalı) çalışmalarda izlenecektir.

2.3.2 Madde 2.3.1'de belirtilen göstergeler, kumanda yerlerine konulmalıdır. Bu göstergeler vinç operatörünün çalıştığı diğer bumbaların yük durumunu da göstermelidir. Olası örnekler aşağıda verilmiştir:

- a) Hidrolik vinçlerde, aşırı yükleme olduğunda (AY) sönen yeşil ışık.

$$AY = 1 + [1/3 (\psi - 1)] \text{ SWL}$$

maksimum $1,07 \cdot \text{SWL}$

Bu ışıklar yük vincindeki her halat sırası için bulunmalıdır.

- b) Elektrikli vinçlerde, kalibre edilmiş ampermetreler.

- c) Diğer yük-ölçme cihazları.

2.4 Limit süviçler

2.4.1 Bumbalar için, genel olarak, limit süviçlere gerek yoktur.

2.4.2 Madde 2.4.1'in dışında, çift mantıyalı bumbaların üst konumu ve çalışma alanının sınırları için limit süviçler bulunacaktır.

2.4.3 Limit süviçlerin genel gereksinimleriyle ilgili olarak, Bölüm 4, E.2.3.1 ve Bölüm 10, F.2'ye bakınız.

2.5 Emercensi süviçler/anahtarlar

2.5.1 Kumanda yerlerinde, emercensi süviçler veya mekanik kilitleme düzenli emercensi kesiciler bulunacaktır. Hidrolik tahriklerde, emercensi süviç hidrolik pompanın elektrik tahrikine de kumanda edebilmelidir.

2.5.2 Yeniden servise alma, kumanda elemanları veya çalıştırma düzenlerinin "0" konumunda gerçekleştirilmesiyle sınırlandırılmalıdır.

3. Çalıştırma Talimatları

3.1 Kuvvetlerin belirlenmesinde esas alınan bumbanın yatayla yaptığı meyil açısı sertifikada ve donanım planlarında belirtilecek ve bumbanın daha küçük açıda çalışmasına izin verilmeyecektir.

3.2 Bumbanın sadece müsaade edilen çalışma alanında çalışmasını sağlayacak önlemler alınmalıdır.

3.3 Her bumbanın üzerinde, silinmez ve kolayca görülebilir tarzda, müsaade edilen SWL ve yatayla müsaade edilen en küçük açı ile ilgili işaretler bulunmalıdır. Bölüm 13'e de bakınız.

BÖLÜM 4**KREYNLER VE KREYN TEMELLERİ**

	Sayfa
A. GENEL	4- 2
B. TANIMLAR VE SINIFLANDIRMA	4- 2
1. Tanımlar	
2. Kreynerlerin Sınıflandırılması	
C. HESAPLAMA YÖNTEMLERİ	4- 4
1. Kaldırma Yüğü Katsayısı ψ	
2. Yorulma Dayanımı Hesaplarının İstenmediğı Durumlar	
3. Kreyner Bumbasının Burkulması	
D. AÇIK DENİZDE ÇALIŞMA	4- 7
1. Genel	
2. Açık Deniz Kreynerleri	
3. Açık Deniz Destek Kreynerlerinin SWL Azaltımı	
E. YAPIM VE TEÇHİZAT KURALLARI	4-10
1. Yapım Kuralları	
2. Teçhizat Kuralları	
3. Çalıştırma Talimatları	
F. TEMELLER VE KREYN KOLONLARI	4-14
1. Notlar	
2. Kreyner Temelleri ve Bumba Yastıkları	
3. Kreyner Kolonları	

A. Genel

1. Gemilerde kullanılan kreynerlerin boyutlandırılması, testleri ve muayeneleri, geminin klaslanmasının bir parçasını oluşturmaz. Ancak, klas yine de kreyner tarafından iletilen kuvvetlerin olduğu bölgelerdeki gemi bünyesi elemanlarının kontrolünü içerir.

2. Kullanılacak malzemeler ve kaynakla ilgili olarak Bölüm 11 ve 12'deki kurallar uygulanır.

3. Değiştirilebilir parçalar ve halatların dizaynı ve boyutlandırılması ile ilgili olarak, Bölüm 7 ve 8'deki kurallar uygulanır.

4. Vinçler, diğer mekanik kısımlar ve elektrik teçhizatı gereksinimleri ile ilgili olarak, Bölüm 9 ve 10'daki kurallar uygulanır.

5. Bu bölümde, kreyner prensip olarak aşağıda belirtilen 3 sınıfa ayrılmıştır.

- Gemi kreynerleri,
- Açık denizde çalışan kreynerler,
- Yüzer kreynerler.

6. Verilecek dokümanlar ve donanım planlarında, kreyner tipi (bakınız B.2) ve yüzer bünyenin müsaade edilen meyili de dahil olmak üzere, dayanım veya geminin stabilitesi açısından müsaade edilen çalışma alanı (muhtemelen sınırlı) belirtilecektir. Gerekli taktirde özel stabilite verileri de eklenecektir.

Kumanya ve hortum kreynerleri için, prensip olarak, müteakip kullanım testleriyle birlikte resimlerin kontrolü ve sertifikalandırma tavsiye edilir.

B. Tanımlar ve Sınıflandırma**1. Tanımlar**

Bölüm 1, F.3'dekilere ek tanımlar aşağıda verilmiştir.

1.1 Gemi kreynerleri**1.1.1 Yük aktarma kreynerleri**

- a) Genel yük ve konteyner kreynerleri,
- b) Paletli yük ve dökme yük (örneğin kepçeli kreynerler) kreynerleri.

1.1.2 Yük aktarımında kullanılmayan kreynerler**1.1.2.1 Güverte kreynerleri**

- a) Kumanya kreynerleri,
- b) Hortum aktarma kreynerleri,
- c) Diğer kreynerler.

1.1.2.2 Güverte altındaki kreynerler

- a) Makina dairesi kreynerleri,
- b) Diğer kreynerler.

1.2 Açık denizde çalışan kreynerler

1.2.1 Kullanım amacına göre bu kreynerler aşağıdaki şekilde sınıflandırılır.

- a) Açık denizde çalışan gemi kreynerleri ve yüzer kreynerler,
- b) Açık deniz yapılarındaki kreynerler,
 - Destek kreynerleri,
 - Güvertede çalışan kreynerler.

1.2.2 Açıklamalar

1.2.2.1 "Destek kreynerleri" deyimini, açık deniz yapılarına, denizden yük alınıp verilmesi için kullanılan kreynerlerine uygulanır (örneğin; destek gemilerinin yüklenip boşaltılması).

1.2.2.2 "Güvertede çalışan kreyner" deyiimi, açık deniz yapılarında kullanılan, korumasız olarak çevre etkilerine açık olan ve konumları nedeniyle destek kreyneri olarak kullanılamayan kreynerlere uygulanır.

1.3 Yüzer kreynerler

1.3.1 Kullanım amacına göre bu kreynerler aşağıdaki şekilde sınıflandırılır.

- a) Yük aktarma kreynerleri;
- b) Hafif kreynerler;
- c) Yapım kreynerleri.

1.3.2 Açıklamalar

1.3.2.1 "Yük aktarma kreynerleri" deyiimi, limanda kanca veya kepçe ile yük aktarımında kullanılan yüzer kreynerlere uygulanır.

1.3.2.2 "Hafif kreynerler" deyiimi, demir yerinde kepçe ile dökme yük aktarımında kullanılan yüzer kreynerlere uygulanır.

1.3.2.3 "Yapım kreynerleri deyiimi", sakin suda ve korumasız sularda montaj işlemlerinde kullanılan yüzer kreynerlere uygulanır.

2. Kreynerlerin Sınıflandırılması

2.1 Kaldırma donanımları kuralları çerçevesinde, Madde 1'de tanımlanan kreynerler, kaldırma yükü katsayılarına (Tablo 4.1) ve yorulma dayanımı hesaplarına göre (Bölüm 2, E.4) aşağıdaki şekilde sınıflandırılır.

- Gemi kreynerleri,
- Açık deniz destek kreynerleri,
- Yüzer kreynerler.

2.2 Gemi kreynerleri ayrıca aşağıdaki sınıflara ayrılırlar.

- A tip kreynerler,

- B tip kreynerler,
- C tip kreynerler.

2.2.1 A tip kreynerler

2.2.1.1 A tip kreynerler yük aktarımında kullanılmayan tüm kreynerleri kapsar. Bu kreynerler, hizmet dışı kalma sürelerinin uzun olması ve düzensiz aralıklarla çalışmalarıyla ayırdedilirler.

2.2.1.2 Madde 1.1.2'de belirtilen kreynerler bu sınıfa dahil edilir.

2.2.2 B tip kreynerler

2.2.2.1 B tip kreynerler yük aktarımında kullanılan, ancak her zaman bütünüyle emniyetli çalışma yükünü kaldırmayan kreynerleri kapsar. Bu kreynerler, hizmet dışı kalma sürelerinin uzun olması ve düzenli çalışmalarıyla ayırt edilirler.

2.2.2.2 Madde 1.1.1, a)'da belirtilen kreynerler, bu sınıfa dahil edilirler.

2.2.3 C tip kreynerler

2.2.3.1 C tip kreynerler yük aktarımında kullanılan ve düzenli şekilde, bütünüyle ve bütüne yakın olarak emniyetli çalışma yükünü kaldıran kreynerleri kapsar.

2.2.3.2 C1 tip kreynerler, hizmet dışı kalma sürelerinin uzun olması ve düzenli çalışmalarıyla ayırdedilirler. Madde 1.1.1 b)'de belirtilen kreynerler, bu sınıfa dahil edilirler.

2.2.3.3 C2 tip kreynerler, düzenli olarak çalıştırılırlar. Bu tip kreynerler gemilerde nadir olarak bulunur. Gemilerde bulunması halinde Madde 1.1.1 b)'de belirtilen kreynerler şeklinde olurlar. Bu tipe çok yakın olan diğer tip kreynerler, hafif kreynerlerdir.

2.2.4 Tip değişimi

Çalışmalarında, dizayn sınıfına uygun gerilmelerden daha büyük gerilmelere maruz kalan kreynerlerin SWL azaltılır. Bu konu ile ilgili olarak, C.1.3 ve Bölüm 2, B.1.2.2'ye bakınız.

C. Hesaplama Yöntemleri

Tablo 4.1'den alınabilir.

Kreynerlerle ilgili hesaplamalar için Bölüm 2'deki kurallar uygulanır. Ayrıca, aşağıda verilenler de uygulanacaktır.

1. Kaldırma Yükü Katsayısı ψ

1.1 Oluşan kaldırma yükleri veya gerilmeleri, kaldırma yükü katsayısı ile çarpılacaktır. Kreynde çeşitli kaldırma teçhizatı bulunuyorsa, bu teçhizatların farklı kaldırma yükü katsayıları olabilir.

1.2 Çeşitli tip kreynerlere ait kaldırma yükü katsayıları,

1.3 Tip değişimi

1.3.1 Örneğin; B tip olarak sınıflandırılan bir kreyner, geçici veya devamlı surette C tip olarak kullanılacaksa, SWL, kaldırma yük katsayıları oranında (ψ_B/ψ_C) azaltılmalıdır.

1.3.2 Bir genel yük kreynerinin, kepçeli kreyne dönüştürülmesinde aşağıdaki örnekte verilen yöntem kullanılacaktır.

Tablo 4.1 Kreynerler için kaldırma yükü katsayıları

Kreyner tipi	Kaldırma hızı V_H ya bağlı olarak ψ_1 kaldırma yükü katsayıları	
	$V_H \leq 90$ [m/dk]	$V_H > 90$ [m/dk]
A tip gemi kreynerleri	$\psi = 1,1 + 0,0022 \cdot V_H \geq 1,15$	$\psi = 1,3$
B tip gemi kreynerleri	$\psi = 1,2 + 0,0044 \cdot V_H \geq 1,3$	$\psi = 1,6$
C1 tip gemi kreynerleri	$\psi = 1,3 + 0,0066 \cdot V_H \geq 1,45$	$\psi = 1,9$
C2 tip gemi kreynerleri	$\psi = 1,4 + 0,0088 \cdot V_H \geq 1,60$	$\psi = 2,2$
Açık deniz destek kreynerleri		
Ana kanca	$\psi = 1,2 + 0,0044 \cdot V_H \geq 1,3$	$\psi = 1,6$
Yardımcı kanca	$\psi = 1,3 + 0,0066 \cdot V_H \geq 1,45$	$\psi = 1,9$
Açık deniz çalışma kreynerleri	$\psi = 1,1 + 0,0022 \cdot V_H \geq 1,15$	$\psi = 1,3$
Yüzer kreynerler		
Kancalı, SWL, 60 t'a kadar	$\psi = 1,2 + 0,0044 \cdot V_H \geq 1,3$	$\psi = 1,6$
Kancalı, SWL, 60 t'dan fazla	$\psi = 1,1 + 0,0022 \cdot V_H \geq 1,15$	$\psi = 1,3$
Kancalı, SWL, 500 t'dan fazla	$\psi = 1,0 + 0,0011 \cdot V_H \geq 1,03$	—
Kepeçeli, SWL, 60 t'a kadar	$\psi = 1,4 + 0,0088 \cdot V_H \geq 1,6$	$\psi = 2,2$
Kepeçeli, SWL, 60 t'dan fazla	$\psi = 1,2 + 0,0044 \cdot V_H \geq 1,3$	$\psi = 1,6$

1.3.2.1 Başlangıç durumu- B tip kreyner

$$SWL_B = 25t$$

$$V_H = 30 \text{ m/dk}$$

$$\psi_B = 1,33 = 1,2 + 0,0044 \cdot 30$$

1.3.2.2 Değişme durumu - C1 tip kreyner

$$SWL_{C1} = 22,2t = 25t \cdot 1,33/1,50$$

$$V_H = 30 \text{ m/dk}$$

$$\psi_{C1} = 1,50 = 1,3 + 0,0066 \cdot 30$$

1.3.2.3 Net SWL

İndirilmiş hareketli yük SWL_{C1} , kepçenin ağırlığını da içerir. Ağırlığı (örneğin) 3,2 t olan motorlu kepçe kullanılarak yük kaldırılması için net SWL:

$$SWL_{C1} - WT_{C1} = 22,2 - 3,2 = 19,0t \text{ olacaktır.}$$

2. Yorulma Dayanımı Hesaplarının İstenmediği Durumlar

2.1 Yük aktarımında kullanılmayan gemi kreynerleri için yorulma mukavemeti hesapları genellikle istenmez. Bu husus, açık deniz yapılarında çalışan kreynerlere de uygulanır.

2.2 Emniyetli çalışma yükünün 60 t'dan büyük olduğu kancalı yük aktarma kreynerleri için de yorulma mukavemeti hesapları istenmez.

2.3 Yapım kreynerleri için servis dayanımı hesapları istenmez. Denizin durumu ile ilgili koşullar hesaba katılacaktır.

3. Kreyner Bumbasının Burkulması

3.1 Notlar

3.1.1 Kreyner bumbasının burkulmaya karşı direnç hesaplarında (Bölüm 2, E.3'e de bakınız), düşey düzlem (yük düzlemi) ve yatay düzlem dikkate alınacaktır.

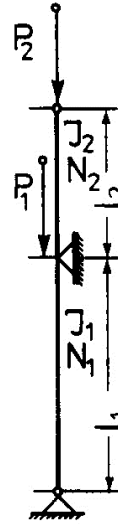
3.1.2 Bası ve eğilmenin farklı şekilleri nedeniyle, maksimum ve minimum yük yarıçapları için, her iki düzlem için ayrı ayrı değerlendirme yapılacaktır. Gerekirse bir ara yük yarıçapı da dikkate alınacaktır.

3.1.3 Aşağıdaki açıklamalar, statik olarak kolayca anlaşılabilir kreyner bumbaları için bazı bilgiler vermeyi amaçlamaktadır. Ayrıca, gerektiğinde daha hassas hesaplama olanakları (örneğin; F.E.) da mevcuttur (Bölüm 2, E.3.2'ye de bakınız).

3.2 Düşey düzlemdeki burkulma boyları

3.2.1 Kreyner bumbalarının ucunda yük ve orsa halatlarının olması durumunda, burkulma hesapları, eğilme ve basıya maruz iki mesnetli bir kirişte olduğu gibi yapılacaktır. Bu halde burkulma boyu S_K , kreyner bumba boyu ile aynı olur.

3.2.2 Uçlarından orsa silindirleriyle desteklenen veya orsa halatlarıyla indirilen kreyner bumbalarında, burkulma boyu Şekil 4.1'e göre belirlenebilir.



$$N_1 = P_1 + P_2, \quad N_2 = P_2$$

$$S_{K1} = \beta_1 \cdot \ell_1, \quad S_{K2} = \beta_2 \cdot \ell_2$$

$$\lambda = \ell_2 / \ell_1$$

$$c = \frac{\ell_2 \cdot J_1}{\ell_1 \cdot J_2}$$

$$n = N_2/N_1; \quad k = 0,5 + \lambda \cdot n (1,65 + 2c)$$

$$\beta_1 = \sqrt{k + \sqrt{k^2 - \lambda \cdot n (1,35 + 4c)}}$$

$$\beta_2 = \frac{\beta_1}{\sqrt{\lambda \cdot c \cdot n}}$$

Şekil 4.1 Çift mantıyalı bumbaların burkulma boyları

Orsa silindirleri için formüller sadece aşağıdaki durumda geçerlidir.

$$|P_1| < |P_2|$$

3.3 Yatay düzlemdeki burkulma boyları

3.3.1 Uçlarında yük veya orsa halatlarının yer aldığı kreyin bumbaları, bir ucu sabit mesnetli, diğer ucu serbest mesnetli kiriş gibi alınacaktır.

Kreyin bumba ucu enine yönde hareket ettiğinden halatlarda; burkulma boyunda azalma sağlayan düzeltici kuvvetler oluşur (polar burkulma).

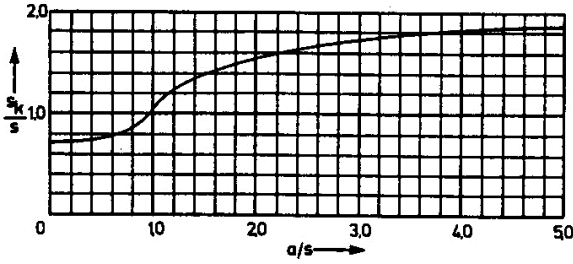
3.3.2 Burkulma boyunun belirlenmesi

Yatay düzlemdeki S_K burkulma boyu aşağıdaki gibi hesaplanabilir.

- a) Burkulma boyunun aşağıdaki formüle göre belirlenmesi:

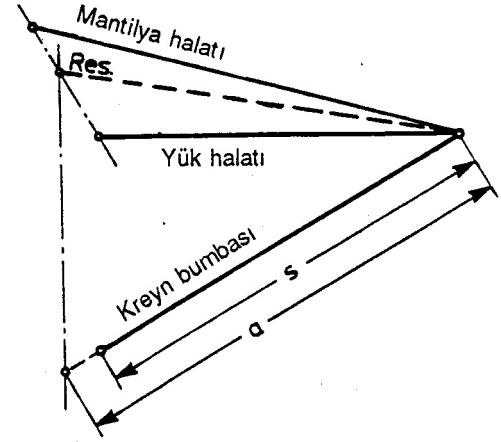
$$\operatorname{tg} \frac{\pi}{S_K} - \left(1 + \frac{1}{a}\right) \cdot \pi \cdot \frac{S}{S_K} = 0$$

- b) Burkulma boyunun Şekil 4.2'ye göre belirlenmesi:



Şekil 4.2 Burkulma boyu diyagramı

- c) Polar mesafe a nın belirlenmesi için, Şekil 4.3 uygulanır. Olası burkulma boyu şekilleri, Tablo 4.2'de gösterilmiştir.



Şekil 4.3 Polar mesafe a nın belirlenmesi

a - Polar mesafe

s - Elemanın boyu

S_K - Burkulma boyu

Tablo 4.2 Burkulma boyu şekilleri

Burkulma biçimi					
Polar mesafe a	> 0	$-\infty$	< 0	$-s$	0
$\alpha = s/a$	> 0	0	< 0	-1	∞
Burkulma boyu S_K	$> 2s$	$2s$	$2s$	s	$0,7s$

D. Açık Denizde Çalışma

1. Genel

1.1 Gemi kreyinlerinde ve açık denizlerde çalışması amaçlanan kreyinlerde, emniyet nedenleriyle sakın su emniyetli çalışma yükünde azaltım gereklidir.

1.2 Madde 1.1'deki SWL azaltımı, Madde 3'de açık deniz destek kreyinleri için açıklanan yöntem kullanılarak belirlenecektir.

2. Açık Deniz Kreyinleri

2.1 Temel ilkeler

2.1.1 Aşağıdaki kurallar, gemilerin yükleme ve boşaltmada kullanılan, sabit veya yüzer açık deniz tesislerinde bulunan açık deniz destek kreyinlerine uygulanır.

2.1.2 Güvertede çalışan kreyinler, gemilerdeki yük aktarımında kullanılmayan kreyinler gibi kabul edilirler, ancak Bölüm 2, B ve C'de verilen özel çevresel koşullar dikkate alınacaktır.

2.1.3 Açık deniz tesisleri için belirlenen dizayn sıcaklıkları, bu tesislerdeki kreyinlere de uygulanır.

2.1.4 Açık deniz tesislerindeki tüm diğer kreyinler, gemilerdeki yük aktarımında kullanılmayan kreyinler gibi kabul edilirler.

2.2 Açık deniz destek kreyinleri ile ilgili özel hükümler

2.2.1 Açık deniz destek kreyinleri temel olarak sakın su için belirlenen emniyetli çalışma yüküne göre dizayn edilecektir. Çeşitli deniz koşullarına göre azaltılacak SWL, Madde 3'e göre belirlenecek veya sakın su için belirlenecek SWL, kabul edilen açık deniz koşullarında gerekli olan SWL esas alınarak saptanacaktır (3.25'deki önerilere de bakınız).

2.2.2 Dalga yüksekliğine bağlı olarak, yük kancaları aşağıda belirtilen minimum hızlarda çalışmalıdır (Tablo 4.4'e de bakınız).

$$\min V_H = 72 \cdot \frac{H_{1/3}}{T_0}, [m/dk]$$

$H_{1/3}$ = Dalga yüksekliği, [m]

T_0 = Ortalama dalga periyodu, [sn]

2.2.3 Yükleme parametrelerinden bir örnek Tablo 4.3'de verilmiştir.

3. Açık Deniz Destek Kreyinlerinin SWL Azaltımı

3.1 Notlar

3.1.1 Açık denizde gemilerin yükleme ve boşaltımında, yük kancasının ve destek gemisinin yük güvertesinin ve dolayısıyla yükün hareketi, elverişsiz bir şekilde oluşabilir.

Bunun sonucunda, destek kreyini, artmış dinamik gerilmelere maruz kalabilir.

Ayrıca, destek kreyinin monte edildiği açık deniz tesisinin hareketi nedeniyle ek gerilmeler de doğabilir. Destek kreyinin güvenliğini sağlamak ve çalışma ömrünü güvenceye almak amacıyla, sakın su SWL (2.2.1'e bakınız), bu durum için, Şekil 4.4'deki örneğe göre azaltılmalıdır.

3.1.2 Gemilerin açık denizde yüklenmesi ve boşaltılmasında, incelenecek ilk husus, aşağıdaki yönergeleri kullanarak, öngörülen çalışma koşullarında, taşınacak yükte bir azalma yapılmasına gerek olup olmadığıdır. Eğer azaltma yapılma gereksinimi varsa, azaltılacak SWL, tüm yük yarıçapı sahasında, çeşitli dalga yüksekliklerine göre hesaplanmalıdır.

3.1.3 SWL azaltımı, ya 3.2'de belirtilen sadeleştirilmiş yöntemi kullanarak veya hareket tepki analizi esas alınarak belirlenecektir (3.3'e bakınız).

3.2 SWL Azaltımı için basitleştirilmiş yöntem kullanılması

3.2.1 Azaltılacak SWL, aşağıdaki eşitlikten elde edilebilir.

$$\overline{SWL} \cdot \psi = \overline{SWL} \cdot \overline{\psi} \cdot f_e$$

buradan;

$$\overline{SWL} = SWL \cdot \frac{\psi}{\psi \cdot f_E} \quad \text{elde edilir.}$$

$$V_H = \text{Kanca hızı, [m/dk],}$$

$$\overline{SWL} = \text{Açık denizde çalışmak için azaltılmış SWL}$$

$$V_D = \text{Tablo 4.4'e göre yük güvertesinin düşey hızı, [m/sn],}$$

$$SWL = \text{Sakin sudaki SWL (2.2.1'e de bakınız)}$$

$$c = \text{Kaldırma donanımı ve temelini yay sabiti, [kN/m],}$$

$$\varphi = \text{C.1'e göre kaldırma yükü katsayısı}$$

$$g = \text{Gravite sabiti, 9.81 [m/sn}^2\text{],}$$

$$\overline{\psi} = \text{3.2.2'ye göre açık denizde çalışma için kaldırma yükü katsayısı}$$

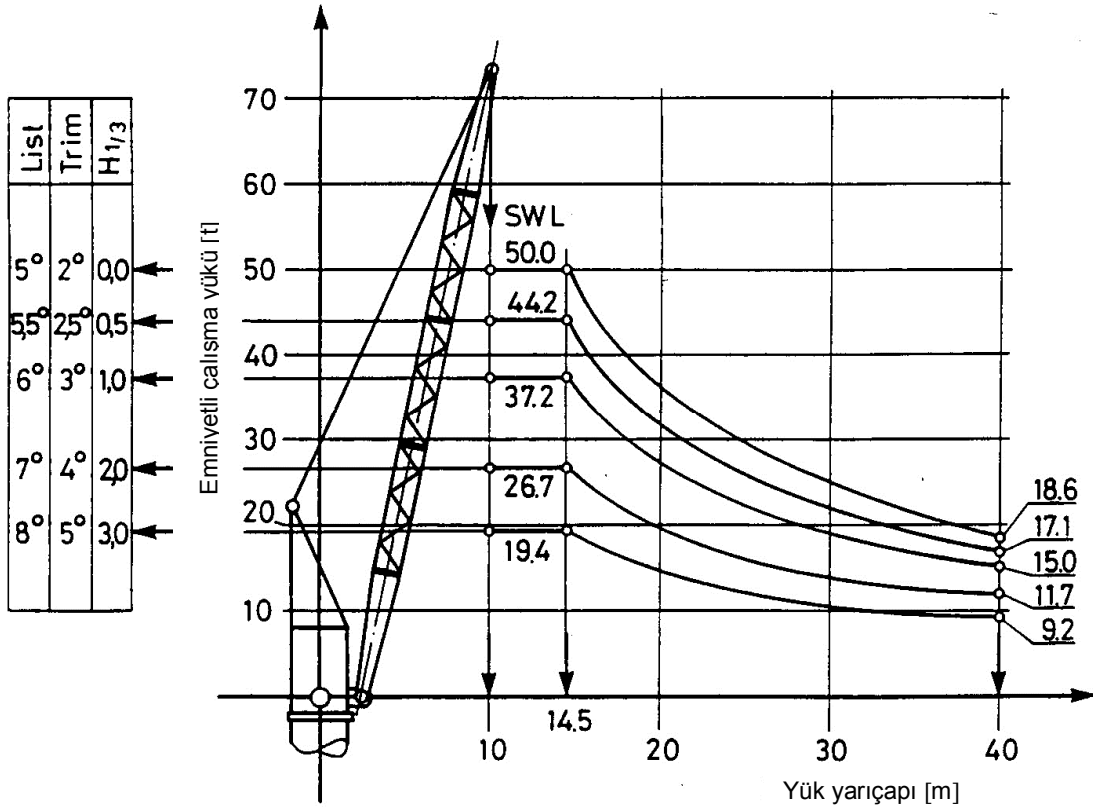
$$\overline{SWL} = \text{3.2.1'e göre azaltılmış SWL, [kN].}$$

$$f_e = \text{3.2.3'e ve Tablo 4.5'e göre etki katsayısı}$$

3.2.3 Daha ayrıntılı inceleme yapılmaksızın, açık deniz yapısı üzerinde bulunan kreyne, açık deniz yapısı hareketinin etkileri, Tablo 4.5'de verilen f_e etki katsayısı ve güverte meyilinin 3.2.4'de verilen ρ açısı kadar artırılması suretiyle karşılanabilir.

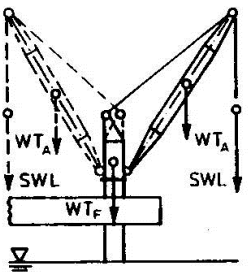
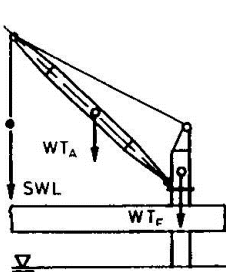
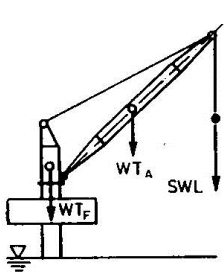
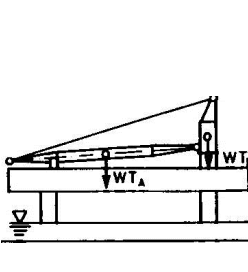
3.2.2 Açık denizde çalışma için kaldırma yükü katsayısı aşağıdaki gibi hesaplanacaktır:

$$\overline{\psi} = 1 + (V_{H/60} + V_D) \cdot \sqrt{\frac{c}{g \cdot \overline{SWL}}}$$



Şekil 4.4 Yük yarıçapı diyagramı

Tablo 4.3 Yükleme parametreleri

Açık deniz kaldırma donanımlarının yük parametreleri özeti																		
Notlar			Çalışmada							Çalışma dışında								
1) Kaldırma yükü elemanlarının sabit ağırlığı (bkz. 2/C.2.3) ihmal edilmiştir. 2) "Kaldırma donanımının çalışma durumu" için B yük koşulu verilmemiştir. 3) Sabit platformlardaki kaldırma donanımları için Tablo 2.1'de verilen minimum meyile ilaveten, sadece D.3.2.4'de belirtilen ρ açısının hesaba katılması gerekir. 4) Bu değerler ayrı şekilde uygulanacaktır (bkz. 2/C.2.6.2.4).																		
			Dalga yok		Hafif dalgalı							Şiddetli dalgalı						
			Kreyin jibi konumu (çalışma alanı)							Kreyin jibi konumu			Yük koşulu					
			Herhangi		Güverte üstünde		Su üstünde			Deniz bağı								
Yük koşulu			Olası yükler		Yük kabulü		Bölüm/Mad.		Yük kabulü		Bölüm/Mad.		Yük kabulü					
2/D5. 3			2/D5. 2		Sabit yükler		$WT_F + WT_A \cdot \varphi$		$WT_F + WT_A \cdot \varphi$		$WT_F + WT_A \cdot \varphi$		$WT_F + WT_A$					
B			A		Kaldırma kuvvetleri ¹⁾		$SWL \cdot \psi$		$SWL' \cdot \psi \cdot f_e$		$SWL \cdot \bar{\psi} \cdot f_e$		$SWL \cdot \bar{\psi} \cdot f_e$					
					Dalgalardan oluşan yatay yük		gerektiğinde hesaplanacak		gerektiğinde hesaplanacak		gerektiğinde hesaplanacak		gerektiğinde hesaplanacak					
					Güverte meyili		minimum statik meyil		minimum statik meyil		minimum statik meyil		minimum statik meyil					
					Yük makarası açısı		toplam meyile uygun		toplam meyile uygun		toplam meyile uygun ³⁾		toplam meyile uygun ³⁾					
					Dalga		ψ		hesaplanacak veya etki katsayısı		4/D.3.1 4/D.3.2.3		hesaplanacak veya etki katsayısı		4/D.3.1 4/D.3.2.3		2/C.2.6.2.2	
					Rüzgar yükü		Kaldırma don.		V=25 m/sn		2/C.3.1		Kaldırma don.					
					yük		yük		yük		2/C.3.2		2/C.3.2					
					Buz yükü		hesaba katılacaksa		hesaba katılacaksa		hesaba katılacaksa		hesaba katılacaksa					
					Uygulanacak SWL		SWL		$SWL' = \frac{SWL}{f_e}$		$\overline{SWL} = \frac{SWL \cdot \psi}{f_e \cdot \psi}$		Yok					

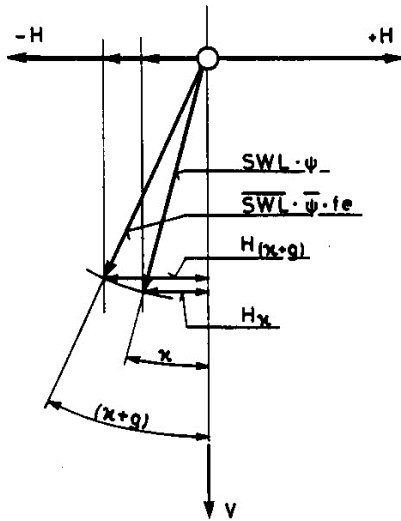
3.2.4 Açık denizde çalışmada, destek kreynindeki yük halatının yük açısı, kreyin bumbasının boyuna ve enine yönlerinde, κ meyil açısı ve ρ terim açısına ek olarak, aşağıda verilen φ açısı kadar artırılacaktır (Tablo 2.1'deki statik meyil açısı esas alınarak):

$$\rho = H_{1/3} \text{ , } [^\circ]$$

$H_{1/3}$ = Dalga yüksekliği, [m] (Tablo 4.4'e bakınız).

3.2.5 Kreyin bumbaları ve döndürme donanımları, genelde yanal yüklere karşı koyar. Bu nedenle, kargo halatının yük açısının 3.2.4'de verilen ρ açısı kadar enine yönde artırılması (Şekil 4.5'deki gibi) durumunda, döndürme donanımı ve yatay bumba yapısındaki gerilmelerin, C yük koşulundaki müsaade edilen gerilmeleri aşmadığı kanıtlanmalıdır.

2.2.1 göz önünde bulundurularak, destek kreynlerinin kreyin bumbalarının ve döndürme donanımlarının, artırılmış yanal kuvvetlere göre dizayn edilmesi gerekir. Aksi halde emniyetli çalışma yükünde ek azaltımlar gerekecektir.



Şekil 4.5 Yatay kuvvetler

κ = Tablo 2.1'e göre statik meyil açısı,

ρ = 3.2.4'te belirtilen açı.

3.2.6 Madde 3.2.2'de verilen c yay sabitinin hesaplanmasında, halatların sabit olduğu kabul edilecektir. Yay sertliği, yük yarıçapına bağlı olduğunda yay sabiti çeşitli yük yarıçapları için belirlenmelidir. Kullanılacak yük halatı boyu için, yük kancasının su yüzeyinden 6 m

yukarıda bulunduğu kabul edilecektir. Yay sabitinin belirlenmesinde, ayrıntılı hesaba gerek kalmaksızın, yuvarlak kollu halatlar için $0,75 \times 10^4$ [kN/cm²] değerindeki elastisite modülü kullanılabilir.

3.2.7 Kaldırma donanımlarında TL onaylı şok alıcılar ve Swell kompensatörler kullanılmışsa, TL uygun gördüğü taktirde SWL azaltımından tamamen veya kısmen vazgeçilebilir.

Tablo 4.4 Dalga periyodu, kanca ve güverte hızı

$H_{1/3}$ [m]	T_0 [sn]	minimum V_H [m/dk]	V_D [m/sn]
0,5	3,1	13,2	0,34
1,0	4,1	19,8	0,61
1,5	4,8	25,2	0,86
2,0	5,4	30,0	1,09
2,5	5,9	34,2	1,31
3,0	6,3	37,8	1,53
4,0	7,1	45,0	1,95
6,0	8,3	57,6	2,73

$H_{1/3}$ = Dalga yüksekliği

T_0 = Ortalama dalga periyodu

min V_H = Minimum kanca hızı

V_D = Yük güvertesinin düşey hızı

Tablo 4.5 f_e etki katsayısı

AÇIK DENİZ YAPISI	f_e
Sabit platform	1,00
Yarı-dalar	1,05
Gemi	1,10
Ponton	1,15

3.3 Hareket tepki analizi nedeniyle SWL azaltımı

3.3.1 Madde 3.2'de belirtilen sadeleştirilmiş yöntem

yerine, açık deniz yapılarının, kreyinin ve destek gemilerinin hareket biçimlerinin incelenmesi suretiyle emniyetli çalışma yükündeki azaltım saptanabilir. Bu yöntem vasıtasıyla elde edilecek yaklaşım, açık deniz tesisinin ve destek gemisinin hareketinin önceden ne derecede canlandırıldığına ve kreyinin yük taşıyan yapısının bilgisayar modelinde ne derecede oluşturulduğuna bağlıdır.

3.3.2 Madde 3.3.1'deki incelemeler, aşağıdaki etkenleri kapsamalıdır:

- Yükün düşey hareketi,
- Yükün yatay hareketi,
- Kreyinin yük taşıyan yapısı,
- Kreyinin bulunduğu açık deniz yapısının hareket biçimi.

3.3.3 Ayrıntılı bilgilerin bulunmadığı hallerde, 3.3.1'e göre yapılan incelemede, Tablo 4.4'de verilen $H_{1/3}$ dalga yüksekliği esas alınarak, destek gemisinin V_D güverte düşey hızı ve T_0 ortalama dalga periyodu kullanılabilir.

E. Yapım ve Teçhizat Kuralları

1. Yapım Kuralları

1.1 Notlar

1.1.1 Değiştirilebilir parçalar ve mapalarla ilgili ayrıntılı açıklamalar, Ek A'daki ilgili tablolarda verilmiştir.

1.1.2 Tüm hareketli ve dönen kütlelerin deniz bağları için özel önlemler gereklidir (Bölüm 2, B.2.4'e de bakınız).

1.2 Mobil kreyinler

1.2.1 Raylı kreyinler ve arabalar; raydan çıkmaya, devrilmeye ve yer değiştirmeye, ayrıca denizli havalarda ve çalışma esnasında istenmeyen hareketlere karşı güvenceye alınacaktır. Ray durdurucuları, ikaz cihazları ve ray süpürücüleri bulunacaktır.

1.2.2 Geminin eni yönünde hareket eden kreyinlerde,

doğrudan tahrik sistemi bulunacaktır (kremayer dişli sistemi veya eşdeğeri).

1.2.3 Baş-kıç doğrultusunda hareket eden kreyinlere, doğrudan tahrik sistemi konulmadığı hallerde, aşağıda belirtilen hususları kanıtlayan hesaplar verilecektir.

Kreyinlerin; 2° meyile karşı ve Bölüm 2, C.3.1'de belirtilenlerden %50 daha fazla rüzgar yüküne karşı hareket (sürtünme temasıyla, yüklü ve/veya yüksüz) edebilecek.

1.2.4 Kreyin yayının üst yüzeyi, geminin yapım su hattına (CWL) paralel olacaktır.

1.2.5 Operatörün kreyin kumanda ünitesi ile birlikte hareketi söz konusu ise, hareket hızı 0.5 m/sn'yi aşamaz.

1.2.6 Yük aktarımında kullanılmayan kreyinler

1.2.6.1 Raylarda hareket eden, SWL 1.5 t'a kadar olan kreyinler için, geminin hareketi durumunda dahi yükün uygun düzenler (palanga, makara bloğu v.b.) vasıtasıyla emniyetli olarak kaldırılabilceği durumlarda, 1.2.2'deki gereksinimlerin karşılandığı kabul edilir.

1.2.6.2 SWL 1,5 t'dan büyük olan makina dairesi kreyinlerinde, kaymanın yapısal düzenlerle (kazaen hareketin, kendinden kilitleme sistemi veya frenlerle önlenmesi) önlenmesi durumunda 1.2.2'deki gereksinimlerin karşılandığı kabul edilir.

1.3 Kreyin kabinlerine giriş

1.3.1 Gemilerdeki kreyinlerin kabinleri, kreyin konumuna bakılmaksızın, içeriye rahatça girilebilecek tarzda dizayn edilecek ve düzenlenecektir. Kreyin kabininin içinde ikinci bir kişinin güvenli olarak ayakta durabileceği bir yer sağlanacaktır.

1.3.2 Kabinde insan bulunduğu içeriye normal şekilde girme olanağı yoksa, emercensi çıkış olarak da kullanılabilecek, yeterli büyüklükte ikinci bir giriş sağlanacaktır.

1.3.3 Kreyin kabini zemininin güverte üzerinden itibaren 5 m. den daha yüksek olmadığı hallerde, kreyin herhangi bir konumda iken tehlike

olmadan ulaşılabilmesi ve kreyinin konumu ne olursa olsun, emercensi çıkış kullanılarak terk edilebilmesi yeterlidir.

1.4 Genel olarak, girişler

1.4.1 Giriş yüksekliği en az 2 m, net açıklık en az 0,6 m olmalıdır. Net yükseklik, maksimum 0,6 m yüksekliğindeki eşikle azaltılabilir (fribord konvensiyonu).

1.4.2 Girişler civarında bulunan platformlarda v.b. yerlerdeki vardavelaların yükseklikleri en az 0,90 m olmalı ve bu vardaveların üst kısımlarında tutamak ve yarı yüksekliklerinde ara eleman bulunmalıdır. Ayrıca, en az 0,10 m yüksekliğinde bir ayak muhafazalığı konulacaktır.

1.4.3 Merdiven basamakları ve tırmanma çubukları, diklemesine konmuş 20x20 kare çubuktan yapılacaktır.

1.5 Güvenlik mesafeleri

1.5.1 Girilebilir bölgelerde, geminin sabit elemanları ile kreyinin hareketli kısımları arasında, tüm yönlerde, en az 0,50 m ve geçiş bölgelerinde en az 0,60 m mesafe olacaktır. Çalışma yerleri ve geçişlerde sınır olarak vardavella kullanılmışsa, bunlar herhangi bir hareketli elemandan en az 0,10 m mesafede olacaktır.

1.5.2 Eğer bazı noktalarda 0,50 m'lik mesafe sağlanamıyorsa, bu alan belirgin olarak siyah ve sarı renklerle boyanacaktır. Ayrıca ikaz levhaları konulacaktır.

1.5.3 En alt çalışma konumunda, jibin alt kenarları ile geminin sabit elemanları arasında en az 0,50 m'lik mesafe sağlanacaktır.

1.6 Takım mahalleri

1.6.1 Takım mahallerinde (gemilerde ve kreyinlerde), çekme-kaldırma düzenleri için uygun tarzda belirlenmiş bağlama aparatları veya tutma aygıtları, uygun yerlere yerleştirilecek ve makina parçalarının indirilmesi için yeterli aparatlar sağlanacaktır.

1.6.2 Mevcut kaldırma düzenlerinin beş yıllık muayeneleri kapsamında yük testlerinin yapılmasını sağlamak amacıyla, uygun yerlerde mapalar bulunacaktır.

1.7 Çeşitli konular

1.7.1 Merdivenler, kablo yolları, konsollar v.b. ikincil elemanlar ve yardımcı yapı elemanları, yüksek gerilmeli elemanlara kaynatılmalıdır. Gerekliği taktirde, yorulma mukavemeti hesapları verilecektir.

1.7.2 Sürekli olarak operatörün gözleminde olmayan halat tamburlarında, halatın tambura sarılması için cebri yönlendirme sistemi bulunmalıdır. Bu sistem, ilke olarak, halatın kendi kendine yeterli şekilde tambura sarılacağı durumlarda konulmalıdır. Söz konusu cebri sistem, yivli tambur, sarma donanımı veya benzeri düzenler şeklinde olabilir.

1.7.3 Halatların yivlerden dışarıya çıkmasını önlemek için, kreyin makara dillerine halat muhafazaları konulacaktır.

2. Teçhizat Kuralları

2.1 Kreyin bumbaları

2.1.1 Boru kırılmaları durumunda emniyet düzenine sahip olan doğrudan veya dolaylı tesirli orsa veya döndürme silindirleri konulacaktır.

2.1.2 Bumbaları orsa halatları ile tutulan kreyinlerin üst uç konumları için durdurucular bulunacaktır.

2.1.3 Jib'in yastıklı / en alt çalışma konumunda, halat tamburunda en az üç emniyet sarımı kalmalıdır.

2.2 Kumanda mahalleri ve teçhizatı

2.2.1 Kumanda mahalleri ve düzenleri, kreyin operatörünün yükü veya yüke kumanda eden kişiyi engelsiz olarak görebilecek tarzda dizayn edilmeli ve yerleştirilmelidir.

2.2.2 B ve C tip kreyinlerin kumanda mahalleri; aydınlatmalı, ısıtmalı ve havalandırılmalı kapalı kumanda kabini şeklinde olmalıdır. Bu kabinlere güvenli camlar, gölgelikler, cam silecekleri ve koruyucu ızgaralar konulmalıdır.

2.2.3 Kumanda düzenleri, işlevlerini belirleyecek şekilde markalanmalıdır. Kumanda düzenlerinin hareketleri, kreyin hareketleri ile uyumlu olmalıdır, yani:

- a) Düşey kol operatöre doğru çekildiğinde, yatay kol yukarı kaldırıldığında veya el çarkı saat yönünde döndürüldüğünde, yük kalkmalı veya kreyin geriye doğru hareket etmelidir;
- b) Düşey kol operatörden ileriye doğru itildiğinde, yatay kol aşağıya indirildiğinde veya döner kol veya el çarkı saat yönünün tersine çevrildiğinde, yük inmeli veya kreyin ileri doğru hareket etmelidir;
- c) Döner kreyinlerin döndürülmesinde; kreyinin dönüş yönü, kumanda düzeniyle aynı olmalıdır.

2.3 Emniyet düzenleri

2.3.1 Limit süviçler

2.3.1.1 Prensipte olarak, operatörün hareketlerinin tümünü izleme olanağı olmayan durumlarda limit süviçler konulacaktır. Operatörle kumanda edici arasında görsel iletişim olan yük hareketleri için bu uygulama geçerli değildir.

2.3.1.2 Aşağıda belirtilen uç konumlar limit süviçlerle kontrol edilecektir.

- Kancanın en üst konumu,
- Kancanın en alt konumu,
- Kreyin bumbasının en üst konumu,
- Kreyin bumbasının en alt konumu,
- Hareketin uç noktaları,
- Dönme hareketinin sınırları.

2.3.1.3 Limit süviçler, hava koşullarından ve deniz tesiriyle bozulmalardan etkilenmeyecek tarzda dizayn edilmeli ve yerleştirilmelidir. Görevlerini tamamladıkları anda ters yönde hareket edebilmelidirler.

2.3.1.4 Aşağı indirmek için gerekli olduğu hallerde, kreyin bumbasının en alt konumu hariç olmak üzere, sınır konumundan ileriye geçiş mümkün olmayacaktır.

Sınır konum aşıldığında kreyin operatörüne devamlı bir ikaz verilmelidir.

2.3.1.5 Limit süviçler, maksimum hızda ve emniyetli çalışma yükünde de herhangi bir hasarlama olmayacak tarzda yerleştirilecek ve ayarlanacaktır. Gerekirse ön-limit süviçler kullanılacaktır.

2.3.1.6 Kreyin bumbasının en üst konumu sınırlaması; emniyetli çalışma yükü uygulamasından sonra, orsa halatlarının gevşetilmesinden kaynaklanan herhangi bir hasar oluşmayacak tarzda olmalıdır.

2.3.1.7 Gerekirse, hasarı önlemek amacıyla limit süviçler diğer hareketleri de sınırlamalıdır. Bu durum -örneğin- kreyin bumbasının orsalanmasındaki en üst kanca konumu için gerekli olabilir.

2.3.1.8 Limit süviçlerle ilgili ek gereksinimler için Bölüm 10, F.2'ye bakınız.

2.3.1.9 Yük aktarımında kullanılmayan ve SWL 6 t'u geçmeyen elektrikli kaldırma düzenlerinde (halatlı veya zincirli), üst limit süviç yerine ayarlanabilir kayıcı kavrama kullanılabilir.

2.3.1.10 Hidrolik kaldırma düzenli ve SWL 1 t'u geçmeyen kreyinlerde, üst limit süviç yerine boşaltma valfı kullanılabilir. Bunun için ön şart düşük kaldırma hızı, kanca üst durma konumunun uygun dizaynı ve halat için yeterli emniyet katsayısının olmasıdır.

2.3.2 Emercensi süviçler/anahtarlar

2.3.2.1 Kumanda yerlerinde veya kabinlerde emercensi süviçler veya mekanik kilitleme düzenli emercensi kesiciler bulunacaktır. Hidrolik tahriklerde, emercensi süviç hidrolik pompanın elektrik tahrikine de etkimelidir.

2.3.2.2 Yeniden servise alma, ilgili kumanda elemanları veya çalıştırma düzenlerinin "0" konumunda gerçekleştirilmesi sınırlandırılır.

2.3.3 Emniyetli çalışma yüklerine bağlı olan yük yarıçapları

2.3.3.1 Eğer kreyinler çeşitli yük yarıçapları için farklı emniyetli çalışma yüklerine sahipse;

a) Bumba açısı sadece yüksüz konumunda değiştirilebiliyorsa, bir jib aç göstergesi konulmalıdır.

b) Bumba açısı yük altında da değiştirilebiliyorsa, bir yük moment sınırlayıcısı konulmalıdır.

2.3.3.2 Yük yarıçapına bağlı SWL olan B ve C tipi kreyinlerin operatör kabinlerinde yük yarıçapı diyagramı bulunmalıdır. Fiili yük yarıçapı, operatörün görebileceği şekilde devamlı olarak belirtilmelidir. Eğer yük yarıçapı yerine bumba meyili gösteriliyorsa, bir çevrim cetveli bulundurulmalıdır.

2.3.4 Aşırı yüke karşı koruma

2.3.4.1 Kreyinler ve kaldırma vinçleri, emniyetli çalışma yükünün %10'dan fazla aşılması mümkün olmayacak tarzda dizayn edilmeli veya ayarlanmalıdır (bazı hidrolik tahrikli sistemler için %15).

2.3.4.2 Kreyinin emniyetli çalışma yükü, yük yarıçapına göre değişiyorsa, aşırı yüke karşı koruma düzeni, yük yarıçapı değişimine göre otomatik olarak ayarlanmalıdır.

2.3.4.3 Madde 2.3.4.2'deki durumlarda, aşırı yük koruma düzeni, kreyinin orsa sistemini de kapsamalıdır, yani yük momenti de sınırlanmalıdır.

2.3.4.4 Aşırı yük koruma düzeni çalıştıktan sonra, kreyinin yükü/yük momentini, azaltıcı hareketleri mümkün olmalıdır.

2.3.5 Halatın gevşemesinin kontrolü

2.3.5.1 Halatın gevşememesini veya tel halatın tambur üzerine uygun şekilde sarılmasını sağlayacak önlemler alınmalıdır.

2.3.5.2 Halatın gevşemesi söz konusu olduğunda, yükün kaldırılması sırasında, dizaynda esas alınan kaldırma yükü katsayısının aşılmasını engelleyecek düzenler de bulunmalıdır.

2.3.6 Uyarı cihazları

2.3.6.1 Genel

2.3.6.1.1 Kreyin operatör kabini dışında, kreyinin çalışma alanı içinde kolayca algılanabilecek ve kreyin operatörünün işitebileceği uyarılar veren bir işaret düdüğü bulunacaktır.

2.3.6.1.2 Hareketli kreyinler, çalışmaları sırasında sesli ve ışıklı alarmlar yayımlamalıdır.

2.3.6.2 Açık deniz destek kreyinleri

2.3.6.2.1 Kanca yükünün, emniyetli çalışma yükünün %90'ına veya daha fazlasına erişmesi durumunda, kreyin operatörünün sürekli ışıklı sistemle uyarılması gereklidir.

2.3.6.2.2 Ayrıca, kanca yükü emniyetli çalışma yükünün %100'üne ulaşılır veya geçerse, kreyin operatörünün sürekli sesli sistemle uyarılması gereklidir.

2.3.7 Çalışma süresi sayacı

Yük kaldırma kreyinleri, kepçeli kreyinler ve açık deniz destek kreyinleri, çalışma sürelerinin kaydedildiği sayaçlarla donatılacaktır.

2.3.8 Gemi stabilitesi

2.3.8.1 Gemi meyilini ve trimini sınırlamak amacıyla kreyinlerin birlikte çalışmaları gerekirse, sistem; ya otomatik çalışmalı veya kreyin operatörünün tüm güverte kreyinlerinin çalışmasını açıkça görebileceği şekilde düzenlenmelidir.

2.3.8.2 Talimatların nezaretçiden operatöre güvenli bir şekilde iletilmesini sağlayacak düzenler konulmalı veya çalıştırma talimatları bulunmalıdır (çalıştırma talimatları, donanım planlarına eklenmelidir).

2.4 Çeşitli hususlar

2.4.1 Tahrik sisteminde arıza meydana geldiği takdirde, asılı yükün güvenli olarak indirilmesi mümkün olmalıdır.

2.4.2 Döndürme veya kaldırma mekanizmalarının tahrik sistemlerinden ayrılmasına olanak sağlayan düzenlere izin verilmez.

2.4.3 Tüm kreyinlerde, en az aşağıdaki ayrıntıları kapsayan bir bilgi etiketi bulunacaktır.

- Yapımcı veya temin edici,
- Yapım yılı,
- Seri numarası,
- Tipi (tip işareti varsa).

2.4.4 Her bir kreyne yetkili olmayan kişilerin girmesini yasaklayan bir levha konulacaktır.

2.4.5 Yük kaldırma işlemlerinde kullanılmayan ve güverte altında yer alan kaldırma donanımlarında, DIN 15401'e uygun emniyet mandallı yük kancalarının kullanımına izin verilir.

3. Çalıştırma Talimatları

3.1 Genel

3.1.1 Her bir kreyne müsaade edilen maksimum SWL ve yük yarıçapı, sabit ve görünür bir şekilde markalanacaktır. Bölüm 13'e de bakınız.

3.1.2 Özel çalışma koşulları, kısıtlamalar veya çalıştırma talimatları donanım planlarında belirtilecek veya bu planlara eklenecektir.

3.1.3 Öngörülen sınır hava koşulları (dalga, rüzgar) meydana geldiğinde, kreynin güvenli bir şekilde bağlanması ve/veya korunmalı sulara ulaşılmasını temin edecek şekilde önlemler alınacaktır.

3.2 Yüzer kreyinler

3.2.1 Yüklü durumda, yüzer kreyinleri taşıyan pontonların sakin sudaki çalışmalarında, en alt noktadaki güverte kenarı ile su yüzeyi arasında en az 0,50 m'lik emniyet mesafesi bulunmalıdır. Korunmasız sulardaki çalışmalarda, en az 1,00 m'lik emniyet mesafesi sağlanacaktır.

3.2.2 Kreyin kancasında asılı durumda, korunmasız sularda yük nakli, her durum için ayrı ayrı olmak üzere TL'nun onayına tabidir.

3.2.3 Yüzer bünyenin karaya oturması durumunda, üzerinde yer alan kreynin çalıştırılması, sadece yapının bu konumda çalışmaya uygun şekilde dizayn edilmesi koşuluyla mümkündür.

F. Temeller ve Kreyin Kolonları

1. Notlar

1.1 Tekneye sabit olarak kaynak edildikleri takdirde; temeller, kreyin kolonları ve bumba yastıkları, gemilerin klaslanmasının bir parçasını oluştururlar.

1.2 Yüksek dayanımlı cıvataların kullanımı için DAST kılavuzu 010 dikkate alınabilir.

1.3 Yorulma mukavemeti hesapları için, kreyin temelleri/ kolonları bağlı oldukları kreyinlerle aynı gerilme grubu içine dahil edileceklerdir.

2. Kreyin Temelleri ve Bumba Yastıkları

2.1 Temeller "kreyinlerin çalışma durumu" ve "kreyinlerin çalışmama durumu" koşullarına göre boyutlandırılacaktır. Bumba yastıkları için "çalışmama durumu" esas alınacaktır (Bölüm 2'ye bakınız).

2.2 Eğilme momentinin iletilmesi gerektiği ve zorlanan elemanların geminin iki güvertesine yayılmadığı durumlarda, temeller ve bumba yatakları; birleşme güvertelerine ve güvertenin takviye elemanlarına, gerilmelerin güvenli olarak alınıp iletilebileceği şekilde bağlanmalıdır.

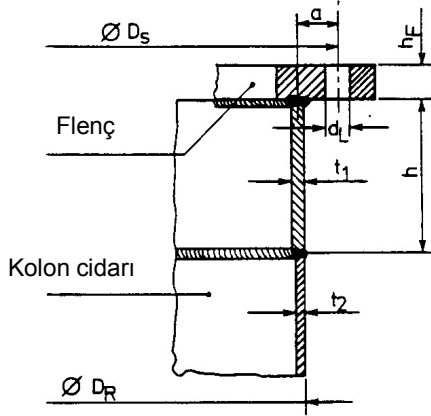
2.3 Temeller ve bumba yastıklarının altındaki dabilin levhalarına sadece bası kuvvetlerinin iletimi için izin verilir.

2.4 Gerilme grubu 10.9 ve 12.9 olan yüksek dayanımlı öngerilmeli cıvataların kullanılması durumunda, cıvataların bulundukları yerlerdeki flençlerin boyutlandırılmasında, bağlantının şekli (oynamaz olduğu) göz önüne alınabilir.

3. Kreyner Kolonları

3.1 Silindirik kreyner kolonları

3.1.1 Döner bileziğin bağlantısı için bir flencin yer aldığı kreyner kolonlarının üst kısımları, genel olarak, Şekil 4.6'da gösterildiği şekilde yapılır.



Şekil 4.6 Kreyner kolonunun üst kısmı

D_s = Cıvata dairesi çapı,

D_R = Silindirik kısmın dış çapı,

h_F = Flenc kalınlığı,

d_L = Cıvata deliği çapı,

$$a = \frac{D_s - D_R + t_1}{2}$$

h = Bağlantı bölgesi yüksekliği,

t_1 = Bağlantı bölgesindeki silindirik cidar kalınlığı,

t_2 = Bağlantı bölgesi altındaki silindirik cidar kalınlığı.

3.1.2 Aşağıdaki koşullara uygunluk tavsiye edilir:

$$h_F = 3 \cdot t_1$$

$$a \leq 2 \cdot d_L$$

$$t_1 \geq 1,5 \cdot t_2$$

Ayrıca aşağıda belirtilenler de sağlanacaktır.

3.1.2.1 Döner bileziklerin dönme dairesi

Çalışma dairesinin çapı, kaynaklı braketler gibi ek önlemler almaktan kaçınmak için, üst ve alt bağlantı silindirlerinin çapına uygun olmalıdır.

Eğer braketlerin konulması zorunlu ise, bunların aralığı iki cıvata deliği arası mesafeden fazla olamaz.

3.1.2.2 Flenc boyutları

Flenc kalınlığı aşağıdaki gibi hesaplanabilir:

$$h_F \geq \sqrt{5 \cdot \frac{\sigma_R \cdot t_1 \cdot a}{\sigma_{Fmüs}}}, [\text{cm}]$$

a/t_1 için Şekil 4.6'ya bakınız.

$\sigma_{Fmüs}$ = Bölüm 2, D.5.2 yük koşulu A'ya göre flençdeki müsaade edilen gerilme, $[\text{kN}/\text{cm}^2]$,

σ_R = A yük koşulunda silindirik cidarın bağlantı bölgesindeki gerilme (Şekil 4.6'ya bakınız),

$$\sigma_R = \frac{M_{Kr}}{W_z} \pm \frac{V_{Kr}}{F_z}$$

M_{Kr} = A yük koşulunda, sabit yük ve kaldırma yükü katsayısı dahil kreynerden kaynaklanan eğilme momenti, $[\text{kNm}]$,

V_{Kr} = M_{Kr} ile ilgili olarak kreynerden kaynaklanan düşey yük, $[\text{kN}]$. Aynı zamanda, etki eden radyal yük V_{Kr} nin %20'sini aşamaz,

W_z = Bağlantı bölgesindeki silindirik cidarın kesit modülü, $[\text{cm}^3]$,

F_z = Silindirin bağlantı yüzeyi alanı, $[\text{cm}^2]$

3.1.2.3 Flencin düzgünlüğü

Döner bilezikte bağlantı yüzeyinin düzgünlüğü, bilezik imalatçısının isteklerine uygun olmalıdır.

3.1.2.2'de istenilen flenc kalınlığı, flenc işlendikten sonra da sağlanmış olacaktır.

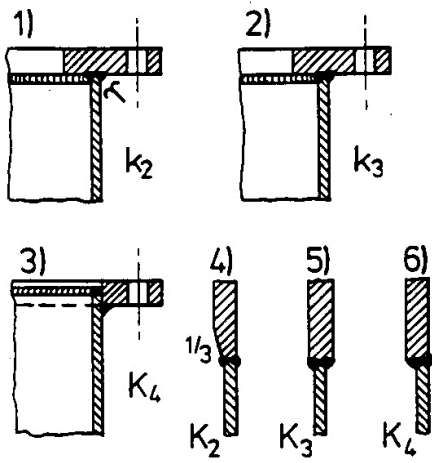
Döner bilezik imalatçısı tarafından istenilen

düzgünlüğün elde edilmesi için döküm dolgu malzemesinin kullanımı, her durumda TL tarafından onaylanmalıdır.

3.1.2.4 Silindirik cidar et kalınlığının (t_1) belirlenmesi (Şekil 4.6)

t_1 et kalınlığı, yorulma dayanımı esas alınarak belirlenecektir.

Bu hesaplamaların DIN 15018'e göre yapılması için, çentik koşullarına göre sınıflandırılan çeşitli bağlantı şekilleri, Şekil 4.7'de verilmiştir.



Şekil 4.7 Çentik koşullarına göre sınıflandırma

Sınır gerilmenin sıklıkla oluşması durumunda,

$$\kappa \cong -0,9 = \frac{\sigma_{Rmin}}{\sigma_{Rmaks}} \text{ kullanılabilir.}$$

t_1 'in hesaplanmasında kullanılacak $\sigma_{Rmüs}$ değerleri, Tablo 4.6'dan alınabilir.

3.1.2.5 Bağlantı bölgesi yüksekliği h (Şekil 4.6)

Üst referans noktası ya flencin altında veya braketlerin alt uçlarında olmak üzere, silindirik cidarın üst kısmının yüksekliği h, en az $0,2xD_s$ olmalıdır.

3.1.2.6 Birleştirme kaynağı

Şekil 4.7, skeç 3)'de gösterilen birleştirme kaynakları,

sadece düşük gerilme uygulamaları için uygundur ve her durum için TL'nun onayına gerek vardır.

Şekil 4.7, skeç 1) ve 2)'de gösterilen birleştirme kaynakları, tam nüfuziyetli ve çift dolgulu X kaynağı formunda olmalıdır.

Tablo 4.6 Bağlantı silindirindeki müsaade edilen gerilmeler

$\sigma_{Rmüs}$ [kN/cm ²]								
Malzeme	St 37 veya benzeri				St 52.3 veya benzeri			
Yükleme grubu	B2	B3	B4	B5	B2	B3	B4	B5
Çentik koşulu K2	14,7 (16,8)	14,7 (16,8)	13,1	9,3	20,7 (23,6)	18,6	13,1	9,3
Çentik koşulu K3	14,7 (16,8)	13,3	9,4	6,4	18,8	13,3	9,4	6,4
Çentik koşulu K4	11,3	8,0	5,6	4,0	11,3	8,0	5,6	4,0

Parantez içindeki değerler burkulmanın kesin olmadığı durumlarda uygulanır (Ek A, Tablo 1'in kullanımında da uygulanır).

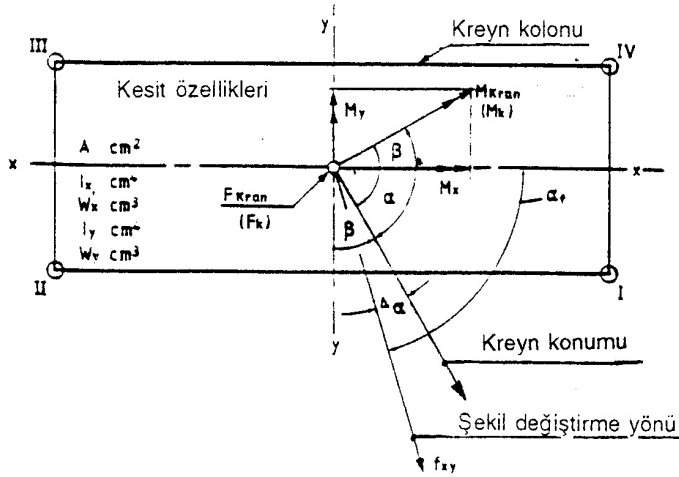
3.1.2.7 Silindirik cidar et kalınlığının (t_2) belirlenmesi (Şekil 4.6)

t_2 et kalınlığı, herhangi bir özel kıstaslama olmaksızın ve burkulma direnci ve/veya yorulma dayanımı dikkate alınarak belirlenecektir.

3.2 Dikdörtgen kesitli kreyin kolonları

Dikdörtgen kesitli kreyin kolonları, Şekil 4.8'deki maksimum köşe gerilmeleri esas alınarak boyutlandırılacaktır.

3.2.2 Belirli çevresel koşullarda burkulma mukavemet hesaplarına gerek olmayan (Bölüm 2, E.3.3'e bakınız) silindirik kreyin kolonlarının tersine, dikdörtgen kesitli kreyin kolonları için, prensip olarak, burkulma dayanımı hesapları gereklidir. Gerekirse, burkulmaya karşı stifnerler konulacaktır.



Şekil 4.8 Dikdörtgen kesitli kreyin kollarının köşe gerilmeleri

Eğilme momentleri:

$$M_x = M_k \cdot \sin \alpha = M_k \cdot \cos \beta$$

$$M_y = M_k \cdot \cos \alpha = M_k \cdot \sin \beta$$

Maksimum köşe yükünün oluştuğu kreyin bumbası konumu:

$$\alpha = \tan^{-1} \frac{W_y}{W_x}, \quad \beta = \tan^{-1} \frac{W_x}{W_y}$$

$$M_x = M_k \cdot \sin \alpha = M_k \cdot \cos \beta, \quad [\text{kNcm}]$$

$$M_y = M_k \cdot \cos \alpha = M_k \cdot \sin \beta, \quad [\text{kNcm}]$$

$$\alpha = \tan^{-1} \frac{W_y}{W_x}$$

$$\beta = \tan^{-1} \frac{W_x}{W_y}$$

$$M_k = \text{Kreyinin oluşturduğu eğilme momenti}$$

$$W_x = x \text{ eksenine göre kesit modülü, } [\text{cm}^3]$$

$$W_y = y \text{ eksenine göre kesit modülü, } [\text{cm}^3]$$

3.3 Geçişler ve keskin dönümler

3.3.1 Kreyin kolonlarının konik veya yamuk geçiş bölgelerine sahip oldukları yerlerde, keskin eğimlerin köşeleri (özellikle bu köşeler düz levhalar halindeyse), gelen şekil değiştirme kuvvetlerini karşılayabilecek tarzda takviye edilmelidir.

3.3.2 Silindirik kreyin bağlantısından, dikdörtgen kesitli kolona konik geçiş bölgelerinde, eğimli kısımlar ile düz parçalar arasındaki keskin dönümlerin köşelerine özel dikkat gösterilecektir. Gerekirse köşeler takviye edilecektir.

3.3.3 Şekil değişimi kuvvetlerinin daha kalın levhalar veya yeterli eğilme dayanımlı silindirik cidarlar tarafından karşılanması durumunda, 3.3.1 ve 3.3.2'de istenilen takviyelerden vazgeçilebilir.

3.4 Tekneye birleştirme

3.4.1 Mümkün olan yerlerde, kreyin kolonları tekneye, tüm bir güverte yüksekliğince bağlanmalıdır, gerekirse -örneğin; gemi bordasında yer alan kreyin kolonlarında- bu bağlantı gemi bünyesi içinde daha derinlere de uzanmalıdır.

3.4.2 Konumları nedeniyle geminin boyuna yapısında sağlamlık kesintisine yol açan (örneğin bordalardaki kreyin kolonları gibi) kreyin kolonlarının boyuna cidarlarına uygun geçiş braketleri konulmalıdır.

3.4.3 Güverte üzerindeki perde geçiş açıklıkları en az 2 m. yükseklikte ve net 0,60 m. genişlikte olmalıdır. Açıklıkların köşelerinin yuvarlatılmasına engel bir durum olmamalı ve bu açıklıklar güverteden 0,60 m. yükseklikte olan eşiğe sahip olmalıdır.

BÖLÜM 5**ASANSÖRLER VE KALDIRMA PLATFORMLARI**

	Sayfa
A. GENEL	5- 2
B. TANIMLAR ve KURALLAR	5- 2
1. Asansör Tiplerinin Tanımı	
2. İstisnalar	
C. RESİM ONAYLARI ve YAPIM SIRASINDAKİ DENETİMLER	5- 3
1. Resim Onayları	
2. Yapım Sırasındaki Denetimler	
D. İNSAN ve HİZMET ASANSÖRLERİ	5- 6
1. Notlar	
2. Dizayn Kriterleri	
3. Boyutlandırma	
4. Dizayn Gereksinimleri	
E. YÜK ASANSÖRLERİ ve KALDIRMA PLATFORMLARI	5-14
1. Notlar	
2. Boyutlandırma	
3. Yapım Kuralları	
4. Teçhizat Kuralları	
F. TESTLER ve MUAYENELER	5-16
1. Notlar	
2. Kabul Testleri ve Muayeneleri	
3. Periyodik Testler ve Muayeneler	

A. Genel

1. Gemilerdeki asansör ünitelerinin boyutlandırılması, testleri ve muayeneleri geminin klaslandırılmasının bir parçasını oluşturmaz.

Ancak, asansörler tarafından iletilen kuvvetlerin olduğu bölgelerdeki gemi bünyesi elemanlarının kontrolü ile su geçirmezlik testleri ve yapısal yangından koruma klaslama kapsamındadır.

2. Kullanılacak malzemeler ve kaynakla ilgili olarak Bölüm 11 ve 12'deki kurallar uygulanır.

3. Mekanik kısımlar ve elektrik teçhizatı gereksinimleriyle ilgili olarak, Bölüm 9 ve 10'daki kurallar uygulanır.

4. Gemilerdeki asansörler, karadakilere oranla daha zor koşullarda çalışırlar. Bu nedenle, güvenli çalışmanın sağlanması için, gereken ek önlemler alınacaktır (D.2.4'e de bakınız).

5. Aşağıdaki kurallar, gemilerdeki ve açık deniz yapılarındaki asansörlere uygulanır. Ancak, prensip olarak, zorunlu olan ve onaylanmış ulusal kurallar uygulanmaya devam edilecektir.

B. Tanımlar ve Kurallar**1. Asansör Tiplerinin Tanımı**

Bölüm 1, F.4 ve 5'de verilen tanımlara ek olarak, asansörlerle ilgili tanımlar aşağıda verilmiştir.

1.1 İnsan asansörleri

İnsan asansörleri, insan veya insan ve eşya taşımak üzere dizayn edilen asansör üniteleridir.

1.2 Eşya-insan asansörleri

Eşya-insan asansörleri, eşya ve/veya mürettebat taşımak üzere dizayn edilen asansör üniteleridir. Eşya-insan asansörlerinin bir görevli tarafından çalıştırılması veya arabada kapı bulunması durumlarında, bu

asansörler insan taşımada da kullanılabilir.

1.3 Eşya asansörleri

Eşya asansörleri, özellikle yük taşımak üzere dizayn edilen asansör üniteleridir.

1.4 Sadeleştirilmiş eşya asansörleri

Sadeleştirilmiş eşya asansörleri, aşağıdaki sınırlamalarla eşya taşımak üzere dizayn edilen asansör üniteleridir.

- En fazla 3 durma konumu,
- Taşıma kapasitesi 2000 kg'a kadar,
- Araba zemin alanı 2.5 m² ye kadar,
- Hız 0.3 m/sn'ye kadar.

1.5 Hizmet asansörleri

Hizmet asansörleri, insanların kullanamayacağı ve aşağıdaki kısıtlamalarla eşya taşımak üzere dizayn edilen asansör üniteleridir.

- Arabaya insanlar giremezler (1),
- Taşıma kapasitesi 300 kg'a kadar,
- Araba zemin alanı 1,0 m² ye kadar.

2. İstisnalar

2.1 Aşağıdaki 2.2 maddesinde belirtilen üniteler, asansör olarak kabul edilmezler.

E maddesindeki kurallardan başka, bu kaldırma düzenlerinin boyutlandırılması, testleri ve muayeneleri, Yük Kaldırma Donanımları Kurallarına benzer şekilde yapılabilir.

- (1) *Asansör kapısı yüksekliği maksimum 1,2 m.*

2.2 Aşağıdaki üniteler, asansör olarak kabul edilmezler.

- Kaldırma platformları (tanım için, Bölüm 1,F.5'e bakınız),
- Otomatik olarak yüklenen ve boşaltılan eşya asansörleri,
- Alçaltılabilen kaptan köşkleri,
- Yürüyen merdivenler,
- Raf olarak kullanılan teçhizat ve üniteler,
- El kumandalı asansörler.

Tablo 5.1 Gemilerdeki asansör ve kaldırma platformlarına uygulanacak kurallar

Asansör tipi		TL kaldırma donanımının uygulanacak bölümü	
		Bölüm 5, D	Bölüm 5, E
	İnsan asansörleri	X	—
	Eşya-insan asansörleri	X	—
Eşya asansörleri		—	X
Sadeleştirilmiş eşya asansörleri		—	—
Hizmet asansörleri		X	—
Kaldırma platformları		—	X

C. Resim Onayları ve Yapım Sırasındaki Denetimler

1. Resim Onayları

1.1 Asansör üniteleri ve kaldırma platformlarının imalatlarının başlangıcında ve önemli değişimlerde resimlerin **TL** tarafından onaylanması gereklidir.

1.2 Asansörler için aşağıda belirtilenler önemli değişim olarak kabul edilir.

1.2.1 Değişimler:

- Kaldırma kapasitesi,
- Çalışma hızı,
- Akım tipi veya voltaj,
- Durma noktası sayısı,
- Tahrik makinasının konumu,
- Asansör yüksekliği,
- Kumandaların güvenlik sistemleri,
- Güvenlikle ilgili işlevi varsa, seçici düzen,
- Kılavuz raylar,
- Yağlı tamponlar,
- Hız ayarlayıcı,
- Kapı kilitleri,
- Araba kapıları,
- Güvenlikle ilgili ise, araba çerçevesi ve genelde araba,
- Güvenlik donanımı,
- Dişli donanımı,
- Çekme makaraları,
- Tahrik makinası şaftı,
- Halat tamburları,
- Zincir dişlisi,
- Askı donanımı,
- Hidrolik sistemdeki fren,

- Tahrik motoru.

1.2.2 Yenileme

- Güvenlik donanımı,
- Çekme makaraları,
- Güvenlikle ilgili işlevi varsa, seçici düzen.

Yukarıda belirtilen parçaların yenilenmesi durumunda, resim onayı yerine, orijinal parçaların yerine kullanılan yeni parçaların eşdeğerliliğinin teyidi yeterli olabilir. Güvenlik donanımında, ek olarak parça test sertifikası ve güvenlik donanımının parça test sertifikasına sahip olduğunu belirten imalatçı sertifikası da verilecektir.

1.2.3 Aşağıdaki parçaların yenilenmesi, önemli değişimler olarak kabul edilmezler.

- Askı donanımı,
- Dişli donanımı,
- Tahrik makinası şaftları,
- Halat tamburları,
- Zincir dişlileri,
- Frenler,
- Fren balataları,
- Hidrolik sistemin parçaları,
- Kapı hareket motorları,
- Kılavuz raylar,
- Araba parçaları,
- Kontaktörler, röleler veya bobinleri, elektrik kumandalı master anahtarlar veya kontaktörler,
- Hız ayarlayıcı,
- Hız ayarlayıcı parçaları,

- Kısmi onarımın ardından orijinal ayarların yenilenmesi.

1.3 Verilecek dokümanlar

İnsan taşınmasında kullanılan tüm asansörler için aşağıda belirtilen dokümanlar incelenmek üzere verilecektir.

1.3.1 Asansör ünitesinin tanımı (İmalatçı ve kullanıcı tarafından imzalı).

1.3.2 Resimler

- Tahrik makinası dairesi, giriş,
- Makara bölümü, giriş,
- Kesici düzen bölümü,
- Asansör girişleri,
- Asansörün geçtiği mahaller,
- Güvenlik mahalleri,
- Asansör boşluğu girişi (veya aşağıya iniş düzenleri),
- Asansör arabası altındaki mahaller,
- Karşı ağırlık altındaki mahaller,
- Tahrik makinası dairesindeki teçhizat ve havalandırma açıklıklarının yerleşimi,
- Makara bölümündeki aksesuarların yerleşimi,
- Halat makaralarının konumu ve boyutları,
- Bakım ve emercensi girişleri,
- Araba boyutları,
- Asansör boşluğu ve karşı ağırlık klerensleri,
- Çekme makaraları ve tekerleklerin konumu,

- Kaldırma silindirleri veya spindillerin konumu.

1.3.3 Devre diyagramları

- Elektrik,
- Hidrolik.

1.3.4 Aşağıda belirtilen güvenlik ile ilgili parçaların, tanınmış test kuruluşlarından alınmış parça test sertifikalarının kopyaları:

- Net yüksekliği 1,2 m'yi geçen asansör boşluğu kapılarının kilitleri,
- Her çeşit güvenlik donanımı,
- Hız ayarlayıcıları,
- Enerji yutucu ve enerji depolayıcı tamponlar,
- Elektrikli güvenlik kesici düzenlerinin elektronik parçaları.

Seri üretilen parçalar için, parça üreticisi her seri için yalnızca bir, "parça test sertifikası" düzenleyecektir. Asansör üreticisi ve temin edicisi, bu sertifikanın kopyasına ek olarak, temin edilen parçaların "parça test sertifikalı" olduğunu belirten ayrı bir sertifika verecektir.

1.3.5 Aşağıda belirtilen güvenlik ile ilgili parçalar için TL test sertifikaları:

- Askı halatları,
- Zincirler,
- Pistonlu silindirler,
- Basıncılı hortumlar,
- Basıncılı borular,
- Patlamaya dayanımlı elektrik makinaları.

TL'nun onayıyla, imalatçı sertifikaları kabul edilebilir.

TL'nun isteği halinde, imalatçı, hareketli parçalar için ağırlık sertifikası verecektir.

1.3.6 Hesaplamalar

Parçalar veya aşağıda belirtilen gereksinimlerle ilgili hesaplamalar verilecektir:

- Askı düzenleri (yükleme),
- İletişim kapasitesi ve çekme tamburları ile halatlar arasındaki özgül basınç,
- Kılavuz raylar (arabadan kaynaklanan taşıma ve eğilme kuvvetleri),
- Çekme makara veya tambur şaftları,
- Silindirler ve pistonlar,
- Basınç devreleri,
- V-kayış düzenleri,
- Aşağıda belirtilen güvenlikle ilgili parçalar:
 - Döndürme makaralarının şaftları,
 - Kaldırmayı-sınırlayıcı durdurucular,
 - Parça test sertifikası olmayan tamponlar,
- Makina destekleri,
- Kaldırma kapasitesi 2000 kg'ı aşan asansörlerin kasaları.

1.3.7 Her asansör için özel kurtarma ve bakım talimatları bulunacaktır. Bu talimatlar, asansörün tescil kitabına konulacak ve makina dairesine iki ayrı bilgi levhası olarak asılacaktır.

1.3.8 Özel durumlarda, TL tecrübe programını ve kullanım kılavuzunun hazırlanmasını isteyebilir.

1.4 Yabancı bayraklı gemilerde insan asansörleri için, kapsamı 1.3'de belirtilen resimler ve hesaplar verilecektir.

1.5 Eşya asansörleri ve genel olarak kaldırma platformları için Bölüm 1. E'de istenilen kapsamdaki

resimler verilecektir.

1.6 İki kopya olarak incelenmek üzere verilen dokümanlardan, gemideki ilk testlerin tamamlanmasının ardından, **TL**, asansör ünitesi için bir tescil kitabı düzenleyecek ve gemide kalmak üzere **TL** sörveyörü tarafından gemi yönetimine veya tersaneye teslim edilecektir.

Eğer dokümanları veren taraf, verilen her dokümandan onaylı bir kopya geri isterse, dokümanlar üç kopya olarak verilmelidir.

Yabancı bayraklı gemilerdeki eşya asansörleri ve genel olarak kaldırma platformları için, **TL** sörveyörünün vereceği tescil kitabı, milletlerarası ILO kurallarının esas alındığı "Kaldırma donanımları ve yük aktarma düzenleri tescil kitabı" na eşdeğerdir.

2. Yapım Sırasındaki Denetimler

Yapım sırasındaki denetimler ile üretim yerlerindeki son test ve muayeneler için, Bölüm 13'deki kurallar uygulanır.

D. İnsan ve Hizmet Asansörleri

1. Notlar

1.1 Aşağıdaki kurallar, bu başlık altındaki tüm gemi asansörlerine uygulanır.

1.2 Özel koşullar nedeniyle (gemi bünyesel zorlanmaları) veya teknik veya çalıştırma yönlerinden gerekli olduğu durumlarda, konstrüksiyonda Madde 1.1'de belirtilen kurallara/standartlara göre farklılıklar olabilir. Farklılıkların, her durumda **TL** tarafından onayı gereklidir.

1.3 Testler ve muayeneler için F'deki kurallar uygulanır.

2. Dizayn Kriterleri

Madde 4'deki yapım gereksinimlerine uygun olmanın dışında, gemi asansörleri aşağıda belirtilen koşullara da uygun olmalıdır.

2.1 Gemi meyili

2.1.1 Limanda çalışma

Limanda veya diğer sakin sularda çalıştırılan asansör üniteleri, Tablo 2.1'de verilen minimum statik meyile göre dizayn edilmelidir.

2.1.2 Açık denizde çalışma

Açık denizde çalışan asansör üniteleri, aşağıda belirtilen gemi hareketlerine göre dizayn edilmeli ve bu koşullar altında çalışabilmelidir.

- Geminin yalpa hareketi $\pm 10^\circ$, ilgili yalpa periyodu $T_R = 10$ sn,
- Geminin baş-kıç vurma hareketi $\pm 5^\circ$, ilgili baş-kıç vurma periyodu $T_S = 7$ sn.

İvme kuvvetleri, 3.1.3.1'de verilen kurallara göre hesaplanabilir.

Elektrik donanımı 15° meyil ve 7.5° trime kadar güvenilir olarak çalışmalıdır. Emercensi durumunda da çalışması gereken elektrik donanımları için bu değerler $22,5^\circ$ ve 10° 'dir.

2.1.3 Hizmet dışına alma

Madde 2.1.2'de verilen açık deniz şartları veya farklılık gösteren dizayn koşulları aşılsa, asansör hizmet dışına alınmalı ve eğer uygunsa özel durma konumuna getirilmelidir (kural olarak en alt durma konumu). 45° 'lik gemi meyiline kadar kendiliğinden durma veya işlevsel değişme olmamalıdır.

İvme kuvvetlerinin hesaplanması için, Bölüm 2, C.2.6.2.2'deki kurallar uygulanır.

2.2 Çalışma hızı

Genel olarak, çalışma hızı 1 m/sn'yi aşmamalıdır.

2.3 Çevre koşulları

Asansör üniteleri; nem, sıcaklık değişimi, korozyondan kaynaklanan hızlı aşınma ve titreşim gibi öngörülen

çevresel koşullara göre dizayn edilecektir (Bölüm 2, B.2.5 ve 2.6, Bölüm 9, B.1.1 ve 3 ve Bölüm 10, B.3'e de bakınız).

2.4 Çalışma koşulları

Eğer özel çalışma koşulları, kazasız ve kesintisiz çalışmayı sağlamak amacıyla bir çalıştırma el kitabını gerektiriyorsa, bu el kitabı, ilgili tüm bilgileri içermelidir.

3. Boyutlandırma

3.1 Dizayn yükleri

Hesaplamalarda kullanılacak dizayn yükleri ile ilgili olarak, Bölüm 2, C'deki kurallar uygulanır. Ayrıca aşağıda belirtilenler ek olarak uygulanacaktır.

3.1.1 İşletme düzenlerinden kaynaklanan dinamik kuvvetler.

3.1.1.1 Yükleme katsayısı

Mekanik donanımlarla (örneğin; çatallı yükleyiciler) yüklenen veya boşaltılan arabalarda, hareketli yükler için (yük + yükleme donanımı) yükleme katsayısı $\beta = 1,2$ alınacaktır.

3.1.1.2 Kaldırma yükü katsayısı

Araba + yük için, kaldırma yükü katsayısı $\psi = 1.2$ alınacaktır (kaldırma yükünün tanımı için Bölüm 1, F.10.3'e bakınız).

3.1.1.3 Sabit yük katsayısı

Hareketli parçaların sabit yükü için (örneğin; karşı ağırlık gibi) sabit yük katsayısı $\varphi = 1.2$ alınacaktır.

3.1.2 Geminin meyili

3.1.2.1 Limanda çalışma

Tablo 2.1'de verilen minimum statik meyiller uygulanır.

3.1.2.2 Açık denizde çalışma

Asansörler 2.1.2'de verilen gemi meyillerine uygun

olarak dizayn edilecektir. Daha yüksek değerler de kabul edilebilir.

3.1.2.3 Açık denizde "hizmet dışı" olma durumu

Tablo 2.3'deki minimum dinamik meyiller uygulanır.

3.1.3 Geminin hareketleri nedeniyle oluşan dinamik kuvvetler

3.1.3.1 Açık denizde çalışma

Yalpa/baş-kıç vurma ivmesi, 2.1.2'deki bilgiler esas alınarak aşağıdaki şekilde hesaplanır:

$$b_R = 1.2 \left[\left(\frac{2\pi}{T_R} \right)^2 \cdot \sqrt{h^2 + b^2} \cdot \kappa \cdot \frac{\pi}{180} \right]$$

$$b_S = 1.2 \left[\left(\frac{2\pi}{T_S} \right)^2 \cdot \sqrt{h^2 + \ell^2} \cdot g \cdot \frac{\pi}{180} \right]$$

b_R/b_S = Ağırlık vektörüne dik doğrultuda yalpa/baş-kıç vurma ivmesi, $[m/sn^2]$,

T_R/T_S = Yalpa/baş-kıç vurma periyodu, $[sn]$,

h, b, ℓ = Şekil 2.1 ve 2.2'ye göre ağırlık merkezinin mesafeleri, $[m]$,

κ, g = Yalpa ve trim açıları

Yalpa ve baş-kıç vurma için, her iki durumda da batıp, çıkma için ivme değerleri %20'lik fazlalığı kapsar ve ayrı olarak hesaba katılmalıdır (sanki aynı anda oluşmuyormuş gibi).

3.1.3.2 Açık denizde "hizmet dışı" olma durumu

Yalpa/baş-kıç vurma ivmesi Bölüm 2, C.2.6.2.2'de belirtildiği şekilde belirlenebilir.

3.1.4 Kılavuz raylar

Kılavuz rayların boyutlandırılmasında, yük ağırlık merkezinin boyuna ve enine yönlerde %10 kaçıklığı esas alınacaktır.

3.2 Hesaplarda uyulması gereken istekler

İlke olarak, Bölüm 2, D'deki kurallar uygulanır. Ayrıca aşağıda belirtilenler de ek olarak uygulanacaktır.

3.2.1 Yük koşulları

3.2.1.1 Yük koşulu A

Limanda çalışmadaki hesaplarda aşağıdakiler esas alınacaktır:

- Tablo 2.1'e göre minimum statik meyil,
- Sabit yükler x sabit yük katsayısı φ ,
- Kaldırma yükü x kaldırma yükü katsayısı ψ ,

“Yüklenmekte iken “koşulunun uygulanması”

- Tablo 2.1'e göre minimum statik meyil
- Sabit yükler
- Yükler
- Hareket eden yükler x yükleme katsayısı β

3.2.1.2 Yük koşulu B

Açık denizde çalışmadaki hesaplarda aşağıdakiler esas alınacaktır:

- 2.1.2'de belirtilen veya anlaşma sağlanacak gemi meyili,
- Sabit yükler x sabit yük katsayısı φ ,
- Kaldırma yükü x kaldırma yükü katsayısı ψ ,

veya alternatif olarak,

- 2.1.2'de belirtilen veya anlaşma sağlanacak gemi meyili,
- Sabit yükler,
- Kaldırma yükleri,

- 3.1.3.1'e göre ivme kuvvetleri.

3.2.1.3 Yük koşulu C

Açık denizde "hizmet dışı" olması durumundaki hesaplarda aşağıdakiler esas alınacaktır:

- Tablo 2.3'e göre geminin dinamik meyili,
- Sabit yükler,
- Bölüm 2, C.2.6.2.2'ye göre ivme kuvvetleri, "Güvenlik düzeni çalışan durumdaki asansörler" için hesaplarda aşağıdakiler esas alınacaktır:
- Tablo 2.1'e göre geminin statik meyili,
- Sabit yükler,
- Yükler,
- Durdurmadan kaynaklanan ivme kuvvetleri (güvenlik düzeninin parça test sertifikasına uygun olarak, en az 2 gr'dan 5 gr'a kadar).

3.2.2 Kılavuz raylar

Kılavuz raylar yukarıda belirtilen yük koşullarına göre boyutlandırılacaktır. Asansör kılavuz rayları, çok mesnetli olsalar bile sürekli kiriş olarak değerlendirilip boyutlarında indirim yapılamaz.

3.3 Mukavemet hesapları

İlke olarak, Bölüm 2, E'deki kurallar ve müsaade edilen gerilmeler uygulanır. Ayrıca aşağıda belirtilenler de ek olarak uygulanır.

3.3.1 Her cins askı düzenleri için, kopmaya karşı güvenlik kanıtlanacaktır. (Halatlar, zincirler, spindiller, hidrolik kafalar ve basınçlı devreler)

3.3.2 Tel halatlar minimum kopma yüklerinin 1/10'una kadar gerilmeye maruz kalabilir. Hizmet asansörleri için bu değer 1/6'ya kadardır.

3.3.3 Pinli zincirler, minimum kopma yüklerinin 1/10'una kadar gerilmeye maruz kalabilir. Hizmet asansörlerinde ise, birden fazla zincir kullanılmışsa, bu değer 1/8'e kadardır.

4. Dizayn Gereksinimleri

4.1 Asansör boşlukları

4.1.1 Asansör üniteleri için asansör boşlukları olmalıdır.

4.1.2 Asansör boşlukları her taraftan çelik bölme/kapatma levhaları ile kapatılmalıdır. Bu boşluklar üst ve altta serbest mahallere sahip olacaktır.

4.1.3 İnsan taşınmasında kullanılabilen asansörlerin boşluklarının üst ve alt kısımlarında güvenlik mahalleri bulunmalıdır. Alt mahallin minimum yüksekliği 0,5 m, üst mahallin ise 0,75 m olmalıdır.

Hizmet asansörlerinde ise, en az 1,5 m. yüksekliğinde bir alt güvenlik mahallinin oluşturulması mümkün olmalıdır.

4.1.4 Bir asansör boşluğunun içinde yer alan birden fazla asansör ile bunlara ait karşı ağırlıklar birbirlerinden devamlı bölme perdeleri ile ayrılacaktır.

4.1.5 İnsan taşınmasında kullanılabilen asansörlerin boşluklarında bağımsız havalandırma sistemi bulunmalıdır.

4.1.6 Asansör boşluğunda asansörle bağlantısı olmayan parça, tesisat veya ünite bulunmayacaktır.

4.1.7 Asansör boşluğu içindeki parçalar; test, bakım veya onarım için asansör boşluğu içinde bulunan insanları tehlikeye düşürmeyecek şekilde düzenlenmeli veya bağlanmalıdır.

4.1.8 Asansör boşluğunda yer alan halatlar, açık deniz koşullarında hasara uğramayacak şekilde korunacaktır.

4.1.9 Asansör boşlukları, içeri su girmeyecek şekilde sızdırmaz hale getirilecektir.

4.1.10 Asansör boşlukları, SOLAS yangından korunma kurallarına uygun olmalıdır.

4.1.11 Özel kaçış yolları ile ilgili olarak 4.8'deki kurallar uygulanır.

4.2 Kapılar ve kapaklar

4.2.1 Asansör boşluklarının ve insanların taşınabildiği asansör arabalarının kapıları, bütün girişlerde yeterli derecede sağlam ve kırılmaz yüzeyli olmalıdır.

4.2.2 Asansör boşluklarının kapıları, asansör raylarına açılmamalıdır.

4.2.3 Tahrik sistemi, sadece tüm kapılar kapalı durumda iken çalışabilmelidir.

4.2.4 Asansör boşluğunun kapısının açılması, sadece tahrik sisteminin çalışmadığı ve asansör arabasının kapı ile aynı seviyede olduğu durumlarda mümkün olmalıdır.

4.2.5 Kapılara ve kapaklara kumanda eden düzen, açık deniz koşullarında dahi, kendiliğinden açılma, kapanma veya çarparak kapanmayı önlemelidir.

4.2.6 Kapı açıklıklarının en az net yüksekliği 2000 mm. ve net genişliği 800 mm. olmalıdır (sadece mürettebatın kullandığı asansörlerde net genişlik 600 mm.).

Kapıların net yüksekliği, fribord konvansiyonu nedeniyle gerektiği taktirde, maksimum 0,6 m. yüksekliğindeki bir eşikle azaltılabilir.

Asansör boşluklarında, geçiş için kullanılan kapakların net açıklığı en az 600 x 600 mm. olmalıdır.

4.2.7 Tüm kapılarda, emercensi açma düzeni bulunmalıdır.

4.2.8 Asansör boşluğu kapıları, tehlikeli bölgelere (örneğin makina dairesi) doğrudan açılmamalıdır.

4.2.9 Asansör boşluğu kapılarına girişi bulunan güverte sahalarının zemini kaymaz olmalıdır.

4.2.10 Asansör boşluğu kapıları, SOLAS'ın yangından korunma kurallarına uygun olmalıdır.

4.2.11 Özel kaçış yolları ile ilgili olarak, 4.8'deki kurallar uygulanır.

4.3 Asansör arabası ve karşı ağırlık

4.3.1 İnsanların taşınacağı asansör arabalarının zeminleri kaymaz olmalı ve en az bir yanında el tutamağı bulunmalıdır.

4.3.2 İnsanların taşınacağı asansör arabalarında yeterli boyutta havalandırma açıklıkları bulunmalı ve uygun şekilde aydınlatılmalıdır.

4.3.3 İnsanların taşınacağı arabalar için müsaade edilen yük, zemin alanına bağlı olarak, aşağıdaki koşullara uygun olmalıdır.

$$N \geq 360 \cdot F^{1,2}$$

$$N = \text{Yük [kg]},$$

$$F = \text{Araba zemin alanı [m}^2\text{]}.$$

4.3.4 Sadece çelik veya benzeri malzemelerden yapılan karşı ağırlıkların kullanımına izin verilir, beton karşı ağırlık kullanılamaz. Dolgu veya balans ağırlıkları bir çelik çerçeve içinde veya sabit olarak bağlı ve herhangi bir surette sökülemez olmalıdır.

4.3.5 Araba ve karşı ağırlıklar tüm hareket güzergahları boyunca, fazlalıklar dahil olmak üzere, kılavuz rayları içinde hareket etmelidir.

Çalışma esnasında kılavuz rayların şekil değişimi 3 mm'yi geçmemelidir.

4.3.6 Kılavuz raylarda hareket eden kılavuz parçalara, emercensi kılavuz plakaları veya diğer emercensi kılavuz düzenleri konulacaktır.

4.3.7 Özel kaçış yolları ile ilgili olarak, 4.8'deki kurallar uygulanır.

4.4 Askı düzenleri

4.4.1 Sadece tel halatlar, pinli zincirler, hidrolik kafalar, spindiller veya dişli çubuklar (kremayer) ın askı düzeni olarak kullanılmasına izin verilir.

4.4.2 Askı düzenleri, öngörülen yükleri güvenli olarak taşıyabilecek tarzda boyutlandırılmalı ve bağlanmalıdır.

4.4.3 Arabalar en az iki halat veya zincirle bağlanmalıdır. Kaldırma kapasitesi 100 kg'dan az olan hizmet asansörleri için 1 zincir yeterlidir.

4.4.4 Karşı ağırlıklar arabaya en az iki halatla bağlanmalıdır.

4.4.5 Çekme makaralı arabalar en az üç halatlı olmalıdır. Eğer makara sayısı fazla ise, her makarada, en az iki halat bulunmalıdır.

4.4.6 Eğer gerilmeli balans halatları kullanılıyorsa, gerilme ağırlıklar tarafından uygulanmalıdır.

4.4.7 Tel halatlar veya pinli zincirler, tam yükte de yeterli dayanıma sahip olan özel donanımlar vasıtasıyla birleştirilmelidir.

Bu amaçla kullanılan yaylar bası gerilmesi ile yüklenmelidir. Eğer whipping çubukları kullanılırsa, kol düzeni değişmemelidir.

4.4.8 Tek yönlü bükümlü halatlar, TL'nun izni ile kullanılabilir.

4.4.9 Halat uç bağlantıları aşağıda belirtildiği gibi olmalıdır.

- DIN 3092'ye göre dökümlü,
- DIN 83813'e göre örmeli,
- DIN 15315'e göre halat zıvanalı bağlantı,
- DIN 43148'e göre yarma zıvanalı bağlantı,
- DIN 3093'e göre bilezikli bağlantı.

Halat zıvanaları ve yarma zıvanalar DIN 1142'ye göre tel kelepçelerle bağlanmalıdır. Yarma zıvanalarda tel kelepçeler sadece halatın serbest ucunu kavramalıdır.

4.5 Serbest düşmeye karşı korunma ve tamponlar

4.5.1 Araba ve karşı ağırlıklarda, inişte aşırı hız oluşması veya askıların kopması durumlarında bağımsız hız governörü ile devreye girecek bir emniyet donanımı bulunmalıdır.

Hizmet asansörlerinde, araba veya karşı ağırlık yolunun çift dibe kadar uzanması veya alt kısımda kullanılan bir bölme olması durumlarında, bu donanım gereklidir.

4.5.2 Doğrudan hidrolik kafalarla desteklenen arabalar için emniyet donanımına gerek yoktur. Ancak, bu durumda hidrolik rampalarda, borularda çatlaktan koruma düzeni bulunmalıdır.

4.5.3 Boruyu çatlaktan koruma düzeni; çalıştıktan sonra, pistonun yukarıya doğru hareketi ile otomatik olarak serbest kalacaktır.

4.5.4 Araba ve karşı ağırlığın hareketi alt kısımda tamponlarla sınırlandırılmalıdır. Yapımları nedeniyle, uçurma noktalarını geçemeyen asansörlere bu husus uygulanmaz.

4.5.5 Tambur tahrikli sistemlerde, tahriği devre dışına çıkaran düzene sahip bir tamponla üst tarafa hareket de sınırlandırılmalıdır.

4.5.6 Tamponlar; normal çalışma hızıyla hareket eden ve müsaade edilen derecede yüklenmiş olan arabaları veya karşı ağırlıkları durduracak tarzda, kinetik enerjiyi karşılayabilmelidir. İnsanların taşınmasında kullanılan asansörlerde, arabanın yavaşlaması 1 g'ı aşmamalıdır.

4.6 Tahrik düzenleri

4.6.1 Genelde, çalıştırma hızı 1 m/sn'yi aşmamalıdır.

4.6.2 Elektrik teçhizatı, gemi devresindeki değişimlerden etkilenmemeli ve IEC'in 1992 yayınındaki kurallara uygun olmalıdır.

4.6.3 Her asansörün güç ünitesi ayrı olmalıdır. Güç üniteleri havaya karşı korunmalı olmalıdır.

4.6.4 Güç üniteleri öngörülen tarzda işletildiğinde,

güvenli bir şekilde çalışacak ve taşıyıcı düzenleri durduracak tarzda tesis ve teçhiz edilmelidir.

4.6.5 Güç ünitelerine bir engel olmaksızın girilebilmeli, bu ünitelerin bakım ve onarımları yapılabilmelidir. Güç ünitelerine giriş kilitli olmalıdır.

4.6.6 Çekme makaralı tahrik düzenleri aşağıdaki koşulları sağlamalıdır.

4.6.6.1 Çekme kapasitesinin yeterliliği matematiksel olarak kanıtlanmalıdır (ilgili testler için F.3.1.3.6, E'ye bakınız).

4.6.6.2 Araba veya ağırlık aşağı inerken askı halatlarında gevşeklik olmamalıdır.

4.6.6.3 Çekme kanallarının boyutları değişmez olmalıdır.

4.6.6.4 Halat merkezindeki çekme makarası çapı, halat çapının en az 40 katına eşit olmalıdır.

4.6.6.5 Askı halatlarının makara kanalından çıkmasını önleyici önlemler alınmalıdır.

4.6.6.6 Yukarıya doğru giden halatla, asansör boşluğuna taşma yapan çekme makaraları, tahrik düzenine girebilecek parçaların düşmesine karşı korunmalıdır.

4.6.6.7 Aşağıdaki durumlarda, çekme düzeni asansörü durdurmalı ve yerinde tutmalıdır.

- a) Hareket komutu verilmiş, fakat tahrik düzeni çalışmaya başlamamış
- b) Araba veya karşı ağırlık aşağıya doğru inmektedir. Tepki süresi 45 sn'yi veya toplam hareket süresi + 10 sn'yi veya hareket mesafesi 10 m.den az ise 20 sn'yi aşmayacaktır.

Bu güvenlik düzenleri, test kumandalarına veya emercensi elektrikle çalışma kumandalarına etki etmemelidir.

4.6.7 Halat tamburları sadece karşı ağırlıksız asansörlerde kullanılabilir.

4.6.8 Halat merkezindeki halat tamburunun çapı; halat çapının en az 35 katına eşit olmalıdır.

4.6.9 Tambur üzerinde sadece bir sıra halat olmalı ve halatlar yivler içinde hareket etmelidir.

4.6.10 Eğer halatların tamburdan dışarıya çıkmasını önleyici özel önlemler alınmamışsa, en üst sıra halat dışından 2 1/2 halat çapı kadar dışarı çıkan flençler konulmalıdır.

4.6.11 Halat makaralarının oluk çapı, halat çapının en az 40 katına eşit olmalıdır.

4.6.12 Plastikten imal edilmiş halat makaraları, TL'nun onayı ile kullanılabilir.

4.6.13 Halatların makaralardan çıkmasını önleyici önlemler alınmalıdır.

4.6.14 İnsanların taşınmasında kullanılan asansörlerde, birbirinden bağımsız iki fren sistemi bulunmalıdır.

4.6.15 İnsanların taşınmasında kullanılan asansörlerde, tahrik sisteminde bir arıza olması durumunda, asansörü en yakın durma konumuna getirmeyi sağlayacak mekanik donanım bulunmalıdır.

Bu amaçla, çekme sistemleri için bir el çarkı ve bir fren hava alma düzeni, hidrolik sistemler için bir dreyn valfi ve diğer emniyet donanımı varsa ek bir el pompası kullanılabilir.

Çekme sistemleri için, emercensi elektrikli bir çalıştırma sistemi konulması tavsiye edilir.

4.6.16 Hidrolik silindirler, statik basıncın 1,7 katına göre dizayn edilmeli, silindir ve pistonların et kalınlıkları 1 mm. arttırılmalıdır.

4.6.17 İlk olarak işletmeye almadan önce, silindirler Bölüm 13, B.3.3.4.2'ye göre basınç testine tabi tutulacaktır.

4.7 Teçhizat

4.7.1 İnsanların taşınmasında kullanılan asansörlerin arabalarında aşağıda belirtilen teçhizat bulunmalıdır:

- Hareket kumanda sistemi,
- Durma konumu göstergesi,
- Emercensi durdurma şalteri veya anahtarı,
- Emercensi aydınlatma,
- Emercensi alarm,
- Dahili haberleşme.

Emercensi aydınlatma, emercensi alarm ve dahili haberleşme geminin emercensi güç beslemesine bağlanmalıdır.

Emercensi alarm ve dahili haberleşme, geminin devamlı personel bulunan bölgesi ile bağlantılı olmalıdır.

Emercensi aydınlatma, bir arıza anında otomatik olarak devreye girmelidir.

4.7.2 İnsanların taşınmasında kullanılan asansör arabalarının kabin tavanında bir muayene kumanda ünitesi bulunmalıdır.

Muayene kumanda ünitesi devreye alındığında, arabayı hareket ettirmede kullanılan ve arabanın tavanında yer alan düğme çalışmalı, otomatik kapı hareketi önlenmelidir. Düğme vasıtasıyla yapılan kumanda herhangi bir kilitlemeyi gerektirmemelidir.

4.7.3 Elektrikli çalıştırma düzenleri, asansörün düzenli olarak çalışmasını sağlayacak tarzda monte edilmeli ve çalıştırılmalıdır.

Kumanda düzenlerine ve güç ünitesine bağlantılı devreler yük altında açılıp kapatılabilmelidir (ana şalter).

4.7.4 Tehlike durumunda asansör ünitesinin çalışmasını önleyecek olan teknik güvenlik donanımına (örneğin; kapı kilitleme, güvenlik düzeni, hız ayarlayıcı, enerji yutucu tamponlar) elektriksel olarak kumanda edilecektir (güvenlik şalterleri).

Şebeke voltajı veya teknik güvenlik teçhizatının kumanda devresinde voltaj yoksa veya bir arıza olursa, bu durumda araba duracak veya harekete

geçmeyecektir.

4.7.5 Topraklama, vücut teması veya kısa devreler, asansör ünitesinde tehlikeli bir koşul oluşturmamalıdır.

4.7.6 Güç üniteleri ve ilgili tablolar, havadan korunmalı, kuru ve havalandırılmalı, kilitlebilir ayrı bir bölmede yer almalıdır. Güç ünitesi bölmesi için duyulan gereksinimler, tablo, transformatör ve benzeri bölmelerden de istenir.

4.7.7 Güç ünitesinin, çekme makaralarının, frenlerin, el çarklarının, el pompalarının, v.s.'nin bakımı ve testleri için, zemin alanı en az 0,5x0,6 m. ve net yüksekliği en az 1,8 m. olan bir serbest bölüm bulunmalıdır. Bu bölüm bir tarafından, bakımı yapılacak ve test edilecek ünitelere bitişik olmalıdır. Zeminin dikdörtgen olmasına gerek yoktur.

4.7.8 Tablonun önünde, herhangi bir sabit elemandan itibaren en az 0,7 m derinliğinde, 1,8 m yüksekliğinde ve 0,5 m'den az olmamak üzere tablo çerçevesinin tam genişliğine eşit genişlikte serbest bir alan olmalıdır.

Güç ünitesinin diğer parçalarının üstünde, en az 0,3 m.lik serbest kısım bulunmalıdır.

Makinanın, muhafazası olmayan hareketli parçaları, sarı güvenlik renginde markalanmalıdır.

4.7.9 Asansör boşluğu veya güç ünitesi bölmesi dışında düzenlenecek askı donanımı makaraları, makara bölmesinde yer almalıdır.

Makara bölmesine kolaylıkla girilebilmelidir.

4.7.10 Hidrolik silindirlerde, boruyu çatlaktan koruma valflerinin test edilmesini sağlamak üzere by-pass valfleri konulmalıdır.

4.8 Kaçışlar

4.8.1 İnsanların taşınmasında kullanılan asansör üniteleri, içeride kalan yolcuların kurtarılabilmesi ve mürettebatın kaçabileceği tarzda yapılmalıdır. 12 kişiye kadar yolcu taşıyan yük gemilerindeki asansör üniteleri, mürettebat taşıyan asansör ünitesi olarak kabul edilir.

4.8.2 Arabalar için genel istekler

Aşağıdaki gereksinimler insanların taşınmasında kullanılan tüm asansör ünitelerine uygulanır.

4.8.2.1 Araba tavanında; alanı en az 0,24 m² ve bir kenarının en az uzunluğu 350 mm. olan bir kaçış kapağı bulunacaktır. Bu kapak sadece dışa doğru açılacaktır. Kapak açıldığında araba kenarından dışarıya taşmayacaktır. Kaçış kapağına elektriksel olarak kumanda edilecektir. Yani, kapağın açılması sonucunda asansör duracaktır. Kapağın kapanmasıyla asansör ünitesi hareketine devam etmemelidir. Devreye alma yalnızca tekrar çalıştırma ile sağlanabilmelidir.

4.8.2.2 Mürettebatın taşınmasında kullanılan asansör ünitelerinin içinde kaçış kapağının konumu ve işletimine ait olan ve kaçış yolunu tanımlayan, iki dilde yazılmış en az bir bilgi levhası bulunmalıdır. İnsanların taşınmasında kullanılan tüm asansör ünitelerinde arabanın tavanında ve boşluktan çıkışlarda (içte) bilgi levhaları bulunmalıdır.

4.8.2.3 Arabalarda emercensi aydınlatma sağlanacaktır.

4.8.3 Yolcu taşıyan asansör arabaları için ek istekler

Yolcu taşınmasında kullanılan asansör arabalarındaki kaçış kapaklarında mekanik yaylı diller bulunacaktır. Kapakların sadece dış kısmında tutamak olacaktır. Yolcu taşıyan arabalarda, tavandaki kaçış kapağından arabaya girmeyi sağlayan bir merdiven bulunacaktır. Merdiven, sadece asansör ünitesini kullanmaya yetkili kimselerin girebileceği kontrollü bir yerde muhafaza edilecektir.

4.8.4 Mürettebat taşıyan asansör arabaları için ek istekler

4.8.4.1 Mürettebat taşınmasında kullanılan asansör arabalarında, sabit bir merdiven veya eşdeğeri bir teçhizat bulunacaktır.

4.8.4.2 Mürettebat taşınmasında kullanılan asansör arabalarındaki kaçış kapağı, kabin dışından anahtarsız olarak içeride ise anahtar ile (örneğin; üçgen emercensi

çözme anahtarı) açılabilmelidir. Bu emercensi anahtar araba içinde, ön tarafı camlı bir kutu içinde ve görünür bir yerde bulunacaktır. Kaçış kapağının hem içte, hem de dışta el tutanağı olacaktır.

4.8.5 Mürettebat asansörleri boşluklarındaki kaçış merdivenleri/basamakları ve kaçış kaportaları.

4.8.5.1 Mürettebat asansörlerinin boşluklarının üst bölgesinde, bir kaçış kaportası bulunacaktır. Kaporta alanı en az 0,24 m² ve bir kenarının uzunluğu en az 350 mm. olacaktır. Kaportanın kapağı dışarıya doğru açılmalıdır.

4.8.5.2 Asansör boşluğu içinde ve tüm boşluk yüksekliğince devam eden, tercihan sabit merdiven veya çelik basamaklar bulunacaktır. Bu merdivenler asansör boşluğundaki kapılara ve boşluğun üst bölgesindeki kaçış kaportasına açılacaktır. Basamak veya merdivenler enine cidarlarda yer alacaktır.

4.8.5.3 Kaçış kaportaları, asansör kabinindeki kaçış kapaklarında olduğu gibi (4.8.2.1'e bakınız) elektriksel kumandalı olacaktır.

4.8.5.4 Kaçış kaportalarının asansör boşluğunun iç kısmından açılması anahtarsız olmalıdır. Dış kısımdan ise, kaporta sadece emercensi çözme anahtarı ile açılabilmelidir. Bu anahtar, kaçış kaportasının hemen yanında, ön tarafı camlı bir kutu içinde bulunacaktır. İkinci anahtar, güç ünitesi bölümünde muhafaza edilecektir.

4.8.5.5 Kaçış kaportasının uygun şekilde kilitlenmesi kontrol edilecektir. Asansörün işletiminin tekrar başlaması, yalnızca kaçış kaportasının özellikle kilitlenmesiyle mümkün olacaktır.

4.8.5.6 Asansör boşluklarında emercensi aydınlatma bulunacaktır.

E. Yük Asansörleri ve Kaldırma Platformları

1. Notlar

1.1 Eşya asansörleri ve kaldırma platformları için, ilke olarak, "Yük kaldırma donanımları kuralları" uygulanır. Aşağıdaki kurallar bunlara ektir.

1.2 Testler ve muayeneler için F'deki kurallar uygulanır.

2. Boyutlandırma

2.1 Katsayılar

2.1.1 Kaldırma platformlarının hesaplamaları ve boyutlandırılması için, arabanın veya platformun emniyetli çalışma yükleri ve sabit yükleri, B tip gemi kreyinlerinde olduğu gibi Tablo 4.1'deki ψ kaldırma yükü katsayısı ile çarpılacaktır.

2.1.2 Hesaplama ve boyutlandırma amaçlarıyla, tüm diğer hareketli parçaların sabit yükleri, Tablo 2.2'deki ϕ sabit yük katsayısı ile çarpılacaktır.

2.2 Motorlu araçlar için kılavuz raylar

Motorlu araçlar için kullanılan kılavuz raylar Tablo 5.2'deki doğrusal yükleri taşıyacak şekilde boyutlandırılmalıdır.

Tablo 5.2 Kılavuz rayların yükleri

Araç tipi	Doğrusal yük	Etki yüksekliği
Yolcu arabası	2 kN/m	0,3 m
Kamyon	5 kN/m	0,5 m

2.3 Geminin meyili

2.3.1 Eşya asansörleri ve kaldırma platformları, Bölüm 2, C.2.4'de verilen gemi meyillerinde güvenli olarak çalışmalarını sürdürmelidirler. Meyillerin bu değerleri aşma olasılığı varsa, bunlar boyutlandırmada esas olarak alınacaktır.

2.3.2 Geminin 45°'lik meyiline kadar, kendiliğinden sıkıştırma-durdurma işlemleri veya işlevde değişim meydana gelmeyecektir.

2.4 Askı düzenleri

2.4.1 Sabit yükler ve emniyetli çalışma yükünden kaynaklanan statik yükleme esas alınmak suretiyle, zincirler kopmaya karşı en az dört kat emniyetli olmalıdır.

2.4.2 Tel halatlar için, Tablo 8.1'e göre K_1 kullanım katsayısı ve ek olarak Bölüm 8'deki kurallar uygulanır.

3. Yapım Kuralları

3.1 Kılavuz raylar

Eşya asansörlerinin veya kaldırma platformlarının kılavuzlanması; ya kılavuz raylar ile veya makaslı asansörlerde olduğu gibi çalışan teçhizatın kendisi ile sağlanır.

3.2 Kilitler

3.2.1 Hiç bir eşya asansörü veya kaldırma platformu, aşağıya veya yukarıya doğru hareketler hariç, sadece kendi askı donanımı ile tutulamaz. Tüm durma konumlarında mekanik kilitler veya sabitleme donanımları bulunacaktır.

3.2.2 Yandan yükleme düzenlerinde olduğu gibi, özel durumlarda mekanik kitlemeden vazgeçilebilir.

3.3 Aşırı yükten korunma

Eşya asansörleri ve kaldırma platformları bir aşırı yüklenme durumunda tekrar harekete geçirilene kadar yerinde durmalıdır. Aşırı yükten korunma cihazlarının ayarlanması ile ilgili olarak, Bölüm 4, E.2.3.4.1 uygulanır.

3.4 Emercensi indirme düzenleri

Her eşya asansörü ve kaldırma platformu, güvenli ve kontrollü olarak indirmeyi sağlayan emercensi indirme düzenleri ile teçhiz edilmelidir.

3.5 Boruları çatlaktan koruma düzenleri

Sabit ve/veya kaldırma yüklerini taşıyan hidrolik silindirler, direkt olarak silindire bağlanan çatlaktan koruma valfleri ile teçhiz edilmelidir.

3.6 Karşı ağırlıklar

Karşı ağırlıklar kapalı bölümlerde ve kılavuz raylar içinde hareket etmelidir.

3.7 Eğilme

Eşya asansörlerinin ve kaldırma platformlarının yük altında eğilmesi, uygun düzenlerle önlenecektir.

3.8 İnsanların boşluklara düşmesine karşı güvence

3.8.1 Açıklıklar/güverte geçişleri sabit veya hareketli vardavelalarla güvenceye alınacaktır. Hareketli vardavelaların, araba veya kaldırma platformunun hareketi ile kumanda edilen otomatik kilitleri olmalıdır.

3.8.2 Üzerinde asansör boşluğu bulunan güverteler, araçlar tarafından da kullanılıyorsa, vardavelalara ek olarak, yolcu arabaları için 30 cm. yüksekliğinde veya kamyonlar için 50 cm. yüksekliğinde vardavelalarda konulmalıdır.

4. Teçhizat Kuralları

4.1 Markalama

4.1.1 Her yük asansöründe, her kaldırma platformunda ve her duruş konumunda, emniyetli çalışma yükünün (SWL) ayrıntıları ve gerekirse bu yükün dağılımı (eksen yükleri) yazılacaktır.

4.1.2 Her yük asansöründe, her kaldırma platformunda ve her duruş konumunda, insanların taşınmasının yasak olduğunu belirten ikaz levhaları bulunmalıdır.

4.1.3 İnsanların açıklıklardan düşmesini engelleyen, vardavela ve el tutamağı gibi önlem donanımları bir ikaz rengiyle boyanacak ve aydınlatılacaktır.

4.2 Kumanda mahalleri ve düzenleri

4.2.1 Kumanda mahalleri, kumanda edilecek tüm hareketlerin en iyi şekilde izlenmesine olanak verecek tarzda düzenlenmelidir.

4.2.2 Tüm kontrol mahalleri, yetkisiz kimselerin kullanımına karşı güvenceye alınmalıdır.

4.2.3 Tüm kumandalar, hareketleri uyumlu olacak tarzda yapılmalıdır.

4.2.4 Ayarlama ve kumanda elemanları, TL tarafından onaylanmalıdır.

4.2.5 Eşya asansörlerinin veya kaldırma platformlarının birden fazla kumanda mahalli varsa, bunlar birbirleriyle telefonla bağlantılı olmalıdır.

4.2.6 Her kumanda mahallinde bir emercensi durdurma bulunmalıdır. Emercensi durdurma ile durdurulmuş ünitenin tekrar çalıştırılması, yalnızca makina dairesinden mümkün olmalıdır.

4.2.7 Her kumanda mahallindeki levhalar, o ülkenin dilinde ve ayrıca İngilizce olmalıdır.

4.3 Çeşitli konular

Eşya asansörleri veya kaldırma platformlarının hareketi ile ilgili olan tehlikeli bölgeler, ikaz lambaları ve ikaz boyaları gibi önlemlerle güvenceye alınmalıdır.

F. Testler ve Muayeneler

1. Notlar

1.1 Resimlerin onayı ve yapım sırasındaki denetimlerle ilgili olarak C'deki kurallar uygulanır.

1.2 Eşya asansörleri ve genel olarak kaldırma platformları için, Bölüm 13'deki kurallar uygulanır.

1.3 İnsan taşıyan asansörler ve hizmet asansörleri için, başlangıç ve periyodik test ve muayeneler için aşağıdaki kurallar uygulanır.

2. Kabul Testleri ve Muayeneleri

2.1 Yapımın tamamlanmasından ve her önemli değişimden (C.1.2'ye bakınız) sonra, ilk olarak veya yeniden işletmeye almadan önce, bir kabul testi ve ayrıntılı muayene gereklidir.

2.2 Kabul testleri ve muayenelerin yapılabilmesi için TL tarafından resimlerin onaylanmış olması

gereklidir.

2.3 İşlevlik kontrolleri

2.3.1 Asansör üniteleri ilk olarak veya yeniden işletmeye alınmadan önce, onaylı resimlere uygunluk yönünden muayene edilecektir.

Bu muayeneler aşağıda belirtilenleri kapsamalıdır.

2.3.1.1 Asansör boşluğu

A. Üst kısım

- a) Koruyucu mahallin yüksekliği,
- b) Boşluk tavanına olan güvenlik mesafesi,

B. Boşluk çukuru

- a) Koruyucu mahallin yüksekliği,
- b) Koruyucu yüzey,
- c) Boşluk dibine olan güvenlik mesafesi,
- d) Tamponlar.

C. Boşluk yanları

- a) İşlevlik,
- b) Karşı ağırlık muhafazası,
- c) Aydınlatma açıklıkları ve camlar,
- d) Kılavuz raylar,
- e) İndirme düzenleri,
- f) Asansörle ilgili olmayan teçhizat (izin verilmez),
- g) Basamaklar, merdivenler.

D. Boşluktaki açıklıklar

- a) Girişler,
- b) Girişteki bilgi yazıları,

- c) Kapılar, kapı kilitleri,
- d) Kapılardaki pencereler,
- e) Bakım açıklıkları ve emercensi girişler.

- d) Askı,
- e) Güvenlik düzeni,
- f) Tampon.

E. Boşluğun aydınlatılması

2.3.1.2 Asansör arabası

- a) Boyut ve taşıma kapasitesi,
- b) Bilgi yazıları,
 - Arabanın üstünde
 - Arabanın içinde

- c) Zemin,
- d) Duvarlar,
- e) Tavan,
 - İşlevlik
 - Koruma alanı
 - Tavan kapağı

- f) Girişler, kapılar, kapı kilitleri,
- g) Kılavuz pabuçları,
- h) Havalandırma,
- i) Aydınlatma,
- k) Güvenlik düzeni,

2.3.1.3 Karşı ağırlık

- a) İşlevlik,
- b) Muhafaza,
- c) Kılavuz pabuçları,

2.3.1.4 Askı düzenleri

- a) Konstrüksiyon, boyutlar,
- b) Adet,
- c) Uç bağlantıları,
- d) Yük dağılımı (boy eşitliği),
- e) Germe donanımları.

2.3.1.5 Güç ünitesi bölmesi, makara bölmesi

- a) Girişler, bilgi yazıları,
- b) Kapılar,
- c) Çıkış,
- d) Zemin kapakları,
- e) Duvarlar, tavanlar, zeminler,
- f) Bölme yükseklikleri,
- g) Döner parçalardan net uzaklıklar,
- h) Hareketli parçalardaki güvenlik boyaları,
- i) Asansörle ilgili olmayan teçhizat (izin verilmez),
- k) Havalandırma,
- l) Aydınlatma,
- m) Araba hız ayarlayıcısı,
- n) Karşı ağırlık hız ayarlayıcısı.

2.3.1.6 Güç ünitesi

- a) Çekme makaraları,
- b) Halat tamburları
- c) Halat makaraları, zincir makaraları,
- d) V-kayışlar,
- e) Çift devreli fren,
- f) Boruyu çatlıktan koruma düzeni,
- g) Emecensi çalıştırma sistemi,
- h) Emecensi indirme düzeni,
- i) El pompası,
- k) Hidrolik tahrik düzeni,

- m) Gösterge cihazları,
- n) Dahili haberleşme.

B. İzleme teçhizatı

- a) Fren hava alma düzenleri,
- b) İşletme-sonu kapatma düzenleri,
- c) Emecensi durdurma düzeni,
- d) Kısaltılmış tampon stoku için yavaşlama kumanda düzeni,
- e) Duruşun izlenmesi için düzenlenen donanım,
- f) Hareket süresi izleme donanımı,
- g) Araba kapısı olmayan asansörler için çalışma gecikmesi.

2.3.1.7 Elektrik teçhizatı**A. Genel**

- a) Ana şalter (etiketli),
- b) Kontrol sistemi şalterleri,
- c) Aydınlatma,
- d) Aydınlatma anahtarları,
- e) Prizler,
- f) Emecensi fren şalteri,
- g) Emecensi çağırma teçhizatı,
- h) Emecensi güç beslemesi,
- i) Hareket kumanda ünitesi,
- k) Devreler,
- l) Tablolar,

2.3.2 Aşağıda belirtilen güvenlikle ilgili elemanların dizayn ve konstrüksiyonlarının, C.1.3.4'te istenilen parça test sertifikalarına uygunluğunun belirlenmesi için kontroller yapılacaktır:

- Kapı kilitleri,
- Güvenlik düzeni,
- Hız ayarlayıcıları,
- Tamponlar,
- Elektriksel güvenlik düzenlerinin elektronik parçaları.

2.3.3 Ayrıca, TL'ndan "muafiyet onayı" alınan her durumda, gerekli koşullara uyulup uyulmadığının belirlenmesi için kontroller yapılacaktır.

2.4 İşlev ve güvenlik testleri

2.4.1 Gerekli testler 3.1'de belirtildiği gibidir. Ayrıca, araba ve karşı ağırlık için aşağıdaki testler de yapılacaktır:

a) Araba taşıma mesafesi, üst

3.1.3 İşlev ve güvenlik testi

b) Araba taşıma mesafesi, alt

Bu testlerin kapsamı aşağıda belirtilmiştir.

c) Karşı ağırlık taşıma mesafesi, üst

3.1.3.1 Asansör boşluğu

d) Karşı ağırlık taşıma mesafesi, alt

a) Kapılar, kapı kilitleri,

2.4.2 Madde 3.1'den farklı olarak, başlangıç testlerinin ve muayenelerinin bir parçası olarak, aşağıdaki işlev testleri gereklidir.

b) Aydınlatma

test ve muayeneleri.

2.4.2.1 Güvenlik donanımı

3.1.3.2 Asansör kabini

Normal çalışma hızında 1,5 x müsaade edilen yükte veya frenli tetik hızıyla müsaade edilen yükte, aşağıya doğru harekette araba güvenlik düzeninin etkinlik testi.

a) Kapılar, kapı kilitleri,

b) Havalandırma açıklıkları,

2.4.2.2 İndirme düzeni

c) Aydınlatma,

Araba 1,25 x müsaade edilen yükte yüklenmiş olarak, ilgili durma konumundan aşağıya indirilerek, indirme düzeninin etkinlik testi.

d) Duruş konumları göstergeleri,

e) Hareket halindeki çalışma durumu,

2.4.2.3 Hidrolik tahrik düzeni

f) Emercensi çağırma sistemi

Araba ile hareket ederek, durma konumlarının testi.

nin test ve muayeneleri.

2.4.2.4 Tamponlar

3.1.3.3 Askı düzenleri, uç bağlantıları

Araba müsaade edilen yükte yüklenmiş olarak veya boşken karşı ağırlıkla, normal çalışma hızında hareket ederek (aşağı inerek) tamponların etkinlik testi (tampon strokunun azaltılmış olduğu ve yavaşlama kumanda düzeninin bulunduğu hallerde, azaltılmış hızla).

a) Genel durumun ve,

b) Bırakma ölçütünün

gözle kontrolü.

3. Periyodik Testler ve Muayeneler

3.1.3.4 Güç ünitesi bölmesi, makara bölmesi

3.1 Beş yıllık testler ve muayeneler

a) Giriş,

3.1.1 Aralığı beş yıldan fazla olmamak üzere, TL sörveyörü tarafından, aşağıda belirtilen testlerle ilgili ayrıntılı bir muayene gereklidir.

b) Aydınlatma.

3.1.2 İnsan taşıyan asansörlerin testlerinde, asansör üreticisinden veya asansör bakım firmasından bir mekanik uzmanının bulunması gereklidir.

3.1.3.5 Kumandalar

a) Mevcutsa, arabanın üstündeki muayene kumanda ünitesinin (D.4.7.2'ye bakınız)

b) Mevcutsa, emercensi elektrik çalıştırma

sisteminin (D.4.6.15'e bakınız) testleri.

3.1.3.6 Elektrikli güvenlik düzenleri

Test ve muayeneler:

A. Emercensi güç beslemesi

B. Emercensi fren şalteri

- a) Arabanın üstünde,
- b) Arabanın içinde,
- c) Diğer bir yerde,

C. İzleme teçhizatı

- a) Kapı kilitleri,
- b) Kapama koşulları (kapılar, kapaklar),
- c) Güvenlik düzeni,
- d) Tamponlar (araba, karşı ağırlık),
- e) Gevşek halat,
- f) Boy eşitliği (halatlar, zincirler),
- g) Taşma mesafesi (uç durma noktaları),
- h) Durma konumları anahtarları,
- i) Emercensi fren şalteri,
- k) Boşluktaki katlanır destekler,
- l) İndirme düzenleri.

D. Dahili Haberleşme

3.1.3.7 Mekanik güvenlik düzenleri

Test ve muayeneler:

A. Kapı kilitleri

B. Emercensi çalıştırma sistemi

C. Emercensi indirme teçhizatı

D. Mekanik frenler

- a) Aşağıya inişte frenleme etkinliği,
 - Müsaade edilen yükle (çekme-tahrikli asansörler için)
 - 1,25 x müsaade edilen yükle (çekme-tahrikli olmayan asansörler için)
- b) Çift devreli fren etkinliği.

E. Çekme Makaraları

- a) Çekme kapasitesi
 - 1,5 x müsaade edilen yükle (taşıma kapasitesi 100 kg'ı aşan hizmet asansörleri için en az 200 kg)
 - 2 x müsaade edilen yükle (sadece taşıma kapasitesi 100 kg'a kadar olan hizmet asansörleri için)
- b) Yüksek araba ile test yapılarak çekme kapasitesinin kaldırılması,
- c) Karşı ağırlık balansı.

F. Güvenlik Düzeni

- a) Frensiz olarak, normal çalışma hızında aşağıya doğru hareketle arabanın güvenlik düzeninin testi (frenli durumlarda, müsaade edilen yük taşınmalıdır).
- b) Araba boş durumda iken, karşı ağırlığın aşağıya doğru hareketiyle, karşı ağırlık güvenlik düzeninin testi

- c) Eğer testlerle güvenlik düzeninin işlevsel güvenliği kanıtlanmamış ise, ek olarak, durdurma hızının ve hız ayarlayıcının tutma kapasitesinin testleri

G. İndirme düzenleri

İlgili durma konumundan boş arabayı aşağıya doğru indirerek, indirme düzenlerinin etkinliğinin testi.

H. Hidrolik Tahrik Düzenleri

Testler:

- a) Yukarı doğru harekette basınç sınırlayıcı valfin çalışma sınırı (müsaade edilen yük altındaki statik basınç esas alınarak, basınç sınırlayıcı valf son olarak, statik basıncın 1,4 katında çalışmalıdır),
- b) Basınç sınırlayıcı anahtarın çalışma sınırı,
- c) Dolaylı hidrolik tahrik düzenlerinde, el pompası basınç sınırlayıcı valfin çalışma sınırı (kapalı sürgülü stop valfe karşı pompalama. Müsaade edilen yük altındaki statik basınç esas alınarak, basınç sınırlayıcı valf son olarak, statik basıncın 1,7 katında çalışmalıdır).
- d) Arabanın müsaade edilen yükü taşıması için gerekli olan yüke ayarlanmış basınç sınırlayıcı valfe sahip olan ve arabanın ağır ve yumuşak hareketini sağlayan donanım ve bu hareketin şekli.
- e) Araba müsaade edilen yükü taşıırken, boruları çatlaktan koruma düzeninin işlevi.

I. Tamponlar

Tamponların çalışabilirliklerinin testi.

3.2 Yıllık test ve muayeneler

3.2.1 Çeşitli testlerle birlikte, TL sürveyörü tarafından bir yıllık aralıklarla ayrıntılı muayene gereklidir.

3.2.2 Yapılacak test ve muayeneler:

3.2.2.1 Asansör boşluğu, karşı ağırlık boşluğu

- Kapılar, kapı kilitleri,

Aydınlatma.

3.2.2.2 Araba

- Kapılar, kapı kilitleri,

- Aydınlatma,

- Durma konumları göstergesi.

3.2.2.3 Askı düzenleri, uç bağlantıları

- Genel durum,

- Halatların durumu.

3.2.2.4 Güç ünitesi bölmesi, makara bölmesi

- Giriş,

- Aydınlatma,

- Çekme makarası.

3.2.2.5 Hareket halindeki çalışma durumu

3.2.2.6 Emercensi çağrı teçhizatı

3.2.2.7 Dahili haberleşme

3.2.2.8 Ünitenin genel durumu

3.2.2.9 Gerekirse, diğer testler

3.3 Olağandışı testler

Bu tip testler, hizmet dışına alındıktan sonra tekrar işletmeye almadan önce, eğer bir hasar meydana gelirse veya bazı özel nedenlerden dolayı gerekli olabilir ve ayrıntıları daima TL tarafından belirlenir.

3.4 Dokümanlar

3.4.1 Notlar

3.4.1.1 TL tarafından düzenlenecek tescil kitabı ve sertifikalarda, **TL** tarafından yorumlanan şekliyle uluslararası ve ulusal kurallar esas alınacaktır.

3.4.1.2 Tescil kitaplarının, sertifikaların, sömve raporlarının ve formların, asansörlerin ve kaldırma platformlarının tüm ömrü boyunca güvenli olarak muhafazası ve her test ve/veya muayenenin başlangıcından önce **TL** uzmanına sömveyörüne verilmesinin sorumluluğu gemi sahibine veya kullanıcıya aittir.

3.4.2 Tescil kitabı

3.4.2.1 Her asansör ve kaldırma platformunda, sürekli olarak çalışma yerinde bulunacak ve istek halinde **TL** sömveyörüne/uzmanına veya diğer kontrol elemanına verilecek bir tescil kitabı bulunmalıdır.

3.4.2.2 Tescil kitabı; muayene dokümanlarının, test sertifikalarının, test raporlarının v.s.'nin muhafazası ve testlerin, muayenelerin, bakım yöntemlerinin v.s.'nin belgelenmesi için kullanılır.

Tescil kitabının başlık sayfası C.4'de gösterilmiştir. Bu kitap aşağıda belirtilenleri içeren bir dosyadan oluşur:

- Test sertifikaları,
- İncelenen resimler,
- Asansör ünitesinin tanımı,
- Çalıştırma ve bakım yönergeleri,
- Kurtarma yönergeleri,
- Parça test sertifikaları,

- Hesaplamalar.

3.4.2.3 Tescil kitabının tipleriyle ilgili olarak C.1.6'daki kurallar uygulanır. Her asansör ünitesinin ayrı bir tescil kitabı olmalıdır. Paralel üniteler için de aynı husus geçerlidir (paralel çalışan yandan yükleme asansörleri).

3.4.2.4 Eşya asansörleri için; ILO kurallarını esas alan **STLA1** formunda bir tescil kitabı bulundurulması gereklidir.

3.4.2.5 Tescil kitaplarının kaybolması halinde, test ve muayeneler esas alınarak ve **TL**'nin yardımı ile (onaylı kopyaların temini v.s.) yerine yenileri düzenlenir.

3.4.3 Test sertifikaları

3.4.3.1 Parça test sertifikaları, halat sertifikaları, v.s. gibi, tescil kitabına konulan gerekli sertifikalara ek olarak, her test veya yük testinden sonra ilgili sertifikalar **TL** uzmanı/sömveyörü tarafından düzenlenecek ve tescil kitabına konulacaktır.

3.4.3.2 İnsan taşıyan asansörler ve hizmet asansörleri için, testlerden sonra **TL** uzmanı, gerekli formu düzenleyecektir.

3.4.3.3 Eşya asansörleri ve genel olarak kaldırma platformları için, yük testinden ve ayrıntılı muayeneden sonra, **TL** sömveyörü, **STLA2** sertifikasını düzenleyecektir.

3.4.4 Sömvey raporu

3.4.4.1 Sömvey raporları, testler ve muayenelerle ilgili bulgular hakkında yeterli bilgiyi vermeli bilgileri sağlamalı ve **TL** sömveyörü tarafından tescil kitabına konulmalıdır.

3.4.4.2 Eşya asansörleri ve genel olarak kaldırma platformları için **TL** sömveyörü, gerekli sömvey raporunu düzenleyecektir.

BÖLÜM 6**ÖZEL KALDIRMA DONANIMLARI VE TAŞIMA DÜZENLERİ**

	Sayfa
A. GENEL	6- 2
B. ARAŞTIRMA GEMİLERİNDEKİ KALDIRMA DONANIMLARI	6- 2
1. Notlar	
2. Boyutlandırma	
C. BALIK AVLAMA DONANIMLARI	6- 3
1. Notlar	
2. Onay için Verilecek Dokümanlar	
3. Dizayn Kriterleri	
4. Müsaade Edilen Gerilmeler	
5. Konstrüksiyon Kuralları	
D. RAMPALAR	6- 4
1. Notlar	
2. Tekerlek Yüklerine Göre Güverte Kaplamasının Boyutlandırılması	
3. Yük Kabulleri	
4. Dinamik Yükler	
5. Hesaplamalar	
6. Müsaade Edilen Şekil Değişirme Miktarı	
7. Kaldırma Halatları	
8. Yapımla İlgili Notlar	
E. HALATLI ve ZİNCİRLİ CARASKALLAR	6- 7
1. Notlar	
2. Resim Onayları	
3. İmalat Yerlerindeki Kabul Testleri	
4. Tip Onayı	
5. Yapım Notları	
F. ENDÜSTRİYEL YÜK AKTARMA ARAÇLARI	6- 8
1. Notlar	
2. Resim Onayları	
3. İmalat Yerlerindeki Kabul Testleri	
4. Tip Testi	
5. Yapım Notları	
6. Gemideki Testler	

A. Genel

1. Gemilerde kullanılan özel kaldırma donanımlarının ve taşıma düzenlerinin dizaynı ve testleri, geminin klaslanmasının bir parçasını oluşturmaz. Ancak, bu donanım ve teçhizat tarafından iletilen kuvvetlerin olduğu bölgelerde gemi bünyesi elemanlarının kontrolü klaslama kapsamındadır.

2. Kullanılacak malzemeler ve kaynakla ilgili olarak Bölüm 11 ve 12'deki kurallar uygulanır.

3. Değiştirilebilir parçalar ve halatların yapısı ve boyutlandırılması ile ilgili olarak, Bölüm 7 ve 8'deki kurallar uygulanır.

4. Vinçler, diğer mekanik kısımlar ve elektrik teçhizatı gereksinimleri ile ilgili olarak, Bölüm 9 ve 10'daki kurallar uygulanır.

5. Verilecek dokümanlar ve donanım planlarında, yüzer bünyenin müsaade edilen meyili de dahil olmak üzere, dayanım ve gemi stabilitesi açısından müsaade edilen çalışma alanı (muhtemelen sınırlı) belirtilecektir. Gerekli takdirde özel stabilite verileri de eklenecektir.

6. Aşağıdaki maddelerde aksi belirtilmedikçe, dizayn ve hesaplamalar için Bölüm 2'deki kurallar uygulanır.

B. Araştırma Gemilerindeki Kaldırma Donanımları**1. Notlar**

1.1 Araştırma gemilerinde yer alan, bu kurallar çerçevesinde kaldırma donanımları örnekleri aşağıda belirtilmiştir:

- Kıç çarmıklar,
- Eğilebilir çarmıklar,
- Borda bumbaları,
- Kayıcı kirişler,

- Özel amaçlı kaldırma donanımları.

1.2 Araştırma gemilerindeki kaldırma donanımları, yük aktarımında kullanılmayan kaldırma donanımı olarak kabul edilirler.

1.3 Yapım sırasındaki denetimler ve bunu takiben yapılan muayenelerle ilgili olarak, Bölüm 13'deki kurallar uygulanır.

2. Boyutlandırma

Araştırma gemilerindeki kaldırma donanımlarının hesaplamalarında, aşağıdaki eklerle birlikte, Bölüm 2+4'deki kurallar uygulanır.

2.1 Çekme için kullanılan kaldırma donanımları

Teçhizat veya ağırları çekmede kullanılan kaldırma donanımları, C'ye göre boyutlandırılacaktır.

2.2 İndirme için kullanılan kaldırma donanımları

2.2.1 Teçhizatı indirmede kullanılan kaldırma donanımları, belirlenen statik SWL ve kaldırma halatının minimum kopma yüküne göre boyutlandırılacaktır (2.2.5'e bakınız).

2.2.2 Parçaların boyutlandırılması için, kaldırılan yükün (kaldırma halatının), herhangi bir doğrultuda düşeyle 15°'lik bir açı yapacağı kabul edilecektir.

2.2.3 Sadeleştirme amacıyla, açık deniz etkileri; kaldırma yükü katsayısını (ψ) Bölüm 3 ve 4'e göre ve sabit yük katsayısını (ϕ) Bölüm 2'ye göre %15'er arttırmak suretiyle, hesaba katılabilir.

2.2.4 Madde 2.2.2 ve 2.2.3'deki kurallar, genel olarak, yaklaşık 1 m. dalga yüksekliğine (H1/3) kadar geçerlidir. Daha büyük dalga yüksekliklerinde, Bölüm 4, D'deki kurallar, benzer tarzda uygulanacaktır.

2.2.5 Kaldırma halatını minimum kopma yüküne göre boyutlandırmada aşağıdaki kurallar uygulanır:

2.2.5.1 Parçalar, Bölüm 2, E yük koşulu B'ye göre boyutlandırılacaktır.

2.2.5.2 Değiştirilebilir parçalar, PL_{stat} test yüküne eşdeğer gerçek yüke göre boyutlandırılacaktır.

Nominal boyut, Tablo 7.4'deki PL_{stat} formülünden hesaplanabilir.

C. Balık Avlama Donanımları

1. Notlar

1.1 Balık avlama donanımları, yük aktarımında kullanılmayan kaldırma donanımı olarak kabul edilirler.

1.2 Yakalanan avın ve diğer yüklerin aktarımında kullanılan bumbalar, kreyinler, vinçler, abli düzenleri ve diğer donanımlar, yük aktarımında kullanılan kaldırma donanımı olarak kabul edilirler.

Bu kaldırma donanımları için Bölüm 3 ve 4'deki kurallar uygulanır (ek olarak, uygulanabilirse).

1.3 TL tarafından bir tescil kitabı düzenlenmesi ve periyodik muayenelerin yapılması istenirse, Bölüm 13'deki kurallar da uygulanır.

2. Onay için Verilecek Dokümanlar

2.1 Balık avlama donanımları için, Bölüm, E'deki kurallardan farklı veya onlara ek olarak, aşağıdaki dokümanlar üç kopya olarak (kopya adedi için başka sayı belirtilmemişse) TL'na verilecektir:

- Genel plan (yerleştirme planı),
- Dayanım hesapları ve kuvvet diyagramları (2 kopya),
- Donanım planları (6 kopya),
- Direklerin, gentrilerin, çarmıkların ve bumbaların donanımları dahil olmak üzere, resimleri,
- Direklerin, gentrilerin ve çarmıkların gemi bünyesine bağlantısını ve lokal takviyeleri gösteren resimler,

- Bilinen standartlara göre imal edilmediği takdirde, değiştirilebilir parçaların resimleri (örneğin; trol halatı makaraları),
- Trol halatları hakkında bilgi,
- Dizayn verileri ile birlikte kaldırma, döndürme ve yükseltme donanımları ve vinçler gibi teçhizat hakkında bilgiler. Ayrıca, hidrolik ve pnömatik devrelerin ve/veya stim sistemlerinin devre diyagramları.

2.2 Verilecek resimlerde boyutlar ve malzeme ve kaynakla ilgili ayrıntılar bulunmalıdır. Gerekirse, parça listeleri de verilecektir.

3. Dizayn Kriterleri

3.1 Balık avlama donanımları, belirlenen statik emniyetli çalışma yüküne göre dizayn edilecektir. Boyutlandırmada kullanılan yükler, resimlerde ve hesaplarda tam olarak belirtilecektir.

Kaldırma halatlarının olası eğimli konumlarından oluşan yükler ve fazla sayıdaki donanımları destekleyen yapıların birlikte gerilmeleri hesaba katılacaktır (yük koşulu I).

3.2 Ağ çekecek donanımlarda, 3.1'e ek olarak aşağıda belirtilen yük koşulları hesaplarda dikkate alınacaktır.

- a) Yatayla 30°'lik açıda, boyuna yönde çalışan trol halatı;
- b) Gemi boyuna eksenine 45° ve yatayla 30°'lik açıda çalışan trol halatı.

3.3 Trol işlemindeki halat gerilmesi "S"; ya çekme kuvvetine, ya trol vincinin kayma torkuna veya kurulu sevk gücüne göre hesaplanacaktır. Boyutlandırmada küçük olan değer kullanılabilir (yük koşulu II).

Trol palamarının minimum kopma dayanımı 2.5xS olacaktır.

3.4 Toplam trol kuvveti "F", kurulu sevk gücüne [kW] göre kabaca aşağıdaki şekilde hesaplanabilir.

- Kort nozullu pervane: $F = 245 \cdot kW$, [N]
- Kort nozulsuz pervane: $F = 160 \cdot kW$, [N],

3.5 Trol halatının kopmasının (örneğin; ağın takılması durumunda) uygun önlemlerle (örneğin; sabit çekişli vinçler kullanılarak) önlenemediği hallerde, destek elemanları halatın minimum kopma yüküne göre dizayn edilecektir (yük koşulu III).

3.6 Balık avlama donanımları, trol halatının kopmasına göre dizayn edilmişse, değiştirilebilir parçalar, halatın minimum kopma yükünün yarısı kadar bir gerilmeye göre boyutlandırılmalıdır.

4. Müsaade Edilen Gerilmeler

4.1 Madde 4.2'de belirlenen müsaade edilen gerilmelerde, yükün aktarılmasından kaynaklanan dinamik etkileri ve/veya açık deniz koşullarının yarattığı etkileri karşılayabilmelidir.

4.2 Direkler, gentriler, çarmıklar, bumbalar ve yük taşıyan diğer elemanların müsaade edilen gerilmeleri, Bölüm 2, E.6.1'de belirtildiği şekilde hesaplanır. Ancak emniyet katsayısı v Tablo 6.1'den alınacaktır.

Tablo 6.1 Balık avlama donanımları için v emniyet katsayısı

Gerilme tipi	Yük koşulu I	Yük koşulu II	Yük koşulu III
Bası	2,3	1,6	1,4
Çekme	2,0	1,4	1,2
Kesme	3,5	2,4	2,1
Birleşik	2,0	1,4	1,2

5. Konstrüksiyon Kuralları

5.1 Bordadan avlama yapan gemilerin merkez makaralarına, makaranın en dışından itibaren en az 0,30 m. devam eden koruyucu elemanlar konulmalıdır.

5.2 Etkili ve uygun şekilde dizayn edilmiş halat

tutucu düzenler konulmadıkça, seyyar kılavuz makaralarının kullanılmasına izin verilmez.

5.3 Balık avlama donanımlarında kullanılan yük etkisi altındaki zincirler, **TL** kurallarına göre test edilmelidir.

5.4 Çekme makaraları, sadece parampetlere konulabilir.

D. Rampalar

1. Notlar

1.1 Aşağıdaki bilgiler, gemilerde, sakın suda yükleme/ boşaltma için kullanılan hareket edebilir araç rampaları ile ilgilidir.

1.2 Gemi dayanımı, su geçirmezlik, deniz etkisiyle oluşan gerilmeler, v.s. gibi hususlarda, **TL**'nin Çelik Gemileri Klaslama Kuralları, Cilt A, Kısım 1'deki kurallar uygulanır.

1.3 Sabit ağırlıklar, ağırlık merkezinin yeri, uç konumları, hareket ettirme yöntemleri, müsaade edilen yükler, işletme koşulları v.s. gibi boyutlandırma ile ilgili tüm veriler, resim ve hesaplamalarla birlikte incelenmek üzere verilecektir.

1.4 Yükleme koşulları hassas bir şekilde belirlenmelidir. Bu koşullar; sabit yükleri, hareketli yükler ve geminin meyilini de dikkate alarak, rampanın ve araçların hareketinden kaynaklanan ek dinamik yükleri, gemi hareketlerini ve deniz etkisiyle oluşan gerilmeleri kapsayacaktır.

2. Tekerlek Yüklerine Göre Güverte Kaplamasının Boyutlandırılması

Tekerlek yükleri için gerekli güverte kaplaması kalınlığı aşağıdaki şekilde belirlenebilir.

2.1 Boyutlandırma formülü

$$t = c \cdot \sqrt{Q/n \cdot K}$$

c = Aşağıdaki formüllerden elde edilecek bir katsayı

$b/a = 1$ için:

$$c = 1,90 - \sqrt{\frac{f}{F} \left(3,5 - 4,4 \frac{f}{F} \right)}, \quad 0 < \frac{f}{F} \leq 0,3 \text{ için}$$

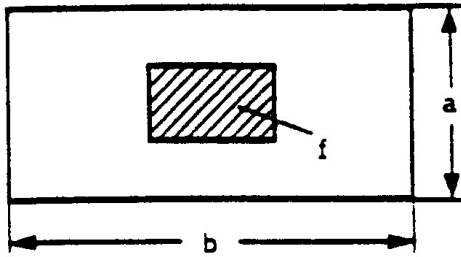
$$c = 1,22 - 0,41 \frac{f}{F}, \quad 0,3 < \frac{f}{F} \leq 1,0 \text{ için}$$

$b/a \geq 2,5$ için:

$$c = 2,04 - \sqrt{\frac{f}{F} \left(5,4 - 7,2 \frac{f}{F} \right)}, \quad 0 < \frac{f}{F} \leq 0,3 \text{ için}$$

$$c = 1,21 - 0,50 \frac{f}{F}, \quad 0,3 < \frac{f}{F} \leq 1,0 \text{ için}$$

b/a nın ara değerleri için lineer enterpolasyon yapılacaktır. a , b , f ve F için Şekil 6.1'e bakınız.



Şekil 6.1 Güverte paneli

Q = Dingil yükü, [kN]

n = Dingil başına tekerlek veya tekerlek grubu sayısı,

k = Bölüm 2, E.6.1'e göre malzeme katsayısı,

f = Tekerlek basma alanı,

F = Güverte paneli alanı $a \cdot b$,

a = Güverte panelinin kısa kenarı (genellikle, kemerlerarası mesafe),

b = Güverte panelinin uzun kenarı,

F için $2,5 \cdot a^2$ den daha büyük bir değer alınmasına gerek yoktur.

2.2 Yük

Çatallı yükleyicilerde kullanılacak dingil yükü genellikle,

yükleyicinin toplam ağırlığı (sabit ağırlık + taşınan ağırlık) olacaktır.

Tekerlekler birbirine yakınsa, ayrı tekerlek basma alanları, tek bir f taşıyıcı alanında birleştirilebilir.

Limanda yüklemeye c katsayısı %10 azaltılabilir.

2.3 Korozyon payı

1.5.1'e göre rampalar ve diğer gemi konstrüksiyon elemanları için hesaplanan levha kalınlığı, **TL** Tekne Yapım Kuralları'ndaki t_k korozyon eki kadar arttırılacaktır.

2.4 Bilinmeyen tekerlek basma alanı

Tekerlek basma alanı bilinmiyorsa, aşağıdaki formüle göre yaklaşık olarak belirlenebilir:

$$f = \frac{100 \cdot Q}{n \cdot p}, \quad [\text{cm}^2]$$

p = Tablo 6.2'ye göre özgül tekerlek basıncı (lastik basıncı),

Tablo 6.2 Özgül tekerlek basıncı

Araç tipi	Özgül tekerlek basıncı p [bar]	
	Havalı lastikler	Dolu lastikler
Yolcu arabası	2	—
Kamyon	8	—
Treyler	8	15
Çatallı yükleyici	6	15

2.5 Stifnerler ve kirişler

Stifnerler ve kirişler, gerilme $16,5 \text{ [kN/cm}^2\text{]}'yi$ geçmeyecek tarzda boyutlandırılacaktır.

3. Yük Kabulleri

3.1 Hesaplamalarda, sabit yükler ile dingil yükleri ve tekerleklerin sayısı ve aralıkları dikkate alınacaktır.

3.2 Madde 3.1'de belirtilenlerin yanında, askı/destek noktalarının tipleri ve aralarındaki mesafe ile eğer asimetrik etkiyorsa, öngörülen yükleme hesaba katılacaktır.

3.3 Eğer rampalar istif durumunda güvertenin bir parçasını oluşturuyorsa, hesaplamalar ve boyutlandırma, TL'nun Tekne Yapım Kuralları Cilt A Kısım 1'deki güverte yükü esas alınacaktır.

3.4 Rampaların meyilli durması veya geminin meyili nedeniyle oluşan burulma yükleri ve/veya birleşme yerlerinde temeller veya askılardaki artan kuvvetler hesaba katılacaktır.

Dikkate alınan gemi meyili, ya Tablo 2.1'deki minimum statik meyil ya da üzerinde anlaşılacak başka bir meyil olmalıdır.

4. Dinamik Yükler

4.1 Rampaların iş görme konumlarında hareketli yükler 1.2 katsayısı ile çarpılacaktır.

4.2 Rampaların hareketi durumunda taşınan yükler ve/veya sabit yükler 1,1 katsayısı ile çarpılacaktır.

4.3 Rampalar ve rampaların mesnetleri veya kilitleri, "gemi açık denizde" koşuluna göre (yani Bölüm 2, C.2.6.2'deki ivme kuvvetlerine göre) boyutlandırılmalıdır.

5. Hesaplamalar

Hesaplamalarda aşağıdaki yük koşulları, Bölüm 2, D.5'e benzer tarzda incelenecektir.

5.1 Yük koşulu A

5.1.1 Rampa iş görme konumunda

- Sabit yükler,
- Taşınan yükler x 1,2,
- Tablo 2.1'e göre minimum statik meyiller.

5.1.2 Rampa hareketli konumda

- Sabit yükler x 1,1,
- Taşınan yükler x 1,1,
- Tablo 2.1'e göre minimum statik meyiller.

5.2 Yük koşulu B

5.2.1 Rampa istif konumunda

- Sabit yükler,
- Taşınan yükler,
- Tablo 2.3'e göre minimum statik meyiller,
- Bölüm 2, C.2.6.2'ye göre gemi hareketlerinden oluşan dinamik kuvvetler.

5.2.2 Rampa test yükü altında

- Sabit yükler,
- Tablo 13.1'e göre test yükü.

5.3 Kıç rampalar ve benzerleri gibi tekne dış kaplamasının bir parçasını oluşturan rampalar, TL'nun Tekne Yapım Kuralları Cilt A Kısım 1'e uygun olmalıdır (1.2'ye de bakınız).

6. Müsaade Edilen Şekil Değiştirme Miktarı

6.1 Rampaların A yük koşulundaki müsaade edilen şekil değiştirmesi:

$$f = L/100$$

f = Şekil değiştirme miktarı,

L = Destekler arası (desteklenmeyen aralık).

6.2 İstif edilmiş konumdaki şekil değiştirme miktarı, teknenin su geçirmezliğini veya altında yer alan herhangi bir yükü (örneğin; vasıtalar) tehlikeye düşürmeyecektir.

7. Kaldırma Halatları

7.1 Kaldırma halatları, Bölüm 8'deki kurallarda verilmiştir.

7.2 Tablo 8.1'den farklı olarak, rampaların yük taşıyırken ayarlanabilir olması durumlarda K1 kullanım katsayısının üst sınırı 3.3 olacaktır, yani daha

büyük bir değerin kullanılmasına gerek yoktur.

8. Yapımla İlgili Notlar

8.1 Rampalar iş görme veya istif durumlarında halatlarla askıya alınamazlar.

8.2 Rampaların eğimi, genel olarak 1/10 oranını aşmayacaktır.

8.3 Kilitleme düzenlerinin boyutları oluşan kuvvetlere uygun olmalı ve rampa tekne dış kaplamasının bir parçası ise, su geçirmezliği sağlanmalıdır.

8.4 Değiştirilebilir parçalar, Bölüm 7'ye göre boyutlandırılacaktır.

8.5 Rampalarda kaynaklı veya cıvatalı kaymayı önleyici düzenler bulunacaktır.

Özel durumlarda bu düzenler yerine kaymaz boyaya izin verilebilir.

8.6 Rampalar, kaymayı önleyici pütürlü yüzeye ve vardavelalara sahip olmalıdır. Hareketli vardavelaların, bariyerlerin v.s.'nin sınırları (renkli işaretler, fotoelektrikli bariyerler, ikaz işaretleri) her bir durumda, kapsamı ve gereklilikleri yönlerinden **TL** ile anlaşma sağlanarak belirlenecektir.

8.7 Rampalarda, müsaade edilen yükü (SWL) sabit ve kolayca görünür şekilde belirten bilgi bulunmalıdır.

E. Halatlı ve Zincirli Caraskallar

1. Notlar

1.1 Aşağıdaki kurallar seri olarak üretilen, halatlı ve zincirli caraskallara uygulanır.

1.2 Tek olarak veya özel surette üretilen halatlı veya zincirli caraskallar için, Bölüm 4'deki kurallar uygulanır.

2. Resim Onayları

2.1 İlke olarak, Bölüm 1, E.'ye göre resim onayı

gereklidir.

2.2 Tanınmış bir kuruluştan dizayn test sertifikası alınmış ise, resim incelenmesi gerekmebilir.

3. İmalat Yerlerindeki Kabul Testleri

3.1 Bölüm 13'e göre üretim yerlerinde kabul testlerinin yapılması gereklidir.

3.2 Tanınmış bir kuruluştan dizayn test sertifikası alınmış ise veya **TL** tarafından tip testi yapılmış ise, kabul testleri gerekmebilir.

4. Tip Onayı

TL'nin "tip testleri ile ilgili kurallar" ına ek olarak, aşağıda belirtilenler de uygulanır.

4.1 Resimlerin incelenmesinden sonra, gemide kullanılacak halatlı ve zincirli caraskallar için istekler belirlenir. Bu isteklere elektrik, malzeme ve genel dizayn hususları da dahildir.

4.2 Daha sonra, üretim yerinde halatlı ve zincirli caraskalların ilk testleri ve üretim koşullarının genel bir muayenesi yapılır. Bölüm 13'de belirtilen test yükleri kullanılarak yük testleri yapılır.

4.3 Testlerin sonuçlarının uygun bulunması halinde, **TL** bir tip test sertifikası düzenler ve halatlı/zincirli caraskalları "tip testleri yapılmış donanımlar ve teçhizat listesi" ne dahil eder.

4.4 Tip testi sertifikası, üreticiye ürününü bağımsız olarak üretme, kabul testlerini yapma ve sertifikalandırma hakkını verir. Ancak tip testi yapılan ürünlerin dizaynında hiç bir değişiklik yapılamaz.

4.5 Eğer kullanıcı isterse, **TL** kabul test sertifikası da verebilir. Bunun için, üretim yerinde **TL** sörveyörünün gözetiminde yük testi dahil ayrıntılı bir muayene yapılmalıdır.

5. Yapım Notları

5.1 Yük aktarımında kullanılan halatlı veya zincirli caraskalların yük kancaları için, Bölüm 10'a göre alt ve

üst limit süviçleri olmalıdır.

5.2 SWL 1 ton'a kadar olan hidrolik kaldırma donanımlarında, üst limit süviç yerine bir basınç boşaltma valfi kullanılabilir (Bölüm 4, E.2.3.1.10'a bakınız).

5.3 SWL 6 ton'a kadar olan ve yük aktarımında kullanılmayan elektrik tahrikli halatlı ve zincirli caraskalarda üst limit süviç yerine kayıcı kaplin kullanılabilir.

5.4 Gemide kullanım için, aşağıdaki özel hususlara dikkat edilmelidir.

5.4.1 Güverte altındaki kullanımlarda koruma sınıfı en az IP 54 olmalıdır.

5.4.2 Güverte üzerindeki kullanımlarda koruma sınıfı en az IP 56 ve bazı özel durumlarda IP 66 olmalıdır.

5.4.3 Bölüm 8, B.1.3'deki kuraldan farklı olarak, güverte altındaki kullanımlarda caraskalın tel halat çapı 10 mm'den az olabilir (Bölüm 2, B.2.7.4.2'ye bakınız).

5.4.4 Bölüm 2, B.2.8.1'deki kuraldan farklı olarak, güverte altındaki kullanımlarda, halatlı ve zincirli caraskalarda, diğer yük kancaları ve emniyet mandallı kancalar kullanılabilir.

F. Endüstriyel Yük Aktarma Araçları

1. Notlar

1.1 Aşağıdaki kurallar seri olarak üretilen endüstriyel yük aktarma araçlarına uygulanır.

1.2 Tek olarak veya özel surette üretilen endüstriyel yük aktarma araçları için, Bölüm 4'deki kurallar uygulanır.

1.3 Endüstriyel yük aktarma araçlarının gemilerde kullanımında, üzerinde hareket edilen güverteler ve ambar kapakları yeterli şekilde boyutlandırılacaktır. Açık denizde sabitleme amacıyla kullanılacak donanımlar (örneğin mapalar) hem araca hem de tekneye bağlanacaktır.

2. Resim Onayları

2.1 İlke olarak, Bölüm 1, E.'ye göre resimlerin incelenmesi gereklidir.

2.2 Genel olarak, yük taşıyan görderin ve kaldırma düzeninin, malzeme hakkındaki bilgileri ve ilgili yük kabullerini içeren resimleri için sınırlı bir inceleme yeterlidir. Ayrıca genel resimler de **TL**'na verilecektir.

Elektrikle tahrikli endüstriyel yük aktarma araçları için güç beslemesi ile ilgili bilgiler ve genel resimler verilecektir.

2.3 Tanınmış bir kuruluştan dizayn test sertifikası alınmış ise, resim incelenmesi gerekmez.

3. İmalat Yerlerindeki Kabul Testleri

3.1 Bölüm 13'e göre imalat yerlerinde kabul testleri yapılması gereklidir.

3.2 Tanınmış bir kuruluştan dizayn test sertifikası alınmış veya **TL** tarafından tip testi yapılmış ise, kabul testleri gerekmez.

3.3 İlgili otoritenin onayladığı bir uzman tarafından yapılan, devrilmeye karşı güvenlik tip testi, **TL** tarafından kabul edilecektir. Düzenlenen sertifika ve raporların bir kopyası **TL**'na verilecektir.

4. Tip Testi

TL tarafından yapılacak tip testi için, E.4'deki kurallar benzer tarzda uygulanır.

5. Yapım Notları

5.1 İçten yanmalı motorlarla veya patlamaya karşı korumalı olmayan elektrik motorları ile tahrik edilen, endüstriyel yük aktarma araçlarının tehlikeli bölgelerde kullanımına izin verilmez.

5.2 Sıvı yakıtla çalışan endüstriyel yük aktarma araçları, sadece yeterli şekilde havalandırılan yük mahallerinde kullanılabilir. Havalandırmanın yeterli olmadığı yerlerde, sadece akülü veya seyyar kablolar ile beslenen elektrik tahrikli yük aktarma araçları kullanılabilir.

5.3 Parlama noktası 60°'nin altında olan yakıtların kullanımına izin verilmez.

5.4 Gemilerde, sadece eğilebilir yükleyici şasili çatallı yükleyicilere izin verilir.

6. Gemideki Testler

Yük testi ile birlikte, hizmete alınmadan önce yapılan ilk

ayrıntılı muayeneler dahil, Bölüm 13'e göre gemideki tüm testler, gerekli sertifikaları düzenleyecek olan **TL** sörveyörü tarafından yapılacaktır. Yük testinde, kaldırma hareketlerinin performansı da kontrol edilecektir. Bunun için, gerekirse, aracın devrilmesine karşı ek önlemler alınacaktır.

BÖLÜM 7**SERBEST DONANIMLAR VE DEĞİŞTİRİLEBİLİR ELEMANLAR**

	Sayfa
A. GENEL	7- 2
B. SERBEST DONANIMLAR	7- 2
1. Notlar	
2. Dizayn Kriterleri	
3. Hesaplamalar	
4. Resim Onayları	
5. Yapımın Denetlenmesi	
6. Testler, Muayeneler ve Sertifikalandırma	
C. DEĞİŞTİRİLEBİLİR ELEMANLAR	7- 6
1. Notlar ve Gereksinimler	
2. Boyutlandırma	
3. Hesaplamalar	
4. Resim Onayları	
5. Testler, Muayeneler, Sertifikalandırma	
D. DAMGALAMA VE MARKALAMA	7- 10
1. Damgalama	
2. Markalama	
E. HASARLANMA VE AŞINMA	7-12

A. Genel

1. Serbest donanımlar ve değiştirilebilir elemanlar Bölüm 1, F.6 ve F.8'de tanımlanmıştır.
2. Aksi belirtilmedikçe, kullanılan malzemeler Bölüm 11'deki kurallara uygun olacaktır.
3. Aksi belirtilmedikçe, kaynaklar Bölüm 12'deki kurallara uygun olacaktır.

B. Serbest Donanımlar**1. Notlar**

1.1 Kurallarla ilgili olarak, serbest donanımlar aşağıda örnek olarak verilmiştir:

- Kaldırma kirişleri,
- Kantarmalar,
- Kepçeler,
- Kaldırma magnetleri,
- Kurt ağızları,
- Kısaçlar (kelepçeler),
- Kenetler.

1.2 Kurallarla ilgili olarak, serbest donanımlar ayrıca aşağıda belirtilenleri de içerir.

- Halat sapanlar,
- Zincir sapanlar,
- Kaldırma bantları (kayışları),
- Kancalar,
- Halkalar,
- Kilitler.

1.3 Halat sapanlar hariç olmak üzere 1.2'de belirtilen serbest donanımlar 1.1'de belirtilenlere ayrılmaz bir şekilde bağlanmadıkça, değiştirilebilir eleman olarak kabul edilecektir.

Halatın test sertifikalı olması ve uç bağlantılarının TL'nca onaylı firmalar tarafından üretilmiş olmaları şartıyla, halat sapanların, değiştirilebilir elemanlar gibi yük testine tabi tutulmasına gerek yoktur.

1.4 Elektrikli, hidrolik veya pnömatik sistemlerin de TL tarafından onaylanması hususunda anlaşma sağlanan hallerde, bu sistemler, Bölüm 1, C.4.1.1c) ve d)'de belirtilen makina ve elektrik kurallarına tabi olacaktır.

2. Dizayn Kriterleri

2.1 Asimetrik yüklemeye göre boyutlandırılmadıkça ve buna göre markalanmadıkça veya aşırı yüklemeyi gösteren cihazlar konulmadıkça, birden fazla bağlantı noktası bulunan kaldırma kirişleri sadece simetrik olarak yüklenebilirler.

2.2 Altında enine kaldırma kirişleri bulunan boyuna kaldırma kirişlerinde, enine kirişler boyuna ve enine eksenler etrafında dönebilecek tarzda asılmalıdır (örneğin, üniversal bağlama elemanı ile).

2.3 Konteyner kantarmalarında, bükmeli kilidin, kapatılıp kapatılmadığını gösteren göstergeler bulunmalıdır.

2.4 Ayarlanabilir konteyner kantarmalarında, hareketli kirişler ya çalışma konumlarına kilitlenmeli veya kirişlerin hassas olarak yerleştirilmesini ve bu konumda tutulmasını sağlayacak yapısal önlemler alınmalıdır.

2.5 Yük boşaldığında otomatik olarak çözülen kilit pinleri kullanılamaz.

2.6 Serbest donanımların elemanlarında yüksek dayanımlı malzemeler kullanılabilir. Bu durumda söz konusu parçaların boyutları uygun şekilde azaltılabilir.

2.7 Halat ve zincir sapanların dizaynında, çiftli kancanın tutma açısının 90°'yi aşmamasına dikkat

edilmelidir.

3. Hesaplamalar

Serbest donanımlarla ilgili hesaplamalar Bölüm 2'deki kurallara tabidir. Ayrıca aşağıdaki kurallar da ek olarak uygulanır.

3.1 Madde 1.1'de belirtilen serbest donanımlar genel gerilme analizine göre boyutlandırılacak ve aşağıdaki yük koşullarının en olumsuz tarzda etkimesi durumundaki stabilitesi, Bölüm 2'ye uygun olacaktır.

3.1.1 Yük koşulu A

Sabit yük ve emniyetli çalışma yükünün, kaldırma donanımının kaldırma yükü katsayısı ile çarpılmasından oluşan yük (Bölüm 2, C.2.5.1.2'ye bakınız).

Konteyner kantarmalarında, yüklü konteynerin ağırlık merkezinin, geometrik merkezden enine ve boyuna yönlerde 1/10 kaçık olduğu kabul edilecektir.

3.1.2 Yük koşulu B

A'daki yük koşulu ile ek olarak, Bölüm 2, C.3.2'de verilen rüzgar yükü.

3.1.3 Yük koşulu C

Sabit yük, Tablo 7.4'e göre PL_{stat} simetrik test yükü ve 3.4'e göre darbe yükünden oluşan yük.

3.2 Madde 1.1'de verilen serbest donanımların yorulma dayanımı, özellikle A yük koşulu için, Bölüm 2, E.4'e göre hesaplanacaktır.

Hesaplarda, merkeze etki eden yükler için DIN 150018'de belirtilen B4 yükleme grubu ve 3.1.1'de belirtilen merkezden kaçık yükler için B2 yükleme grubu esas alınacaktır.

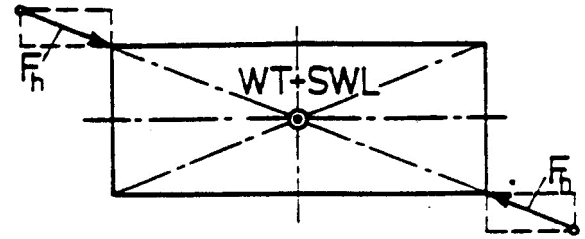
3.3 Madde 1.2'de verilen serbest donanımlar, C yük koşulu için, Tablo 7.4'de verilen PL_{stat} test yüküne göre dizayn edilecektir (Bölüm 2, D.5.4.4'e de bakınız). Halatlar ayrıca Bölüm 8'deki kurallara da uygun olacaktır.

3.4 Kantarmaların halatlarla bağlantılı olduğu hallerde, arabanın veya kreynin hareketinden kaynaklanan lateral kuvvetler ihmal edilebilir. Diğer taraftan, kantarmanın veya kantarmada askıda bulunan konteynerin sabit elemanlara çarpabileceği göz önüne alınmalıdır.

Hassas hesaplama yapılamıyorsa, konteynerin çapraz iki köşesine toplam yükün (SWL + sabit yük) %10'unun yatay olarak etki ettiği kabul edilecektir.

3.5 Boy ayarlaması olmayan 4 kollu halat sapanlarla veya zincirlerle ilgili hesaplarda, ilgili serbest donanımın sabit yükünün ve/veya emniyetli çalışma yükünün 1.5 katı dikkate alınacaktır.

Konteyner kantarmalarının halat sapanlarının boyutlandırılmasında, 3.1.1'deki konteyner emniyetli çalışma yükünün kaçıklığı da dikkate alınacaktır.



$$F_h = 0,1 (WT+SWL)$$

Şekil 7.1 Yatay darbe kuvveti

3.6 Madde 3.5'den farklı olarak, aşağıdaki koşulların sağlanması durumunda, boyutlandırma sadece sabit yüke ve/veya sadece emniyetli çalışma yüküne göre yapılabilir.

- 4 kollu halat sapanlarda, tel halatların boylarının birbirine göre farkı %0,2'den fazla değilse,
- 4 kollu zincir kantarmalarda, zincir kolları çift olarak kalibre edilmişse.

3.7 Tel halatlı sapanlar DIN 3088 ve ISO 7531 standartlarına ve doğal veya sentetik lif halatlı sapanlar DIN 83302 standardına uygun olmalıdır.

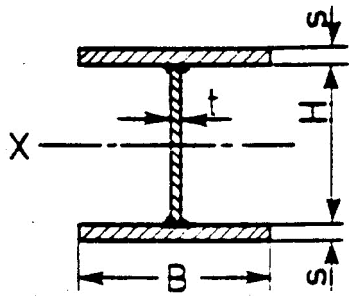
Kaldırma bantları DIN 61360 standardına uygun olmalıdır.

3.8 Şekil 7.2'de görülen I kesitli kaldırma kirişlerinde, C yük koşulu için lateral burkulmaya yeterli direncin bulunduğu dair hesaplar verilmelidir. Basitlik amacıyla, B bası flencinin genişliği B'nin aşağıdaki formüle göre hesaplanması halinde, daha hassas hesaplara gerek yoktur.

$$B \geq 0,094 \cdot L \cdot k, [\text{cm}]$$

L = Kaldırma kirişinin burkulma boyu, [cm]

k = Şekil 7.3'e göre boyut katsayısı

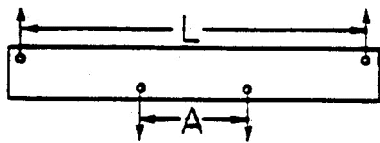


Şekil 7.2 I-kesitli kaldırma kirişi

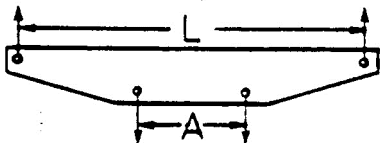
$$H/t \leq 60 ; B/s \leq 18$$

s = bası flencinin kalınlığı

t = gövdenin kalınlığı



$$k = 0,56 + 0,44 \cdot A/L$$



$$k = 0,75 + 0,25 \cdot A/L$$

Şekil 7.3 "k" boyut katsayısı

3.9 Şekil 7.4'de görülen kutu kesitli kaldırma kirişlerinde, lateral burkulmaya direnç hesaplarına normalde gerek yoktur.

Çift gövdeli kaldırma kirişlerinde, enine elemanların boyutlandırılması, tasarlanmış Q_i kuvvetinin etkisiyle,

müsaade edilen gerilmeler aşılmayacak tarzda yapılacaktır (DIN 4114).

$$Q_i = \frac{PL_{\text{stat}} \cdot L}{400 \cdot H} \text{ veya } Q_i = \frac{F_G \cdot \sigma_{\text{müs}}}{80}$$

Bunlardan büyük olanı alınacaktır.

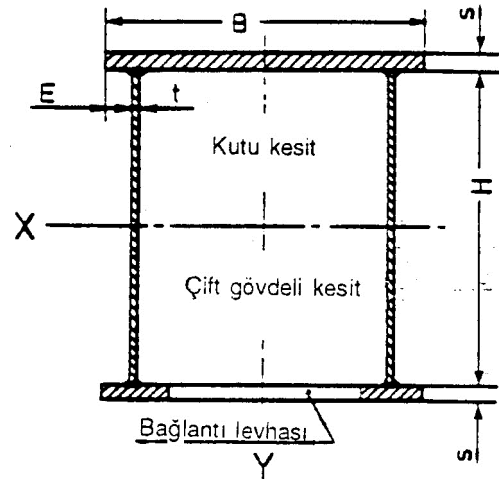
PL_{stat} = Tablo 7.4'e göre statik test yükü, [kN]

L = Kaldırma kirişinin burkulma boyu, [cm]

H = Kaldırma kirişinin gövde yüksekliği, [cm]

F_G = Bası flencinin alanı, [cm²]

$\sigma_{\text{müs}}$ = "Yük koşulu C" için müsaade edilen gerilmeler, [kN/cm²]



Şekil 7.4 Kutu-kesit/çift gövdeli kaldırma kirişleri

$$H/t \leq 60 ; E/s \leq 9$$

s = Bası flencinin kalınlığı,

t = Gövdelerin kalınlığı.

4. Resim Onayları

Aşağıda belirtilen kurallar, Bölüm 1, E'de verilenlere ek olarak dikkate alınacaktır.

4.1 Madde 1.1'deki serbest donanımlar için, aşağıda belirtilen dokümanlar TL'na verilecektir.

- Yük taşıyıcı yapısal elemanların ölçekli resimleri, üç kopya,

- Yük taşıyıcı çelik yapılar ve makina elemanlarının kuvvet diyagramları ve mukavemet hesapları, iki kopya.

4.2 İncelemelerle ilgili anlaşma sağlanan durumlarda, aşağıdaki dokümanlar da incelenmek üzere üç kopya halinde verilecektir.

4.2.1 Hidrolik veya pnömatik donanım için:

Hidrolik silindirlerin resimleriyle birlikte, valfler, pompalar v.s. gibi elemanların tüm yapısal ayrıntılarını belirten devre şemaları.

4.2.2 Elektrik donanımı için:

Kablo tipleri, koruma tipleri, çalışma periyotları, çalışma frekansları, voltajlar, v.s. ayrıntıları ile birlikte tüm yapısal elemanların ayrıntılarını veren devre şemaları.

4.3 Tanınmış standartlara uyan ve Madde 1.2'de verilen serbest donanımlar için, bu standartları belirtmek yeterlidir. Aksi durumda, aşağıda belirtilen dokümanlar TL'na verilecektir.

- Üç kopya halinde ölçekli resimler,
- İki kopya halinde mukavemet hesapları.

4.4 Resimler incelenebilir özellikte olmalı ve kullanılan malzemeler ve kaynakla ve kaynak kontrol yöntemleriyle birlikte boyutsal verileri kapsamalıdır. İlgili parça listeleri de verilecektir.

4.5 Söz konusu elemanların işlevleri tüm dokümanlarda açıkça belirtilmelidir. Gereken durumlarda işlevsel açıklamalar da verilecektir.

5. Yapımın Denetlenmesi

5.1 İlke olarak, Madde 1.1'de verilen serbest donanımların üretim yerlerinde, yapımının denetlenmesi ve kabul testlerinin yapılması gereklidir.

5.2 Tamamlandıktan sonra da ayrıntılı muayene için içine girilmesi mümkün olan ve Madde 1.1'de verilen serbest donanımların yapımının denetlenmesinden, TL sörveyörünün izni ile, vazgeçilebilir. Kabul testinin her durumda yapılması gereklidir.

5.3 Üreticinin uyacağı genel gereksinimler, Bölüm 13, B'de verilmiştir.

6. Testler, Muayeneler ve Sertifikalandırma

6.1 Testler

6.1.1 Hizmete alınmadan önce ve yük taşıyıcı elemanlarda yapılan her önemli değişim veya onarımdan sonra, serbest donanımlar, TL sörveyörünün gözetiminde işlev ve yük testlerine tabi tutulacaktır.

6.1.2 Serbest donanımların periyodik yük testlerine gerek yoktur. Ancak, bazı liman otoritelerinin bu testleri gerektiren kuralları olduğu göz önüne alınmalıdır. Karada kullanılan serbest donanımların 5 yıldan fazla olmayan aralıklarla yük testine tabi tutulmaları önerilir.

6.1.3 Aşağıdaki test yükleri, Madde 1.1'de belirtilen ve gemilerde ve karada sınırsız olarak kullanılan serbest donanımlara uygulanır.

Tablo 7.1 Serbest donanımlar için statik yükleri

Serbest donanımın emniyetli çalışma yükü SWL	Test yükü "PL _{stat} "
10 t'a kadar	2 x SWL
10 t'dan 160 t'a kadar	(1.04 x SWL) + 9,6t
160 t'dan fazla	1.1 x SWL

6.1.4 Madde 6.1.3'den farklı olarak, emniyetli çalışma yükü 10 t'dan fazla olan, benzer yapıdaki kaldırma donanımında kullanımı amaçlanan ve Madde 1.1'de verilen gemilerdeki serbest donanımlar, kaldırma donanımları test edildiğinde bu donanımlarla birlikte dinamik olarak test edilebilirler. Bu durumda aşağıda belirtilen test yükleri uygulanır:

Tablo 7.2 Serbest donanımlar için dinamik test yükleri

Kaldırma donanımının SWL	Test yükü "PL _{din} "
20 t'a kadar	SWL + %25
20 t'dan 50 t'a kadar	SWL + 5t
50 t'dan fazla	SWL + %10

6.1.5 Tablo 7.4'de verilen test yükleri, Madde 1.2'de verilen serbest donanımlara uygulanır.

6.1.6 Kepçeler, 6.1.4'e göre ilgili kaldırma donanımı ile birlikte test edilecektir.

6.1.7 Halat sapanların kopma yükleri ve şekil değişimi nedeniyle kopma yükündeki kayıplar ile ilgili olarak Bölüm 8, B.3.6 ve 3.7'deki kurallar uygulanır.

6.2 Muayeneler

6.2.1 Hizmete almadan önce, her yük testinden sonra ve yük taşıyan elemanlardaki her önemli değişim veya onarımdan sonra tüm serbest donanımlar **TL** sürveyörü tarafından ayrıntılı muayenelere ve gerekirse işlev testlerine tabi tutulacaktır.

6.2.2 Madde 6.2.1'deki kurallara ek olarak, tüm serbest donanımlar, en az 12 ayda bir **TL** sürveyörü tarafından ayrıntılı muayenelere ve gerekirse işlev testine tabi tutulacaktır.

6.3 Sertifikalandırma

6.3.1 Öngörülen test yükü kullanılarak yapılan her yük testinden sonra, **TL** sürveyörü ilgili bir sertifika düzenler (işlev testleri ayrıca sertifikalandırılmaz).

6.3.2 Gemilerdeki serbest donanımların yük testinin sertifikalandırılmasında **STLA3** formu kullanılır (Ek C, Sayfa C-7'ye bakınız).

Madde 6.2.1 ve 6.2.2'de belirtilen ayrıntılı muayeneler, Gemi Yükleme Donanımı Sicil Kitapçığı'na kaydedilir; Form No. **STLA1**.

6.3.3 Hem gemide hem karada kullanılan serbest donanımların yük testleri, **STLA3** formuna kaydedilecektir. Ayrıca, kullanıcının isteği üzerine, bu tip serbest donanımların her elemanı için ayrı bir "Gemi Yükleme Donanımı sicil kitapçığı" düzenlenebilir.

C. Değiştirilebilir Elemanlar

1. Notlar ve Gereksinimler

1.1 Parçaların, değiştirilebilir elemanlar sınıfına dahil edilmesinde, Bölüm 1, F.8'de tanımlandığı üzere, karşılıklı olarak değiştirilebildiği esas alınır.

Diğer yandan, kazboyunları, topuk donanımları, kafa donanımları ve makaralı tutucusu gibi elemanlar, değiştirilebilir eleman olarak kabul edilmez. Bu elemanlar, kaldırma donanımları ile birlikte test ve muayene edilecek parçalar olarak kabul edilir.

1.2 Cıvatalı bağlantılar, her durumda, güvenceye alınmalıdır. Deniz ortamına açık oldukları hallerde, yaylı rondelaların bu amaçla kullanımına izin verilmez.

1.3 Makara gövdeleri, halatların makara dilleri ve yanakları arasında sıkışmasını önleyecek tarzda dizayn edilmelidir.

1.4 Çiftli kancalar, emniyetli çalışma yükünün 20 t ve üzerinde olduğu hallerde kullanılabilir.

1.5 Yük kancaları, kilitler ve firdöndüler dövme malzemeden yapılmalıdır. Bu kuraldan muaf tutulma, **TL**'nin onayı ile mümkündür.

1.6 Çelik döküm kaliteleri tablolara (Ek A'ya bakınız) veya ilgili standartlara uygun olacaktır. Diğer çelik döküm kaliteleri için **TL**'nin izni gereklidir.

1.7 Kaynak yöntemlerinin kullanımı, Bölüm 12'deki kurallara tabidir.

1.8 Soğuk şekil verilmiş parçaların galvanizlenmesine, sadece malzemelerin bu amaca uygunluğu kanıtlanmışsa, izin verilir.

Dövme malzemeden yapılan değiştirilebilir elemanların galvanizlenmesi, parçaların yük testi yapıldıktan sonra yapılabilir.

2. Boyutlandırma

2.1 Değiştirilebilir elemanlar, önemli kısımlarının ana ölçülerinin ve malzemelerinin belirtildiği, Ek A'daki tablolara veya tanınmış standartlara uygun olmalıdır.

2.2 Değiştirilebilir elemanların boyutları; değiştirmeyi sağlamak ve birbirlerinin yerine kullanılabilmeye olanak vermek için Ek A'daki tablolardaki ayrıntılara uygun olmalıdır. Aksi durumlarda, bu parçaların farklı olan boyutları ve malzemeleri donanım planlarında belirtilmelidir.

2.3 Ek A'daki tablolara veya standartlara uygun olan değiştirilebilir elemanlar için, belirtilen nominal boyutlardan biri seçilmelidir. Nominal boyutlar, sabit yük ve/veya kaldırma yükü katsayısını dikkate almaksızın, Bölüm 2'deki A yük koşuluna karşılık gelir.

Kaldırma yükü katsayısı ψ nin 1.6'dan büyük olduğu tüm hallerde, standartların veya Ek A'daki tabloların uygulanmasından önce, nominal boyut f_e katsayısı kadar arttırılacaktır.

$$f_e = \frac{\psi}{1,6}$$

f_e = Arttırma katsayısı,

ψ = Bölüm 2, C.2.5.1.2'ye göre kaldırma yükü katsayısı.

2.4 Kaldırma donanımlarının değiştirilebilir elemanları, sadece TL'nun onayı ile yüksek dayanımlı malzemeden yapılabilir. 2.2'deki önerilere uyulacaktır (Bu çalışma yükü sınırı 100 t ve üzerinde olan elemanlara uygulanmaz).

2.5 Serbest donanımların değiştirilebilir elemanları, yüksek dayanımlı malzemelerden yapılabilir ve bu durumda boyutları da uygun şekilde azaltılabilir.

3. Hesaplamalar

Değiştirilebilir parçalarla ilgili hesaplamalar, Bölüm 2'deki kurallara tabidir. Ayrıca aşağıda belirtilenler de uygulanır.

3.1 Dairesel kesitli elemanlar

3.1.1 Halka biçimli elemanlar

Şekil 7.5'de görülen bu elemanlar için çekme yükleri nedeniyle oluşan gerilme, aşağıda belirtilen şekilde yaklaşık olarak hesaplanabilir:

$$\sigma = \frac{PL_{stat} \cdot (w + d)}{\alpha \cdot W} \leq \sigma_{müs}$$

Burada;

σ = Eğilme gerilmesi, [kN/cm²],

$\sigma_{müs}$ = Bölüm 2, D.5.4'de belirtilen C yük koşulu için müsaade edilen eğilme gerilmesi, [kN/cm²],

PL_{stat} = Tablo 7.4'e göre elemanın statik test yükü, [kN],

w, d = Şekil 7.5'de görülen ölçüler, [cm],

W = Elemanın dolu kesitinin kesit modülü, [cm³] (3.3'e bakınız),

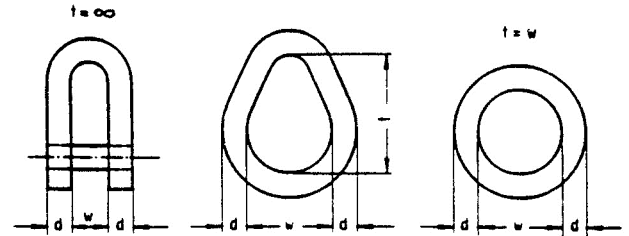
α = Tablo 7.3'e göre şekil katsayısı.

3.1.2 Kilit harbileri

Hesaplama aşağıda belirtilen formüle göre yapılabilir:

$$\sigma = \frac{PL_{stat} \cdot (w + d)}{5,4 \cdot W}, [kN/cm^2]$$

Semboller 3.1.1'deki gibidir.



Şekil 7.5 Halka biçimli elemanlar

Semboller 3.1.1'de tanımlandığı gibidir.

3.2 Dikdörtgen kesitli mapalar

3.2.1 Şekil 7.6'da verilen, dikdörtgen kesitli mapalar için, çekme yükü nedeniyle oluşan kesme gerilmesi aşağıda belirtilen şekilde hesaplanabilir:

$$\tau = \frac{2}{3} \cdot \frac{PL_{stat}}{(r_1 - r_2) \cdot s} \leq \tau_{müs}$$

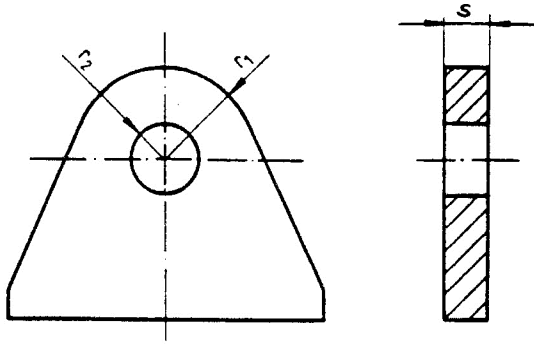
Burada;

PL_{stat} = Tablo 7.4'e göre statik test yükü, [kN],

τ = Kesme gerilmesi, [kN/cm²],

$\tau_{müs}$ = Bölüm 2, D.5.4'de belirtilen C yük koşulu için müsaade edilen kesme gerilmesi, [kN/cm²],

r_1, r_2, s = Şekil 7.6'daki ölçüler, [cm].



Şekil 7.6 Dikdörtgen kesitli mapalar

3.3 Dolu kesitler

Dairesel veya dikdörtgen (dolu) kesitli yapısal elemanlarla ilgili olarak, Bölüm 2, D.5.4'de belirtilen C yük koşulundaki eğilme gerilmesi hesabında, kesitin W_p plastik kesit modülü, güvenlik açısından, göz önüne alınabilir.

W_p için aşağıdaki değerler alınabilir:

dairesel kesitler için: $W_p = 0,16 \cdot d^3$, [cm³]

dikdörtgen kesitler için: $W_p = 0,23 \cdot b \cdot h^2$, [cm³]

d = Çap , [cm]

b, h = Genişlik, yükseklik , [cm]

4. Resim Onayları

4.1 Tanınmış standartlara veya Ek A'daki tablolara uygun olan değiştirilebilir elemanlar için resimlerin incelenmesine gerek yoktur.

4.2 Tanınmış standartlara veya Ek A'daki tablolara uygun olmayan malzemelerden ve/veya dizaynlarda yapılan değiştirilebilir parçalarla ilgili ayrıntılar ve resimler, incelenmek üzere verilecektir.

Bu tip elemanların devamlı üretiminde, ilgili resimler, fabrika standardı olarak da onaylanabilir. Diğer resimlerde, bu fabrika standartları referans olarak verilirse, **TL** onayının tarih ve numarası da belirtilmelidir.

5. Testler, Muayeneler, Sertifikalandırma

5.1 Testler

5.1.1 Monte edilmeden veya hizmete alınmadan önce, değiştirilebilir elemanlar, boyasız ve galvanizsiz olarak, **TL** sörveyörü nezaretinde, Tablo 7.4'de belirtilen test yükleri kullanılarak, kalibre edilmiş ve onaylı test makinalarıyla statik yük testine tabi tutulacaktır. Bu yük testi, değişimler veya onarımlardan sonra da yapılmalıdır.

5.1.2 Madde 5.1.1'den farklı olarak, çalışma yükü sınırı 100 t ve üzerinde olan elemanlar, **TL**'nin onayı ile, ilgili kaldırma donanımları ile birlikte dinamik yük testine tabi tutulabilir (B.6.1.4'e bakınız).

5.1.3 Elemanların özelliği bilinmiyorsa veya malzeme sertifikası mevcut değilse, **TL** sörveyörü, bir elemanın çalışma yükü sınırının 4 katı ile çekme testine tabi tutulmasını istemeye yetkilidir.

Test parçası, bu yüke kırılmaksızın dayanım göstermelidir. Parça kırılıncaya kadar yükün artırılmasına gerek yoktur. Ancak, **TL** sörveyörünün gerçek kopma yükünün belirlenmesini istemeye yetkisi vardır.

Çalışma yükü sınırının 4 katı ile çekme testine tabi tutulan test parçası aşırı yükle yüklenecek ve testten sonra tahrip edilecektir.

Tablo 7.3 α şekil katsayısı

α şekil katsayısı												
t : w oranı	w : d oranı											
	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	5,0	6 ve üzeri
2,5'a kadar	20	17,5	15,2	13,2	11,9	10,9	9,6	8,9	8,6	8,4	8,1	8
3,0	20	16,6	14,1	12,2	11,0	10,0	8,7	8,0	7,6	7,4	7,1	7
3,5	20	16,2	13,4	11,5	10,2	9,2	7,8	7,1	6,7	6,4	6,1	6
4,0	20	15,8	12,7	10,7	9,4	8,4	6,9	6,2	5,7	5,4	5,1	5
4,5 ve üzeri	20	15,7	12,2	10,0	8,6	7,6	6,0	5,3	4,8	4,4	4,1	4

Tablo 7.4 Değiştirilebilir elemanlar için statik test yükü

Değiştirilebilir elemanlar	Çalışma yükü sınırı "WLL" (1)	Statik test yükü "PL _{stat} "
Zincirler, halkalar, kancalar, kilitler, firdöndüler, v.b.	25 t'a kadar 25 t'dan fazla	2 x WLL (1.22 x WLL) + 20 t
Çok dilli makaralar	25 t'a kadar 25 t'dan 160 t'a kadar 160 t'dan fazla	2 x WLL (0.933 x WLL) + 27 t 1.1 x WLL
Beketsiz tek dilli makaralar	12.5 t'a kadar 12.5 t'dan fazla	4 x WLL (2.44 x WLL) + 20 t
Beketli tek dilli makaralar	8 t'a kadar 8 t'dan fazla	6 x WLL (3.66 x WLL) + 20 t
(1) Çok dilli makaralarda, çalışma yükü sınırı, asılı haldeki müsaade edilen yüke eşittir. Beketsiz tek dilli makaralarda, çalışma yükü sınırı, asılı haldeki müsaade edilen yükün yarısına eşittir. Makara dilinden geçen iki halat paralel çalışıyorsa, çalışma yükü sınırı, halat gerilmesine eşittir. Beketli tek dilli makaralarda, çalışma yükü sınırı, asılı haldeki müsaade edilen yükün üçte birine eşittir. Makara dilinden geçen ve bekete bağlanan üç halat paralel çalışıyorsa, çalışma yükü sınırı halat gerilmesine eşittir (istisnalar için, Ek A'daki tabloların açıklayıcı notlarına bakınız.)		

5.2 Muayeneler

5.2.1 Değiştirilebilir elemanların üreticisi ve satıcısı, boyasız ve galvanizsiz olarak, kullanılan malzemeleri de içeren sertifikalarla birlikte, ölçülerin ve işçiliğin kontrollü için **TL** sörveyörüne gösterecektir.

5.2.2 Statik yük testinden sonra, her eleman **TL** sörveyörüne ayrıntılı olarak muayene edilecek ve eğer sörveyör gerekli görürse daha hassas inceleme amacıyla sökülecektir.

5.3 Sertifikalandırma

5.3.1 Yük testinden ve ayrıntılı muayeneden uygun sonuçlar elde edilmesi durumunda **TL** sörveyörü her değiştirilebilir eleman için bir sertifika düzenler. Bu sertifikada, üretici veya satıcı, test tarihi, test yükü ve çalışma yükü sınırı (WLL) hakkında ayrıntılar bulunur.

5.3.2 Gemilerde kullanılan değiştirilebilir elemanlar için **STLA3** formu kullanılır.

5.3.3 Test ve muayene edilen elemanların ayrıntılı olarak belirlenmesi için, aşağıda belirtilenler sertifikada yer alacaktır:

- Kilitler için

Harbi çapı; iç genişlik standart değilse, aşağıdaki ölçüler sırasıyla belirtilecektir:
Kilitin eğri kısmının ortasındaki çap, harbi çapı ve içteki genişlik

- Yük kancaları ve fırdöndüler için

Nominal boyut

- Makaralar için

Makara dil dibi çapı, dil pimi çapı, kafa donanımı tipi ve braket bulunup bulunmadığı.

- Çiftli boyunduruklar için

Cıvata çapı, cıvata eksenleri arasındaki çiftli boyunduruk boyu

- Halat zıvanaları için

Nominal boyut ve malzeme testi ayrıntıları

- Liftin uskurlar için

Nominal boyut veya dış çapı ve uskur başının tipi (oval, yuvarlak veya çatallı)

- Zincirler için

Yuvarlak çubuk çapı, zincir baklası dış genişliği ve zincir boyu

5.3.4 Değiştirilebilir parçaların onaylı resimlere göre üretildiği durumlarda, sertifikada, **TL**'nin onay tarihi ve onay numarası ile birlikte ilgili resim de belirtilecektir.

D. Damgalama ve Markalama

1. Damgalama

1.1 Serbest donanımlar ve değiştirilebilir elemanlar, ilgili sertifika ile bağlantı sağlamak üzere damgalanacaktır. Sertifikanın gerektiği hallerde, tüm damgasız parçalar yük testine tabi tutulacaktır (yeniden test).

1.2 Serbest donanımlar

1.2.1 Testleri ve ayrıntılı muayeneleri olumlu sonuç veren tüm serbest donanımlar aşağıdaki şekilde damgalanacaktır.

- Test ay ve yılı ile birlikte **TL** damgası

- SWL harfleri ve bunu takiben tam olarak emniyetli çalışma yükü

- Sertifika numarası

1.3 Değiştirilebilir elemanlar

1.3.1 Testleri ve ayrıntılı muayeneleri olumlu sonuç veren her değiştirilebilir eleman aşağıdaki şekilde damgalanacaktır:

- Sertifika numarası
- Test ayı ve yılı ile birlikte **TL** damgası
- WLL harfleri ve bunu takiben ton olarak çalışma yükü sınırı. Beketli tek dilli makaralarda, asılı haldeki çalışma yükü sınırı da eklenecektir (örneğin, "WLL 5t/15t" (Ek A'daki tabloların açıklayıcı notlarına bakınız)).

1.3.2 Damgalamayı tümüyle yapmanın çok zor veya olanaksız olduğu küçük parçalarda, sertifika numarasından önceki test ay ve yılı damgalanmayabilir.

Aşağıdaki koşullar küçük değiştirilebilir elemanlarla ilgilidir:

- WLL 1.6 t ve üzerinde olan elemanlar

Bu elemanlar tam olarak damgalanır (WLL, sertifika numarası, tarih ve **TL** damgası)

- WLL 0.25 t - 1.0 t arasında olan elemanlar

Bu elemanlara sadece **TL** damgası vurulur

- WLL 0.25 t'dan az olan elemanlar

Bu elemanlara damga vurulması gerekmez.

1.3.3 Damgalar aşağıda belirtilen bölgelere uygulanacaktır.

- Kilitlerde

Deliklere yakın olmak üzere kollardan birine

- Yük kancalarında

Askı yerine yakın olmak üzere kancanın yan yüzüne

- Fırdöndülerde

Kuşak kısmına, oval halka kısmına sadece **TL** damgası vurulur

- Makara bloklarında

Varsa, yan lamaya, aksi halde makaranın askı noktasına yakın olmak üzere yan muhafazaya (yanağa)

Tablo 7.5 Damgalama ve markalama örnekleri

Dokümanlar			Serbest donanımlar	Değiştirilebilir elemanlar
Damgalama		Kabul testi	94190 10 TL 94	94190 10 TL 94 WLL 5t/15t (Halkalı tek-dilli makara)
	YD03	Yük testi	94190 12 TL 94 SWL 30 t WT 5 t	
Markalama	Donanım planları		SWL 30 t WT 5 t	-
Kısaltmalar:			Emniyetli çalışma yükü: SWL Ağırlık: WT	Çalışma yükü sınırı: WLL

- **Çiftli boyunduruklarda**

Yanaklardan birinin ortasına

- **Halat zıvanalarında**

Konik kısma, malzeme test damgasının karşı tarafına

- **Liftinlerde**

Gövdeye, dişli mapa kısımlarına, mapanın altına sadece **TL** damgası vurulur

- **Zincirlerde**

Her iki uçtaki baklalara

1.3.4 Galvanizleme, yük testi ve damgalamadan sonra yapılabilir.

1.3.5 Galvanizlemeye, öldürülmüş (killed) çeliklerden yapılan dövme parçalarda izin verilir. Soğuk şekil verilen parçalar galvanizlenmeyecektir (C.1.8'e de bakınız).

1.4 Emniyetli çalışma yükü veya çalışma yükü sınırı 15 t'a kadar olan hallerde damgadaki rakam ondallığı yuvarlatılacaktır. 15 t ve üzerindeki değerlerde, rakam tam sayıya yuvarlatılacaktır.

1.5 Serbest donanımların veya değiştirilebilir elemanların resimlerinin incelenmesinden, **TL** ile anlaşma sağlanarak, vazgeçilmişse, bu parçalara geniş **TL** damgası vurulur.

2. Markalama

2.1 Serbest donanımların her iki yüzüne, görünür bir yere 2.2 ve 2.3'de belirtilen tarzda sabit olarak markalama yapılmalıdır. Marka işaretleri en az 80 mm yüksekliğinde olacak ve zımbalama veya kaynakla uygulanacaktır.

2.2 Kaldırma kirişleri ve kantarmalar aşağıdaki gibi markalanmalıdır:

- t veya kg olarak emniyetli çalışma yükü "SWL"

- t veya kg olarak sabit yük "WT"

2.3 Dökme yük kepçeleri aşağıdaki gibi markalanmalıdır:

- t veya kg olarak emniyetli çalışma yükü "SWL"
- t veya kg olarak sabit yük "WT"
- m³ olarak kapasite

2.4 Markalamaya ek olarak, B.1.1'deki serbest donanımlara, en az aşağıdaki ayrıntıları veren bir plaka konulmalıdır:

- Üreticinin adı
- Üretim yılı
- Tip
- Seri numarası
- Kaldırma kirişleri ve kantarmalarda, ilgili halat veya zincir sapanların meyil açısını gösteren bir sembol

E. Hasarlanma ve Aşınma

1. Hasar, müsaade edilen fazla aşınma ve diğer nedenlerden dolayı hizmet dışına alma yerine, B.1.1'deki serbest donanımların emniyetli çalışma yükünde azaltma yapılır.

Bu durumlarda, azaltılmış emniyetli çalışma yükü için bir yük testi, ayrıntılı muayene ve sertifikalandırma gereklidir.

2. Levha ve profillerde, kalınlıklarda izin verilen azalma %10'dur. Lokal paslanma veya aşınmalarda, kesitin yük taşıma kapasitesini tehlikeye sokmamak şartıyla, levha kalınlığında %20'ye kadar azalmalara izin verilir.

3. Sınırlı karıncalanma (pitting) durumlarında levha kalınlığında %30'a kadar olan azalmaya izin verilir.

4. Mapalar, cıvatalar, zincirler, halkalar v.s. gibi parçalar, görünür biçimde şekil değişikliğine uğramışlarsa, çapları bazı noktalarda %10 azalmışsa veya yük taşıyıcı kesit alanları %20 azalmışsa, yenilenmelidir.

5. Değiştirilebilir elemanlardaki çatlakların veya aşınan kısımların kaynakla onarılmasına izin verilmez. Serbest donanımların, cıvata ve diğer sökülebilir elemanları için de aynı husus geçerlidir.

TL, özel durumlarda bu tip onarımları onaylama hakkına sahiptir.

BÖLÜM 8**HALATLAR**

	Sayfa
A. GENEL	8- 2
B. TEL HALATLAR	8- 2
1. İstekler ve Talimatlar	
2. Tanımlar	
3. Boyutlandırma	
4. Halatların İşletme Düzeni ile İlgili İstekler	
C. BİTKİ LİFLERİNDEN YAPILAN (FİBER) HALATLAR	8- 5
1. İstekler ve Talimatlar	
2. Tanımlar	
3. Boyutlandırma	
4. Halatın İşletme Düzeni ile İlgili İstekler	
D. HALAT SONLARINDAKİ BAĞLANTI ELEMANLARI	8- 6
1. Örmeler	
2. Halat Zıvanaları	
3. Manşonlar (Yüksük, Bilezik vb. Elemanlar)	
4. Sökülebilir Halat Ekleri	
E. TESTLER VE MUAYENELER	8- 7
1. Hizmete Alınmadan Önceki Test ve Muayeneler	
2. Periyodik Muayeneler	
3. Hurdaya Çıkarılacak Halatlar	

A. Genel

Aşağıdaki kurallar, gemilerde kullanılan kaldırma donanımlarının hareketli ve sabit donanımlarında, serbest donanımlarda ve halat sapanlarda kullanılan tel ve lif halatlara uygulanır.

Aşağıdaki kurallar "Asansör teknik kuralları (TRA)" ile çelişmedikçe asansörlere uygulanır (TRA'ya göre farklılıklar: halat emniyeti, aksesuarlar, makara ve tambur çapları, v.s.).

2. Halatların onayı, üretimi, testleri ve markalanması, TL Çelik Gemileri Klaslama Kuralları, Cilt A, Kısım 2, Malzeme Kuralları'na uymalıdır.

3. Üretim ve kalite kontrol ile ilgili olarak, halat üreticileri TL'nun Malzeme Kuralları'nda belirtilen koşullara uymalı ve TL tarafından onaylanmış olmalıdır. Onay için başvuru yazılı olarak yapılacak ve en az aşağıda belirtilen ayrıntıları içeren bilgiler verilecektir.

a) Halatların tipi, yapısı ve dayanımı

b) Üretim teçhizatı

c) Test makinalarının en son kalibrasyon raporlarının kopyaları

4. Ayrıca, üretici, fabrika denetimleri sırasında, halatların üretimi ve testleri için gerekli teçhizatın bulunduğunu kanıtlamalıdır. TL'nun, halatların test boylarında performans testinin yapılmasını isteme hakkı saklıdır.

5. Başvuru üzerine, onaylı halat üreticileri, halatların kendi sorumluluklarında testi ve sertifikalandırılması için de onaylanabilir. Bu onaydan sonra, TL üreticiye özel bir kod numarası verir.

B. Tel Halatlar

1. İstekler ve Talimatlar

1.1 Tel halatlar tanınmış ulusal ve uluslararası standartlara (örneğin DIN 3051, sh.1, ISO 2408) uygun olmalıdır.

Başvuru halinde, özel halat tipleri de onaylanabilir (1.5'e de bakınız).

1.2 Çok kullanılan tel halatların minimum kopma yükleri Ek A'daki Tablo 44'de gösterilmiştir.

1.3 Hava koşullarına maruz kaldırma donanımları veya serbest donanımlarda çapı 10 mm'den az olan tel halatların kullanımına izin verilmez.

1.4 Hareketli donanımlarda kullanılan tel halatlar çekme galvanizli, sabit donanımlarda kullanılan tel halatlar ise tam galvanizli olmalıdır. Kullanıcının onayına bağlı olarak, yük aktarımında kullanılan güverte kreynlerinin kaldırma halatları galvanizlenmeyebilir.

1.5 Özel yapılı halatlar, tek yönlü bükümlü halatlar, nominal çekme dayanımı 1960 N/mm² den fazla olan halatlar ve östenitik veya paslanmaz çelik halatlar, başvuru halinde ve öngörülen kullanıma uygun olmaları şartıyla, onaylanabilir.

1.6 Gemilerdeki sabit ve hareketli donanımlarda kullanılan paslanmaz çelik malzemeden yapılan çelik halatlar deniz ortamında kullanıma uygun olmalıdır.

Çatlak korozyonunu önlemek için, tellerde kullanılan malzemeler yeterli oranda krom ve molibden içermelidir. Aşağıdaki eşitlikteki etkin bileşenlerin toplamı "W" nin 29 ve daha fazla olduğu hallerde çeliklerin, deniz ortamındaki çatlak korozyonuna dayanımlı olduğu kabul edilir.

$$W = Cr [\%] + 3,3 Mo [\%] \geq 29$$

2. Tanımlar

2.1 "Hareketli donanım" terimi, halatların yük altında hareket edip etmediğine bakılmaksızın, halat makaralarından veya kılavuz makaralarından geçen veya vinç tamburuna sarılan tüm tel halatları ifade eder.

2.2 "Hareketsiz donanım" terimi, askı, çarmık, gergi v.s. gibi vinç tamburunda dönmeyen veya tambura sarılmayan tüm tel halatları ifade eder. Hareketsiz donanımlar tel halat yüksüğü veya halat zıvanaları ile teçhiz edilmelidir.

2.3 "Halat sapanlar" terimi, kaldırma donanımının veya serbest donanımın ayrılmaz bir parçasını oluşturmeyen, yükün bağlanmasında kullanılan ve özel bir uyarılma ve donanım işlemi olmaksızın kullanılabilen halatları ifade eder.

2.4 Halatın "nominal kopma yükü" F_r , metalik kesit alanı ile tellerin nominal çekme gerilmesi çarpımına eşittir.

2.5 Halatın "minimum kopma yükü" F_{min} , nominal kopma yükü ile sarım katsayısının çarpımına eşittir.

2.6 Halatın "gerçek kopma yükü" F_w , halat numunesinin çekme testi ile belirlenen kopma yüküdür.

2.7 Halatın "kanıtlanmış kopma yükü" F_n , ölçülen toplam kopma yükü F_e ile sarım katsayısı k nin çarpımına eşittir.

2.8 Halatın "ölçülen toplam kopma yükü" F_e , halattaki tellerin çekme testi ile ölçülerek tekil olarak belirlenen kopma yüklerinin toplamıdır.

2.9 "Sarım katsayısı" k , büküm nedeniyle dayanımdaki azalmanın dikkate alındığı ampirik bir katsayıdır. Sıklıkla kullanılan tel halatların sarım katsayısı, DIN 3051, sh.4 ve ISO 2408'de yayımlanmıştır.

3. Boyutlandırma

3.1 Kaldırma donanımlarında ve serbest donanımlardaki tel halatların "hakiki kopma yükü" veya "kanıtlanmış kopma yükü", halat gerilmesi "S" ile, Tablo 8.1'de verilen K_1 kullanım katsayısı çarpımından küçük olmayacaktır.

3.2 Halat gerilmesi "S", kaldırma yükü katsayısı ψ ve sabit yük katsayısı ϕ nin dikkate alınmadığı, fakat makaralardaki sürtünme ve eğilme direncinin dikkate alındığı, A yük koşulundaki maksimum kuvvettir.

3.3 Palanga düzenlerinin çekme kısımlarındaki kuvvetler Ek A'daki Tablo 7'de gösterilmiştir. Makara sürtünmesi ve halatın eğilme direnci dikkate alınarak halat gerilmelerinin belirlenmesinde, kaymalı (sürtünmeli) yataklardaki beher sarım için sürtünme katsayısı %5, rulmanlı sürtünmeli yataklardaki beher sarım için % 2 alınır.

Hesaplamalar daha küçük sürtünme katsayılarına göre yapılacaksa, bu katsayıların özel kanıtları verilmelidir.

3.4 Kaldırma yükü katsayısı $\psi > 1,60$ değerinin uygulanması gereken kaldırma donanımları ve serbest donanımlarda, Tablo 8.1'deki K_1 kullanım katsayısı f_e katsayısı ile çarpılacaktır.

$$f_e = \frac{\psi}{1,60}$$

f_e = arttırım katsayısı

ψ = kaldırma yükü katsayısı

3.5 Çok halatlı kepçesi bulunan kepçeli kreynlerin tel halatlarında, kapama halatı %100 emniyetli çalışma yüküne göre, tutma halatı ise en az %67 emniyetli çalışma yüküne göre belirlenecektir.

3.6 Halat sapanların, "gerçek kopma yükü" veya "kanıtlanmış kopma yükü", tel halatın maksimum gerilmesi ile Tablo 8.1'deki K_2 kullanım katsayısının çarpımından az olmayacaktır.

Tablo 8.1 Tel halatlar için kullanım katsayısı

K1 kullanım katsayısı	
Kaldırma donanımları veya serbest donanımların emniyetli çalışma yükü	Hareketli donanımlar için tel halatlar
10 t'a kadar	5
10 t - 60 t	$\frac{10000}{(8,85 \times \text{SWL} + 1910)}$
160 t ve üzeri	3
Kaldırma donanımları veya serbest donanımların emniyetli çalışma yükü	Hareketsiz donanımlar için tel halatlar
10 t'a kadar	4
10 t - 107 t	$\frac{8000}{(8,85 \times \text{SWL} + 1910)}$
107 t ve üzeri	2,8
K2 kullanım katsayısı	
Emniyetli çalışma yükü	Halat sapanlar (1)
10 t'a kadar	6
10 t - 160 t	$\frac{12000}{(8,85 \times \text{SWL} + 1910)}$
160 t ve üzeri	3,6
(1) Her iki ucunun da halat yüksüğü ve halat zıvanası olması şartıyla, dönmeyen halat sapanlar, sabit donanımlardaki tel halat olarak kabul edilir.	

3.7 Halat sapanların, küçük bir dönme yarıçapı ile dönmesi durumunda ($D/d < 9$) kopma yükünde azalma olduğu kabul edilecektir.

Kopma yükündeki azalma "W" aşağıdaki formüle göre hesaplanabilir:

$$W = 50 \cdot \sqrt{\frac{d}{D}} + 15, [\%]$$

Burada;

d = Halat çapı
D = Eğrilik çapı

3.8 Özel kaldırma donanımları, teçhizatı ve taşıma düzenlerindeki tel halatların boyutlandırılması ile ilgili farklı kurallar, Bölüm 6'da verilmiştir.

4. Halatların İşletme Düzeni ile İlgili İstekler

4.1 Gerekli halat boyunun ve tambur boyunun belirlenmesinde, tambur üzerinde daima en az üç emniyet sarımının bulunması dikkate alınmalıdır (açık deniz kreynlerinin yardımcı vinçlerinde, en az 4 emniyet sarımı gereklidir (Bölüm 4'e de bakınız)).

4.2 Operatör tarafından görülebilen vinç tamburlarına birbiri üzerine 3 sıradan fazla halat sarılmamalıdır. Eğer sıra sayısı 3'ü geçiyorsa, özel sarma donanımı veya diğer bir sistem veya teçhizat kullanılmalıdır.

4.3 Tamburlara bir kaç sıra halinde sarılan ağır yüke maruz halatların çelik özlü olması tavsiye edilir.

4.4 Halat makaralarında, halatların makaralardan çıkmasını önleyici düzenler bulunacaktır.

4.5 Eğer halatların tamburdan dışarıya çıkmasını önleyici diğer bir önlem alınmamışsa, en üst sıra halatın dışından en az 2 1/2 halat çapı kadar dışarı çıkan yanıl flençler konulacaktır.

4.6 Vinç tamburları üzerindeki halat uç takıntıları;

- halatın keskin kenarlardan çekilmemesini,
- halatın karışmamasını,
- bağlantının kendiliğinden çözülmemesini,

sağlayacak tarzda olacaktır.

4.7 Halat makarasındaki oluk düzlemine göre veya halat tamburundaki yiv düzlemine göre, tel halatın yanıl sapması 1:15 (4°) den büyük olmayacaktır.

Dönmez veya az-döner halatlarda yanıl sapmanın 1:40 (1.5°) den büyük olmaması tavsiye edilir.

4.8 Plastik malzemeden yapılan halat makaraları, TL'nun ve kullanıcının onayı ile kullanılabilir.

4.9 Gerekli makara dil dibi ve halat tamburu çapları, "d" halat çapına bağlı olarak Tablo 8.2'de verilmiştir.

Tablo 8.2 Halat dilleri ve tamburların minimum çapları

Uygulama	Halat makarası dil dibi çapı (1) min.	Halat tambur çapı		Tel halatın nominal çekme dayanımı (2)
		yivsiz min.	yivli min.	
Yük altında çalıştırılmayan tel halatlar	9 d	10 d	9 d	1570 N/mm ²
Seyrek kullanılan bumba donanımları	14 d	16 d	12.5 d	1570 N/mm ²
Sık kullanılan bumba donanımları	18 d	20 d	16 d	1770 N/mm ²
Güverte kreynerleri, tip A ve B	20 d	22 d	18 d	1770 N/mm ²
Güverte kreynerleri, tip C1	22 d	25 d	20 d	1770 N/mm ²
Güverte kreynerleri, tip C2	25 d	28 d	22 d	1770 N/mm ²
(1) Dönmez veya az-döner halat kullanımında, belirtilen çapların %10 arttırılması tavsiye edilir.				
(2) Daha yüksek nominal çekme dayanımlı halatlar kullanıldığında, belirtilen çaplar orantılı olarak arttırılacaktır (B.1.5'e de bakınız).				

C. Bitki Liflerinden Yapılan (Fiber) Halatlar

1. İstekler ve Talimatlar

1.1 Bitki liflerinden yapılan halatlar, tanınmış uluslararası standartlara (örneğin DIN 83305, ISO 1140, 1141, 1181, 1346) uygun olmalıdır. Başvuru üzerine, özel halat tipleri de onaylanabilir.

1.2 Çok kullanılan lif halatların minimum kopma yükleri Ek A'daki Tablo 4.3'de gösterilmiştir.

1.3 Lif halatlar (doğal veya sentetik), abli palanga donanımlarında veya emniyetli çalışma yükü 10 t'a kadar olan bumbaların diğer donanımlarda kullanılabilir. Bu halatlar, ayrıca, Bölüm 6'da belirtilen insan taşınmasında kullanılan indirme bumbalarının tekli yük palangalarında ve halat sapanlarda da kullanılabilir. Diğer uygulamalar için TL onayı gereklidir.

1.4 Lif halatların çapı en az 16 mm olmalıdır. Nominal çapları 20-24 mm olan lif halatların kullanımı tavsiye edilir.

1.5 Sentetik lif halatlar ışıık veya ısıya dayanımlı hale getirilmelidir.

2. Tanımlar

2.1 Halatın "gerçek kopma yükü" F_w , halat numunesinde çekme testi ile belirlenen kopma yüküdür.

2.2 Halatın "kanıtlanmış kopma yükü" F_n , halattaki sarımların kopma yükünün azaltma katsayısı ile çarpımından hesaplanan yüküdür.

2.3 "Azaltma katsayısı" sarım kayıplarının dikkate alındığı ampirik bir katsayıdır.

Sıklıkla kullanılan bitki lifinden yapılmış halatlar için azaltma katsayısı, TL'nun Malzeme Kuralları'nda verilmiştir.

3. Boyutlandırma

3.1 Kaldırma donanımlarında ve serbest donanımlardaki lif halatların "gerçek kopma yükü" veya "kanıtlanmış kopma yükü"; halatın statik gerilmesi "S" ile Tablo 8.3'de verilen "N" kullanım katsayısı çarpımından küçük olmayacaktır.

Tablo 8.3 Lif halatlar için kullanım katsayısı

Halatın nominal çapı [mm]	Kullanım sayısı N
18 - 23	8
24 - 39	7
40 ve üzeri	6

3.2 "S" halat gerilmesi tanımı için B.3.2'ye bakınız.

4. Halatın İşletme Düzeni ile İlgili İstekler

4.1 Sentetik lif halatlar motorlu vinç tamburlarında veya dik ırgatlarda kullanılamaz.

4.2 Gerekli makara dil dibi çapı, "d" halat çapına bağlı olarak Tablo 8.4'de verilmiştir.

4.3 Gerekli halat tamburu ve dik ırgat çapları için, her durumda TL ile anlaşma sağlanacaktır.

Tablo 8.4 Halat dillerinin minimum çapı

Halat malzemesi	Halat dili oluk çapı min.
manila, kendir	5,5 d
polipropilen	4 d
poliamid	6 d
polyester	6 d

D. Halat Sonlarındaki Bağlantı Elemanları

1. Örmeler

1.1 Tel ve lif halatlardan örme suretiyle parçalar oluşturulamaz.

1.2 Gözlü ve radansalı (yüksüklü) örmeler DIN 3089'a uygun veya eşdeğer dizayna sahip olmalıdır. Radansaların boyutları DIN 3090 (tel halatlar için şekil verilmiş çelik radansalar) veya DIN 6899 (lif halatlar için çelik radansalar) standartlarına uygun olacaktır.

1.3 Bumbalardaki kaldırma halatı uçları ve vinç'e bağlanan halat uçları, radansasız (yüksüksüz) örülebilir.

1.4 Yorulma dayanımlarının yetersizliği nedeniyle, örme işlemi, kreynlerin orsa ve kaldırma halatları için uygun değildir.

1.5 Örmelere kılıf geçirilmeyecektir.

2. Halat Zıvanaları

2.1 Tel halat uçlarının birleştirildiği halat zıvanaları

(açık veya kapalı zıvanalar) DIN 83313 standardına uygun olacaktır.

Başvuru halinde, diğer dizaynlar da onaylanabilir.

Zıvana ile birleştirme işlemi, DIN 3092'de belirtildiği şekilde yapılacaktır. Bu birleştirmeler, döküm teçhizatı TL tarafından incelenmiş ve tel halatların zıvana ile birleştirme işlemi onaylanmış olan kuruluşlar tarafından yapılabilir. Sadece TL tarafından onaylanmış döküm metali kullanılabilir. Halat zıvanalarına, onaylı kuruluşu belirleyen kod harfleri markalanacaktır.

3. Manşonlar (Yüksük, Bilezik vb. Elemanlar)

3.1 Dövme alüminyum alaşımlı manşonlar DIN 3093 standardına uygun olmalıdır.

Kepçeli çalışmalarda, güverte kreynlerinin kaldırma ve orsa halatlarının uç bağlantılarında, olanak varsa, DIN 3095 standardına uygun radansalar kullanılacaktır.

3.2 Başvuru üzerine, preslenmiş veya haddeden çekilmiş uç bağlantıları da onaylanabilir.

3.3 Madde 3.1 ve 3.2'de belirtilen manşonların ve uç bağlantılarının uygulanması, yalnızca konu ile ilgili teçhizatı TL tarafından incelenmiş ve onaylanmış olan kuruluşlarca yapılabilir. Manşonlar ve uç bağlantılarına, onaylı kuruluşu belirleyen kod harfleri markalanacaktır.

4. Sökülebilir Halat Ekleri

4.1 Halatların devamlı olarak gerilmeye maruz olması halinde, kamalı tip halat ekleri, sadece TL'nun özel izni ile kullanılabilir. Halat ekleri, kontrolü kolaylaştırmak için açıkça görülebilir ve kolaylıkla ulaşılabilir olmalıdır. Halatın serbest ucu çözülmeye karşı güvenceye alınmalıdır. Bu güvence, halatın yük taşıyan kısmında bir kuvvet iletici bağlantıyı gerektirmemelidir. Kamalı tip halat ekleri onaylı resimlere göre üretilmelidir.

4.2 Tel halat kelepçeleri ve diğer sökülebilir kelepçelerin kullanımına izin verilmez.

B.4.1'de belirtilen isteklerin sağlanması şartıyla, vinç tamburlarındaki halat uç bağlantılarında tel halat kelepçeleri ve diğer sökülebilir kelepçeler kullanılabilir.

E. Testler ve Muayeneler

1. Hizmete Alınmadan Önceki Test ve Muayeneler

1.1 Halatların üretici tarafından yapılacak test ve muayeneleri ile ilgili olarak, **TL** Çelik Gemileri Klaslama Kuralları, Kısım 2 uygulanır.

1.2 Üretim ve kalite kontrol **TL** kurallarına uygun olmalı ve üreticiler **TL** tarafından onaylanmalıdır. Başvuru halinde üreticiler, bağımsız olarak test ve sertifikalandırma için onaylanabilir.

1.3 Üreticiler tellerin galvanizlenme ve şekil değişimi özelliklerini kontrol etmeli ve kopuncaya dek çekme testi yapmalıdır.

1.4 Çekme testleri, üretici tarafından yapılan kontrollere ait protokolların verileceği **TL** sörveyörü gözetiminde yapılacaktır.

1.5 Çekme testinden, çap toleranslarının, yapının ve üretici protokollarının kontrolünden sonra, **TL** sörveyörü tel halatların test ve ayrıntılı muayene sertifikasını düzenleyecektir.

1.6 **TL** kurallarından alıntılar ve talimatlar, **TL** sertifikasının arka yüzünde verilmiştir (C.14 ve C.26'ya bakınız).

2. Periyodik Muayeneler

2.1 Halatlar, genel durumu ve kullanıma uygunluğu yönlerinden en az yılda bir kere **TL** sörveyörü tarafından gözle muayeneye tabi tutulacaktır.

2.2 Tel halatlar, şekil değişimi, ezilme, korozyon ve tellerin kopması yönlerinden gözle muayene edilmelidir. Gerekirse, iç muayene için halatlar bükülerek açılacaktır.

2.3 Uç bağlantılarına özel dikkat gösterilmelidir. Sabit uçta daha fazla korozyon oluşumu, diğer uçta tel halatın kopma olasılığı daha fazladır.

2.4 Su altında kullanılan halatlar yılda bir kez, yük taşıyan düzenlere (yani yük kancaları) yakın yerlerden kesilerek bir parça çıkarılmalıdır. Boyu en az 1 m olan bu kesilen tel halat parçası ayrıntılı muayeneye ve

kopuncaya kadar çekme testine tabi tutulacaktır.

Parçanın kopma yükü, orijinal halatın kopma yükünün %80'inden daha az ise, halat hurdaya ayrılacaktır. Eğer parçanın kopma yükü orijinal halatın kopma yükünün %80'i ile %90'ı arasında ise, koşullar ve zaman göz önüne alınarak bir sonraki kontrole kadar kullanılıp kullanılmayacağına karar verilecektir.

3. Hurdaya Çıkarılacak Halatlar

3.1 Tel halatlar

3.1.1 Tel halatların, halat çapının 8 katına eşit bir boyunda, görülebilen kopmuş tellerin sayısı, halattaki toplam tel sayısının %10'undan fazla ise, tel halat hurdaya çıkarılmalıdır.

3.1.2 Tel halatlar, ayrıca, aşağıdaki koşullarda da hurdaya çıkarılmalıdır:

- sürtünme veya aşınma nedeniyle halat çapı, nominal çapın %10'undan daha fazla azalmışsa veya çekirdekte aşınma varsa,
- korozyon (iç veya dış) oluşumu varsa,
- "kafesleşme", halkalanma, burkulma, bükülme, ezilme ve tellerin veya kolların gevşemesi v.s. gibi, halatın şekil değiştirmesinde.

3.2 Lif halatlar

3.2.1 Lif halatlar, halattaki toplam sarımın %10'undan fazlası kopmuşsa, hurdaya çıkarılmalıdır.

3.2.2 Tel halatlar, ayrıca, aşağıdaki koşullarda da hurdaya çıkarılmalıdır:

- Bir kolun kopması halinde,
- Mekanik hasarlar ve aşınmada,
- Lif partiküllerinin geçmesinde,
- Çürüme halinde,
- Örgülerin gevşemesinde,
- Eklerin önemli ölçüde erimiş olduğu hallerde (sentetik lifler).

BÖLÜM 9**MEKANİK DONANIMLAR**

	Sayfa
A. GENEL	9- 2
B. DİZAYN KRİTERLERİ	9- 2
1. Genel Kurallar	
2. Boyutlandırma	
3. Titreşim Etkileri	
4. Yağlama	
5. Korozyondan Korunma	
C. VİNÇLER	9- 3
1. Genel Kurallar	
2. Halat Tamburları	
3. Frenler	
4. Tahrik Şekilleri	
5. Kaplinler	
6. Dişli Donanımları	
7. Kumanda Düzenleri	
8. Markalamalar	
D. DÖNDÜRME DONANIMLARI, DÖNER BİLEZİKLER	9- 5
1. Döndürme Düzenleri	
2. Döner Bilezikler	
3. Bileziklerin Cıvata ile Bağlanması	
E. HİDROLİK SİSTEMLER	9- 6
1. Genel Kurallar	
2. Hidrolik Silindirler	
F. GÜÇLE TAHRİK SİSTEMİ	9- 6
1. Notlar	
2. Güvenlik Düzenleri	
G. KORUYUCU DÜZENLER	9- 6
H. RESİMLERİN İNCELENMESİ VE İMALATIN DENETLENMESİ	9- 7
1. Resimlerin İncelenmesi	
2. İmalatın Denetlenmesi	
I. DÖKÜMANTASYON	9- 9
1. İşaretleme	
2. Sertifikalar	

A. Genel

1. Bu bölüm, genelde, kaldırma donanımları ve serbest donanımların mekanik kısımlarına uygulanacak kuralları kapsar.

Uygulama; TL onayını gerektiren parçaları kapsar (Bölüm 1, D.2 ve E.2'ye bakınız).

Uygulanması muhtemel olan daha kapsamlı kurallar, TL Çelik Gemileri Klaslama Kuralları, Kısım 4'den alınacaktır (Bölüm 1, C.4.1'e de bakınız).

2. Kullanılacak malzemeler ve kaynakla ilgili olarak, Bölüm 11 ve 12'deki kurallar uygulanır.

3. Yapım sırasındaki denetimler ve üretim yerlerindeki son testler ve muayenelerle ilgili olarak, Bölüm 13'deki kurallar uygulanır.

4. TL tarafından uygunluğunun incelenmesi ve eşdeğer olduğunun onaylanması halinde, aşağıdaki kurallara göre farklılık gösteren dizaynlar da kabul edilebilir.

5. Yeni teknik kavramlara göre geliştirilmiş, ancak yeterince denenmemiş mekanik donanımların, TL tarafından onaylanması gerekebilir.

Eğer Madde 4'te belirtilenler sağlanmamışsa, bu sistemler daha ayrıntılı denetlemeye tabi tutulabilir.

6. Madde 4 ve 5'de belirtilen durumlarda, TL ek dökümanların verilmesini ve özel denemelerin yapılmasını isteme hakkına sahiptir.

7. TL, yeni bulgular veya çalışma deneyimi nedeniyle gerekli olması halinde, her çeşit mekanik donanım için ek gereksinimleri uygulama hakkına sahiptir.

B. Dizayn Kriterleri

1. Genel Kurallar

1.1 Kaldırma donanımlarının ve serbest donanımların mekanik elemanları, üzerinde anlaşılan veya öngörülen çevre koşullarına göre dizayn edilmeli ve bu koşullarda sorunsuz olarak çalışabilmelidir.

1.2 Taşıyıcı yapıların şekil değişiminin, makina ve teçhizat üzerindeki etkileri gözlemlenecektir.

1.3 Mekanik donanımlar, onarım ve düzenli bakımları kolaylıkla yapılabilecek tarzda dizayn edilecektir.

1.4 Kaldırma donanımları, güç kesilmesi halinde asılı yükü emniyetle yere indirecek düzene sahip olacaktır.

2. Boyutlandırma

2.1 Mekanik donanımlar, yükleme ve servis ömrü göz önüne alınarak, azami dinamik gerilmelere karşı yeterli dayanım ve yeterli yorulma dayanımı sağlayacak tarzda boyutlandırılacaktır.

Bu bakımdan, elemanların boyutlandırılmasında, hızlanma ve yavaşlama sırasında oluşan azami gerilmelere ve (varsa) yüksek halat hızlarından oluşan dinamik etkilere özellikle dikkat edilmelidir.

Yorulma dayanımı hesapları, FEM-Bölüm 1'e göre yapılabilir.

2.2 Gemilerde kullanılan kaldırma donanımları ve serbest donanımlarda, tüm mekanik elemanlar; gemi hareketleri, hızlı korozyon oluşumu, sıcaklık değişimi v.s. gibi gemideki özel çalışma ortamına uygun olmalıdır.

2.3 Tüm malzemeler öngörülen amaca uygun olmalıdır. Kullanılan malzemelerin kalite özellikleri kanıtlanacaktır. Malzemenin tanımlanmasında, test sertifikaları/kayıtlar esas alınacaktır.

3. Titreşim Etkileri

3.1 Makina ve teçhizat, diğer elemanlarda veya kaldırma donanımları ve serbest donanımlarda aşırı gerilmeye yol açabilecek titreşim ve şoklara neden olmamalıdır. Müsaade edilen genlikler ve ivmeler TL'nun Makina Kuralları'nda belirtilmiştir.

3.2 Müsaade edilen genlik ve ivme değerlerine uygunluk yapısal önlemlerle sağlanıyorsa, bu değerleri azaltıcı önlemler gereklidir.

3.3 Oluşan frekans aralığında, parçalarda, destek ve askı düzenlerinde ve donanımların iç kısımlarında rezonans meydana gelmeyecektir.

4. Yağlama

4.1 Kaldırma donanımları ve serbest donanımların hareketli parçalarında, tüm çalışma koşullarında

yağlanma sağlanacaktır.

4.2 Her gresle yağlamalı yatağın denenmiş tipte bir yağlama nipeli bulunacaktır.

4.3 Elle yağlamalı noktalara ulaşılabilirlik sağlanmalıdır.

5. Korozyondan Korunma

Korozyon tehlikesi bulunan elemanlar, uygun şekilde korunacaktır.

C. Vinçler

1. Genel Kurallar

1.1 Vinçler reversible tipte olmalıdır, yani; indirme işlemi de motor kumandalı olarak yapılmalıdır.

1.2 Her vincin dizayn özellikleri, yükün istenmeyerek geri hareket etmesini sağlayacak tarzda olmalıdır (bu özellikler-örneğin-ırgat kastonyalası, mandallı çark, kendinden kilitlemeli donanımlar, geri döndürmez valfler, otomatik frenler, v.s.'yi kapsar).

1.3 Vinç tamburu ile Madde 1.2'de sözü edilen ters çalışmayı önleme düzeni arasında kuvvet iletimi için kayışların veya sürtünmeli disklerin kullanımına izin verilmez.

2. Halat Tamburları

2.1 Tambur çapı Bölüm 8, B.4'e göre ve vincin kullanım amacına uyacak tarzda belirlenecektir.

2.2 Halatların, halat tamburuna yeterli şekilde sarılması sağlanmalıdır. Halat tamburunun boyu, normal olarak, halat tambura üç sıradan fazla sarılmayacak şekilde olmalıdır. Eğer üç sıradan fazla sarım olacaksa, özel tambur tipleri veya halat sarma düzenleri gereklidir. Yivsiz tamburlar TL'nun özel izni ile kullanılabilir.

Açık deniz destek kreyinlerinde, halatın tambura kendiliğinden yeterli olarak sarılmadığı veya tambura her zaman kumanda edilemediği hallerde, ilke olarak bir yönlendirici sistem bulunmalıdır. Bu sistem; yivli tambur, sarma donanımı veya benzeri bir donanım şeklinde

olabilir.

2.3 Halatın flenç dışına çıkması bir sarıcı düzenle veya başka düzenlerle önlenmedikçe, halat tamburlarında; dış kenarları halatın en üst sarımından itibaren en az halat çapının 2 1/2 katı kadar daha devam eden yanal flençler bulunacaktır. Halatların tambura uygun bir şekilde ve aşırı sapma olmayacak şekilde sarılması sağlanacaktır.

2.4 Halatın tambur üzerinde kalacak güvenlik sarımı sayısı 3'den az olmayacak - açık deniz destek kreyinlerinin yardımcı kaldırma düzeninde 4 güvenlik sarımı gereklidir- ve tüm çalışma koşullarındaki maksimum halat gerilmesi, halat uç bağlantısı tarafından güvenli olarak karşılanacak tarzda seçilecektir. Halat uç bağlantıları, aşağıdaki hususları sağlayacak tarzda dizayn edilmelidir.

- Halat keskin kenarlardan çekilmemeli
- Halat karışmamalı
- Halat uç bağlantısı kendiliğinden çözülmemeli
- Halat uç bağlantısı kolayca kontrol edilebilmeli

2.5 Halatın ilk sırasının tambur üzerine sarım şekli, halatın şekline bağlı olarak, çözülmeyi önleyecek tarzda seçilecektir.

Halatın tambur üzerinde sarıldığı yön, tambur üzerine belirgin olarak işaretlenmelidir.

3. Frenler

3.1 Her bir vinç, tüm çalışma koşullarında güvenli durdurulabilecek ve müsaade edilen maksimum yükü tutabilecek ve bu hareketi aşırı dinamik kuvvetler oluşturmayacak bir frenleme düzenine sahip olacaktır (Bölüm 2, C.2.5'e bakınız). Vinç ve ilgili alt yapı elemanları, frenleme sırasında oluşan kuvvetleri güvenli bir şekilde karşılayabilmelidir.

3.2 Frenleme hareketinin dinamiği dikkate alınarak, frenleme torku, maksimum yük torkundan yeterli miktarda fazla olmalıdır. Bilgi olarak, maksimum frenleme torku, maksimum yük torkunun yaklaşık %80

üzerinde olabilir.

3.3 Gerekli frenleme düzeni aşağıdaki şekilde olabilir:

- Kendinden kilitlemeli donanımlar,
- Otomatik olarak çalışan frenler, ve
- Yükün indirilmesini önleyen hidrolik veya pnömatik düzenler.

Bu düzenler;

- Kumanda nötr duruma geldiğinde,
- Emniyet düzeni çalıştığında, veya
- Enerji beslemesi kesildiğinde,

harekete geçmelidir.

3.4 Frenleme düzenleri, öncelikle ayarlanabilecek, diğer taraftan tasarlanan frenleme hareketine basit düzenlerle müdahale edilemeyecek tarzda dizayn edilmelidir.

3.5 Yük ve kaldırma vinçlerine, enerji kesilmesini takiben, asılı yükün güvenli indirilmesini sağlayan bir düzen konulacaktır.

3.6 El kumandalı frenlere uygulanacak el kuvveti 160 N'u geçmeyecektir.

4. Tahrik Şekilleri

4.1 Elle tahrik

4.1.1 Elle tahrik aşağıdaki özelliklere sahip olacaktır:

- Çevirme kolu, tüm aktarma oranları için aynı yönde çevrilecektir.
- Çevirme kolunun, çevirme yarıçapı yaklaşık 350 mm olacak ve döner manşonlu tutamak bulunacaktır.
- Sökülebilir çevirme kolları, kendiliğinden sökülmeğe karşı güvenli olacaktır.

- Yük, yaklaşık 160 N'luk bir el kuvveti ile kaldırılacaktır.

- Yaklaşık 30 dev/dk'lık hız aşılmayacaktır.

4.1.2 Hem motorlu hem de elle çalıştırılmalı vinçlerde, motorlu ve elle tahrik sistemleri karşılıklı olarak birbirlerine bağlanmalıdır.

4.2 Motorla tahrik

Bu hususta F'deki kurallar uygulanır.

5. Kaplinler

5.1 Tahrik düzeni ile halat tamburu arasındaki avara kaplinlere, 1.2'de belirtilen geri hareketi önleyici düzenlerin bulunması halinde izin verilir.

5.2 Birden fazla ayrılabilir tamburu bulunan vinçlerde, herhangi bir anda sadece bir tambur çalışacaktır.

5.3 Kontrol kolları, kendiliğinden çalışmaya karşı güvenceye alınmalıdır.

6. Dişli Donanımları

6.1 Donanımların dizaynı bilinen mühendislik uygulamalarına uygun olmalıdır; yer, durum ve çalışma şekli dikkate alınacaktır.

6.2 Diğerlerinin yanı sıra, donanımlar aşağıdaki özelliklere sahip olacaktır:

- Bakım için kolay ulaşılabilirlik,
- Yağ seviyesini kontrol olanakları,
- Konuma uygun olarak havalandırma ve yağ doldurma boruları,
- Muayene açıklıkları

7. Kumanda Düzenleri

7.1 Kumanda ve izleme cihazları, bir kumanda platformunda yer almalıdır.

7.2 Kumanda ve izleme cihazlarına, hareketlerin yönü veya kumanda ettiği hareketlerin işlevleri; sabit, açık ve anlaşılabilir şekilde markalanmalıdır (Bölüm 4, E.2.2.3'e bakınız).

7.3 Kumanda ve izleme cihazlarının düzenlemeleri ve hareket yönleri, kumanda ettiği hareket yönüne uygun olmalıdır.

7.4 Kumanda kollarının hareketi 300 mm'den az olacak ve kollar serbest bırakıldığında otomatik olarak sıfır konumuna gelecektir.

7.5 Push button'la kumanda durumunda, her hareket yönü için ayrı bir buton konulacaktır.

8. Markalamalar

8.1 Her vinçe, aşağıdaki ayrıntıların sabit olarak yazıldığı üretici plaketi konulacaktır.

- Üretici
- Üretim yılı
- Tip
- Seri numarası
- Kaldırma yükü/tutma yükü

8.2 Halatın/ların, tambura sarılma yönü/leri tambur üzerine görünür şekilde markalanacaktır.

D. Döndürme Donanımları, Döner Bilezikler

1. Döndürme Düzenleri

1.1 Döndürme düzenleri, maksimum çalışma momentine göre dizayn edilecek ve eğer döndürme düzenleri kendinden kilitlemeli tip değilse, döndürme düzeni freni konulacaktır.

1.2 Gemilerdeki döndürme düzenleri, geminin müsaade edilen meyili 5° aşıldığında, kullanılan hiç bir malzeme akma noktalarının %90'ından daha fazla gerilmeye maruz kalmayacak şekilde dizayn edilecektir.

1.3 Gemilerdeki döndürme düzenlerinde, "hizmet dışı" konumu için, döndürme düzeni frenlerindeki yükün, kilitleme düzenleri vasıtasıyla azaltılmasının gerekli olabileceği göz önüne alınmalıdır.

2. Döner Bilezikler

2.1 Yatak bilezikleri/taşıyıcı bileziklerde kullanılan malzemelerle ilgili bilgiler TL'na verilmelidir.

Bilezikler, malzemelerine uygun şekilde ısıtılma tabi tutulmalı, hareketli yüzeyler ayrıca sertleştirilmelidir.

2.2 Kaldırma donanımlarının bağlantı flençleri ve temeller çarpılmaya dayanımlı hale getirilmeli ve yüzeyleri işlenmelidir.

Yüzey ve çarpılma hassasiyetleri, üretici tarafından belirtilen toleranslar içinde olmalıdır.

2.3 Sentetik döküm malzemeler için, her durumda TL'nun onayı gereklidir.

2.4 Ayrıntılı muayene için belirli aralıklarla ve açık deniz destek kreyinlerinde bazı koşullarda sökülmesi gereken döner bileziklerde; ya bağlantı civatalarının sökülmesinden sonra, kaldırma donanımını tutacak ve kaldıracak özel bir sökme teçhizatı bulunmalı, ya da donanımda, başka bir donanım tarafından kaldırılması için özel mapalar ve indirilmesi için güvenli bir yer bulunmalıdır.

2.5 Malzeme kalitesiyle ilgili olarak, Bölüm 11, B.4'e bakınız.

3. Bileziklerin Cıvata ile Bağlanması

3.1 Döner bilezikler, çevreleri boyunca eşit aralıklarla yer alan cıvatalarla bağlanacaktır.

3.2 Dişler kesmeden işleme yöntemiyle açılmalıdır.

3.3 Yaklaşık 30 mm çapa kadar, cıvatalara döner bilezik üreticisinin talimatına göre tork uygulayarak ön yükleme verilebilir.

Daha düşük çaplar için, ön yükleme hidrolik uzama ile verilmelidir. Bu daha büyük diş toleransını gerektirir.

3.4 Bölüm 11, Tablo 11.1'e göre gereken test

sertifikaları, kullanılan malzeme ile ilgili ayrıntılara ek olarak aşağıda belirtilen bilgileri de içermelidir:

- Kopma dayanımı
- Akma dayanımı ve
- Uzama

E. Hidrolik Sistemler

1. Genel Kurallar

1.1 Hidrolik sistemin boyutları ve dizaynı, mühendislik uygulamaları ile ilgili kurallara uygun olmalıdır. Öngörülen tüm çalışma koşullarındaki güvenli işlev, uygun önlemlerin alınması (örneğin, filtreler, kulerler, kumanda cihazları ve ana basınç kontrolü) ve uygun hidrolik yağın seçilmesi suretiyle temin edilecektir.

1.2 Borular yerine, yüksek basınç hortumları kullanılabilir. Bu hortumlar DIN 20066 veya eşdeğer standartlardaki gereksinimlere uygun olmalıdır. Hortumlar, öngörülen çalışma sıvılarına, basınçlara, sıcaklıklara, çalışma ve çevre koşullarına uygun olmalıdır.

Rakorlu hortum bağlantıları onaylı dizayna sahip olmalıdır.

1.3 Hidrolik olarak tahrik edilen vinçler için, vincin öngörülen çalışmasında ihtiyaç duyuluyorsa, kaymayı önleyici özel fren gereklidir. Oluşan kayma, tamburun dakikadaki bir devrini geçmemelidir.

1.4 Boru sistemi, diğer hidrolik sistemlere, bu tarz bir bağlantıya izin verilmiyorsa, bağlanabilir. Bu durumlarda, ikinci bir pompa ünitesi ve uygun kopma valflerinin konulması tavsiye edilir.

2. Hidrolik Silindirler

2.1 Birinci kategori elemanlar olarak sınıflandırılan hidrolik silindirler (Bölüm 11, B.2.1.1'e bakınız), silindirin hemen yanına konulan boru çatlaması emniyet valfleri ile teçhiz edilmelidir.

2.2 Hidrolik silindirler, piston roduna aşırı dış eğilme momentleri ileilmeyecek tarzda bağlanmalıdır.

F. Güçle Tahrik Sistemi

1. Notlar

1.1 Güçle tahrik, öngörülen çalışma koşullarına uygun olacak şekilde boyutlandırılmalıdır.

1.2 Gemilerdeki kaldırma donanımlarının elektrikle tahriki için Bölüm 10'a bakınız.

1.3 Patlama tehlikesi bulunan mahallere yerleştirilmiş güçle tahrik üniteleri, ayrıca yürürlükteki ulusal ve uluslararası kurallara tabidir.

2. Güvenlik Düzenleri

2.1 Vinç ve tahrik sistemleri, ayarlanabilir aşırı yükten koruma cihazları ile teçhiz edilmelidir (örneğin basınç düşürme valfleri, sarılmalar için termal aşırı yük rölesi ve kayıcı kaplinler). Kreyinler için, Bölüm 4, E.2.3.4'e bakılmalıdır. Enerji kesilmesini takiben, tahrik sistemi otomatik olarak çalışmaya başlamayacaktır.

2.2 Güvenlik düzenleri, bulundukları konumlardaki çevre koşulları veya kirlenme veya yayların kırılması gibi nedenlerle devre dışı kalmayacaktır. Güvenlik cihazlarının kontrolü için gerekli düzenler bulunacaktır.

2.3 Enerji besleme devrelerini mekanik hasarlara karşı korumak için gerekli önlemler alınacaktır.

G. Koruyucu Düzenler

1. Kaza tehlikesi bulunan hareketli parçalar, volanlar, zincir ve kayış tahrikleri, rodlar ve diğer elemanlar temasa karşı korunmalı olmalıdır. Aynı önlemler sıcak mekanik parçalar, izolasyonsuz boru ve duvarlar için de geçerlidir.

2. İçten yanmalı motorların çalıştırma kolları, motor çalışmaya başladıktan sonra otomatik olarak serbest kalmalıdır.

3. Hizmet mahallerindeki çalışma zeminleri veya zemin kaplamaları kaymaz tip olmalıdır.

4. Servis geçitleri, çalışma platformları, merdivenler ve çalışmalar sırasında girilebilecek olan diğer mahallerde vardavelalar bulunmalıdır. İnsanların ve cisimlerin düşmesi başka yöntemlerle önlenmişse, platformların ve çalışma zeminlerinin dış kenarlarında mezarnalar koruyucu lamalar veya flençler) bulunmalıdır.

H. Resimlerin İncelenmesi ve İmalatın Denetlenmesi

1. Resimlerin İncelenmesi

1.1 Bölüm 1, D.1 içinde yer alan genel gereklilikler dikkate alınmalıdır.

1.2 Bölüm 1, E.2'de yer alan gerekliliklere ilave olarak Tablo 9.1'de listelenen mekanik donanımların resimleri burada belirtilen kapsam dahilinde incelenmeye tabidir.

2. İmalatın Denetlenmesi

2.1 Genel Notlar

2.1.1 Mekanik donanımlar, gerekli üretim araçlarını ve cihazları kullanmada vasıflı personel tarafından imal edilmelidir. Donanımlar, en gelişmiş teknoloji ve deneyim ile uyumlu olacak şekilde imalat sırasında ve teslimden önce gerekli kalite testlerinden geçirilmelidir.

2.1.2 Bütün malzemeler kullanım amacına uygun olmalıdır. Kullanılan malzemelerin mekanik özelliklerinin kanıtlandığı rapor/sertifikalar temin edilmelidir. Malzemelerin tanımlanması, test sertifikalarından veya raporlardan yola çıkılarak mümkün olmalıdır.

2.1.3 Tablo 9.1'e göre 3.2 muayene sertifikasına gerek duyulan mekanik donanımlar, gerektiğinde, Tablo 9.1'deki açıklamalarda tanımlanan kısıtlamalarla beraber TL tarafından imalatın denetimine tabidir.

2.1.3.1 Muayeneden sorumlu TL görevlisi, üreticinin kalite kontrol ve/veya üretim onayı yöntemini göz önünde bulundurarak, üretim kontrolü ve

sertifikasyonun tip ve kapsamını üretici ile birlikte belirler.

2.1.3.2 TL tarafından gerçekleştirilecek üretim denetlemesi sırasında üreticinin desteği ile ilgili olarak, Bölüm 13, B.2'de yer alan gereklilikler uygulanmalıdır.

2.2 Testler ve Muayeneler

TL tarafından gerçekleştirilecek olan üretim denetlemesi hükümlerine ilave olarak aşağıdaki gereklilikler genel test isterlerini içermektedir.

2.2.1 Genel Notlar

2.2.1.1 Teslimden önce kabul testleri için ve eğer uygulanabilirse aynı zamanda üretimin denetlenmesi için üretici aşağıda tanımlanan testler ve muayeneler için bir önkoşul olarak özellikle yapılması gereken muayeneleri belirten onaylı resimleri, malzeme test ve dahili kontrol sertifikalarını, test raporları ve imalat dökümanları TL Sörveyörüne vermelidir.

2.2.1.2 Eğer uygulanabilirse, test raporları aşağıdaki bilgileri içermelidir:

- Tip gösterimi ve nominal boyutlar
- Satın alma ve sipariş numarası
- Resim numarası
- Dahili kontrollerin sonuçları
- Malzeme testleri ve tahribatsız muayenelerin sertifika numaraları
- İlave detaylar, gerektiği şekilde

2.2.1.3 Eğer eşdeğer olarak kabul edilirse, seri üretim parçaları için önceden bildirilenlerin yerine farklı test prosedürleri, TL ile mutabık kalınarak uygulanabilir.

2.2.1.4 TL, gerek gördüğünde, test kapsamını genişletmek ve aynı zamanda bazı parçalara kurallarda açıkça test gereği belirtilmese bile test yapılmasını istemek haklarını saklı tutar.

2.2.1.5 Mekanik donanımlar belirtilen amaç için ilk kez kullanılacaksa TL tip onayı sertifikasyonu isteyebilir.

2.2.2 Vinçler

2.2.2.1 Tamamlandıktan sonra vinçler, genel bir muayene ve nominal yükün tekrarlanan bir biçimde kaldırılıp indirilmesinden oluşan işlevsel teste tabi tutulmalıdır. İşlevsel test sırasında özellikle fren ve güvenlik cihazları test edilip ayarlanmalıdır.

2.2.2.2 Vinçler, nominal halat çekmesinden daha fazla tutma kuvvetine göre tasarlandığında nominal halat çekmesi dinamik olarak, tutma kuvveti statik olarak test edilmelidir.

2.2.2.3 Vinçler sabit gergi sistemi ile tasarlandığında, sabit çekmenin tasarımıda öngörülen her seviyede çekme kuvveti için sağlanabildiği testlerle kanıtlanmalıdır.

2.2.2.4 Aşırı yük korumasının ayarlarını da içeren yukarıdaki testler, yük donanımının işlevsel testleri ile birlikte gemi üzerinde gerçekleştirilebilir. Bu durumda, mevcut/temin edilebilen test yükü ile bir işlevsel test imalatçının yerinde gerçekleştirilmelidir. Vinçlerin gereken test yükü ile testi, yükleme donanımının başlangıç testlerinin de kapsama dahil edilmesiyle gerçekleştirilecektir, Bölüm 13, C.3'e bakınız.

2.2.3 Yük Taşıyan Hidrolik Silindirler

2.2.3.1 Yük taşıyan veya birinci derecede öneme haiz parçalar kaldırma, orsa etme, teleskop ve döndürme işlemleri için tasarlanan hidrolik silindirlerdir.

2.2.3.2 Yük taşıyan hidrolik silindirler, sınır işletme basıncında bir işlevsel teste ve test basıncında bir basınç testine maruz bırakılmalıdır. Test basıncı sınır işletme basıncının p_c , 1,5 katı olmalıdır. Bununla birlikte, 200 barın üstündeki sınır basınçlarda $p_c + 100$ bar dan daha yüksek bir değer almaya gerek yoktur.

2.2.3.3 Aynı tip ve çoklu silindire sahip yükleme tertibatının seri üretim yapılması durumunda, ör. orsa edebilen, katlanabilen ve/veya teleskopik kreyin kollu dönebilen kreyinlerdeki silindirler E.2 maddesine referans verilerek sınır basıncının minimum 1,25 katı bir

basınçla yapılan düzenli bir kontrolle kabul edilebilir. 2.2.3.2 ile uyumlu olacak şekilde TL Sörveyörü rastgele seçilmiş silindileri test etme hakkına sahiptir.

2.2.4 Büyük Çaplı Bilyalı Döner Yataklar

2.2.4.1 Döner yataklarda kullanılacak dövme halkaların/taslakların malzeme özellikleri TL Kısım 2, Malzeme Kuralları'na göre çekme ve çentikli çubuk darbe deneyleri vasıtasıyla test edilmelidir. Mutabık kalınan şartnamedeki gerekliliklere uyum sağlanmalıdır.

İlave olarak, imalatçı halkaların performans karakteristiklerini azaltabilen iç kusurlar için ultrasonik test yapmalıdır ve malzemelerde iç kusur bulunmadığını belgelemelidir.

2.2.4.2 Halkalar, malzemeye uygun olarak ısıtılmalı ve işlem görmeli ve ilave olarak çalışan yüzeyler işlendikten sonra sertleştirilmelidir. Sertleştirme sonrası halkaların bilya yuvarlanma yüzeyleri, tüm uzunluğu boyunca çatlak testine tabi tutulmalıdır.

Eğer alınacak önlem/tamir nedeniyle döndürme halkasının işlevsel kabiliyeti azalmayacaksa yüzey çatlakları taşılama ile giderilebilir. Yüzey altına ilerleyen çatlaklara izin verilmez. TL Sörveyörü, kendisinin test sırasında hazır bulunması kaydıyla çatlak testi talep edebilir.

2.2.4.3 Sertleştirilmiş rulman kanalları, çevresi boyunca en az eşit aralıklı 8 noktada sertlik testine tabi tutulur. Sertlik değerleri belirtilen aralığın içinde olmalıdır.

Sertlik derinliği hakkında makul şüpheler olduğunda, halkada olduğu gibi aynı şartlar altında sertleştirilmiş numuneler kullanılarak kanıt sunulmalıdır.

2.2.4.4 Teslimden önceki kabul testleri için büyük çaplı bilyalı yatak parçaları bir araya getirilmeli ve TL Sörveyörüne muayene için sunulmalıdır. İşlevsel kabiliyet (yük olmaksızın döndürme), rulman yatak boşluğu ve yatay durumda düzlemsel hareket hassasiyeti ve dönme sırasında salgı bu konumda test edilmelidir. İlave olarak, Sörveyör tarafından gerekli olduğu varsayılan ölçüler rastgele kontrol edilmelidir.

2.2.5 Büyük Çaplı Bilyalı Yataklar için Cıvatalar ve Somunlar

Cıvataların ve somunların testleri ve muayeneleri ile ilgili olarak **TL** Malzeme Kuralları Kısım 2 ve Kaynak Kuralları Kısım 3 uygulanır.

2.2.6 Mekanik ve Hidromekanik Donanımlar

2.2.6.1 Mekanik ve hidromekanik donanımların testleri ve muayeneleri ile ilgili olarak **TL** Ek Kuralları uygulanır.

Ek Kuralların kapsamında bulunmayan donanımlar **TL** Sörveyörü ile anlaşarak tespit edilecek uygun prosedürler kullanılarak incelenmeli ve test edilmelidir.

2.2.6.2 İmalatçının yerinde test yapılması yerine, eğer uygunabilirse, yükleme donanımının başlangıç testleri kapsamındaki testlerle birlikte gemi üzerinde yapılabilir.

I. Dökümantasyon

1. İşaretleme

1.1 Her mekanik donanım/parça imalatçı tarafından uygun bir yöntemle markalanmalıdır. Eğer uygulanabilirse, markalama en az aşağıdaki bilgileri içermelidir:

- İmalatçının ismi
- İmalat yılı
- Tipi/Cinsi
- Satın alma sipariş numarası veya imalat seri numarası
- Nominal yük, nominal basınç, nominal voltaj gibi karakteristikler
- İlave detaylar, gerektiği şekilde

1.2 Teslimden önce kabul testlerinden sonra, test sertifikasının yayınlanabilmesi için **TL** formlarındaki gereklilikler ile uyumlu olarak, test edilmiş mekanik donanımların göze çarpacak bir yerine damga vurulacaktır. Damga aşağıdaki bilgileri içermelidir:

- Muayeneyi yapan denetim ofisinin tanıtım harfleri ile birlikte sertifika numarası

- Testin yapıldığı ay ve yılı içeren **TL** damgası

İlave olarak hidrolik silindirler için:

- Çalışma basıncı

- Test basıncı

İlave olarak vinçler için:

- Halat çekme kuvveti [kN]

- Tutma/frenleme kuvveti [kN]

İlave olarak döndürme tertibatı bilyalı yatakları için:

- Malzeme cinsi için kısaltma

- Pota/şarj numarası

- Numune numarası

1.3 Halat tamburları üzerinde halatların sarım yönü açıkça belirtilmelidir. Gerektiğinde, dönüş yönü tambur veya vinç üzerinde uygun bir şekilde gösterilmelidir.

2. Sertifikalar

2.1 Başlıca mekanik donanımlar için gerekli sertifika tipleri Tablo 9.1'de gösterilmiştir. Yükleme tertibatının imalatçısı belirlenmiş donanımları gerekli sertifikalar ile birlikte sipariş vermelidir. Donanım imalatçısı teslimata bunları da dahil etmelidir.

2.2 3.2 türü Muayene sertifikası **TL** tarafından düzenlenmelidir.

2.3 Tablo 9.1'de listelenen sertifikalar gemi üzerindeki yükleme donanımı dökümantasyonunun bir parçası değildir.

Tablo 9.1 Resimlerin incelenmesi ve mekanik donanımların sertifikasyonu

Parçalar	Genel olarak yükleme tertibatı ⁵		Offshore Kreynler		Klaslı yükleme tertibatı	
	Resimlerin incelenmesi	Sertifika	Resimlerin incelenmesi	Sertifika	Resimlerin incelenmesi	Sertifika
Vinç tamburu	Z	-	Z	-	Z	-
Vinç montajı	Z	-	Z	-	Z	-
Vinç, tüm ünite	I	2.2	Z	3.2 ¹	Z	3.2 ¹
Hidrolik silindir, yük taşıyan	Z	3.2	Z	3.2	Z	3.2
Büyük çaplı bilyalı yataklar	Z	3.2 ²	Z	3.2 ²	Z	3.2
Geniş bilyalı rulmanlar için cıvatalar ve somunlar	≤ M52	I	I	3.1	I	3.1
	> M52	I	I	3.1	I	3.2
King pimi / Destek makaraları	Z	2.2	Z	3.1	Z	3.2
Döndürme tertibatı, tüm ünite	I	2.2	Z	3.1	Z	3.2
Döndürme tertibatı	Silindir	Z	Z	3.1	Z	3.2
	Kremayer dişli	Z	Z	3.1	Z	3.2
Orsa tertibatı (Silindir/vidalı mil, kremayer)	Z	3.2	Z	3.2	Z	3.2
Yürütme tertibatı, tüm ünite	Z	2.2	-	-	Z	3.1
Ana tahrik ünitesi (dizel)	-	2.2	I	3.1	I	3.1
Hidromotorlar ve pompalar	≤ 50 kW	-	I	2.2	Z	3.1
	> 50 kW	-	Z	3.1	Z	3.2
Basınçlı hatlar	≤ 40 bar ≤ 32 DN	-	I	2.2	I	2.2
	> 40 bar > 32 DN	-	I	2.2	I	3.1 ³
Basınç kaybına karşı emniyet valfleri	I	2.2	I	2.2	I	2.2
Hidrolik hortum hatları	-	2.2	I	3.2 ⁴	I	3.2 ⁴
Hidrolik fittingler	-	2.2	I	2.2	I	2.2
Havalandırma aygıtları / Isı değiştiriciler	-	2.2	I	3.1	Z	3.2
Kasnaklar/makaralar	I	2.2	I	3.1	Z	3.2
Dalga ile yükselme kompensatörü	-	-	Z	3.2	Z	3.2
Sönümlleme cihazları	-	-	Z	3.2	Z	3.2

Açıklamalar:

- “**Genel olarak yükleme tertibatı**” kolonu serbest donanıma gerekli durumlarda uygulanabilir.
- “Z” resimler ve hesaplamalar anlamına gelir.
- “I” bilgi amaçlı dökümanlar anlamına gelir.
- Sertifika türlerindeki gösterim EN 10204’e karşılık gelir. Sayılar aşağıdaki sertifikaları ifade eder:
 - 2.2 : üretici test raporu
 - 3.1 ve 3.2 : muayene sertifikaları

- 1 İmalatçının yerinde en az 1 tane işlevsel test yapılmalıdır, H.2.2.2.4’e bakınız.
- 2 Eğer imalatçı **TL** tarafından onaylanmışsa, sertifika türü 3.1’dir.
- 3 Sertifika, basınç testinin nominal basıncın 1,5 katı olduğunu tasdik etmelidir.
- 4 Eğer hortum hatları ile beraber hortumların ikisinin de imalatçısı **TL** tarafından onaylanmışsa ve basınç testinin nominal basınçtan 2 kat fazla olduğu kanıt olarak sunulduğunda, sertifika türü 3.1’dir.
- 5 Offshore kreyinleri içeren rüzgar enerjisi tesisleri

BÖLÜM 10**ELEKTRİK DONANIMI**

	Sayfa
A. GENEL	10- 2
B. GEMİLERLE İLGİLİ HÜKÜMLER	10- 2
C. GÜVENLİK TEÇHİZATI	10- 2
1. Genel Kurallar	
2. Kumanda Düzenleri	
3. Aydınlatma	
D. TAHRİK VE FREN TEÇHİZATI	10- 3
1. Tahrik Gücü	
2. Vinç Tahrik Düzenleri	
3. Frenler	
E. KABLOLAR VE DEVRELER	10- 4
1. Genel Kurallar	
2. Tel Kesitleri	
3. Kabloların Döşenmesi	
4. Kablo Makaraları	
F. ŞALTERLER	10- 6
1. Yük Devresi Şalterleri	
2. Limit Süviçler	

A. Genel

1. Bu bölüm, kaldırma donanımları ve serbest donanımların elektrik donanımına uygulanacak kuralları kapsar. Uygulama; TL onayını gerektiren parçaları kapsar (Bölüm 1, D.2 ve E.2'ye bakınız).

Uygulanabilecek daha kapsamlı kurallar, TL Çelik Gemileri Klaslama Kuralları, Kısım 5'den alınacaktır.

2. Yapım sırasındaki denetimler ve üretim yerlerindeki son testler ve muayenelerle ilgili olarak, Bölüm 13'deki kurallar uygulanır.

3. TL tarafından uygunluğunun incelenmesi ve eşdeğer olduğunun onaylanması halinde, aşağıdaki kurallara göre farklılık gösteren dizaynlar da kabul edilebilir.

4. Yeni teknik kavramlara göre geliştirilmiş, ancak yeterince denenmemiş elektrik donanımlarının, TL tarafından onaylanması gerekir. Eğer Madde 3'de istenenler sağlanmışsa bu donanımlar daha ayrıntılı incelemeye tabi tutulurlar.

5. Madde 3 ve 4'de belirtilen durumlarda, TL ek dokümanlar verilmesini ve özel denemelerin yapılmasını isteme hakkına sahiptir.

6. TL, yeni bulgular veya işletme tecrübeleri nedeniyle gerekli olması halinde, her çeşit elektrik donanımı için ek istekler uygulama hakkına sahiptir.

B. Gemilerle İlgili Hükümler

1. Elektriksel kumandalar, şalterler ve motorlar; kontakların, kontaktörlerin, kollektörlerin, slipringlerin, frenlerin v.s.'nin gerekli onarım ve bakımlarının gemide bulunan aletlerle yapılabilmesine olanak verecek tarzda dizayn edilecek veya düzenlenecektir.

2. Eğer yeterli iç mahal mevcutsa, tablolar, kontrol kabinleri ve motorların boşta çalışma koşulu için yeterli ısıtma sağlanacaktır.

3. Elektrik donanımının seçiminde; nem, sıcaklık, soğuk ve titreşim gibi öngörülen çevresel koşullar özel olarak dikkate alınacaktır. Genelde, dizayn ve montaj

yönlerinden, 13-100 Hz'lik frekans aralığı için 0,7 g'lık ivme de dikkate alınmalıdır.

Elektronik kumandalı fişli kartlar ek bağlantıları gerektirebilir.

4. Aydınlatma, boş çalışmada ısıtma gibi özel devrelerin, yük kaldırma donanımlarının beslemesinin kesilmesinde dahi çalışabilecek tarzda düzenlenen ayrı besleme şalterlerinden beslenmesi durumunda, tablo içinde, elektrikli kısımlarla doğrudan teması önleyici özel önlemler alınacaktır. Çift besleme özel etiketlerle belirtilmelidir.

5. Gemilerde, kontak devreleri veya kollektörlü baralarla güç beslemesi veya kumandaya izin verilmez.

Ancak, başvuru halinde, sadece özel olarak korunmuş alanlarda ve özel koruyucu önlemlerin sağlanması halinde söz konusu sistemler onaylanabilir.

Harici sabit kablolar dahil, gemilerdeki yük aktarma donanımlarının besleme devrelerinde, TL Çelik Gemileri Klaslama Kuralları, Kısım 5, Elektrik Kuralları'nda belirtilen deniz tipi kablolar kullanılacaktır.

C. Güvenlik Teçhizatı**1. Genel Kurallar**

1.1 Genel olarak, motor tahrikleri için çalıştırma voltajı 500 volt'u, kumanda, ısıtma ve aydınlatma için 250 volt'u geçmeyecektir. İzolasyon tam kutuplu olmalıdır.

1.2 Çalışma voltajı 50 volt'u geçen, seyyar kablo ile bağlı tüm donanım, kablo içindeki koruyucu iletken ile topraklanmalıdır.

Kablo kesiti 16 mm² ye kadar, topraklama bağlantısı kesiti ana iletkenlerin birinin kesitine eşit, 16 mm² yi geçen kesitlerde ise, ana iletken kesitinin en az yarısı kadar olmalıdır.

Eğer enerji kayma bileziklerle besleniyorsa, koruyucu iletken için ayrı bir kayma bilezik bulunmalıdır.

1.3 Aşırı yük ve kısa devre korumaları, TL Elektrik

Kuralları'na göre yapılacaktır.

Motorlar için, aşırı ısınmaya karşı korunma olarak, sarım sıcaklıklarının izlenmesi tavsiye edilir. Eğer müsaade edilen sıcaklık veya yük aşılsa, enerji kesilecektir. Termal aşırı yüklenme nedeniyle enerji kesilmesi göstergeden izlenecektir.

1.4 Şalterler, tablolar ve kumanda kabinleri, kullanım ve işletme testlerinin güvenli olarak yapılabilmesini sağlayacak tarzda yerleştirilmelidir. Kreyn kolunu içindeki düzenlemelerde ızgara veya platformlar bulunacaktır.

Tablo ve kumanda kabinlerinin önündeki engelsiz servis geçişinin yüksekliği 1,80 m ve genişliği 0,5 m'den az olmamalıdır. Eğer bu yükseklik sağlanamıyorsa, en az genişlik 0,7 m olmak koşuluyla, yükseklik 1,40 m'ye indirilebilir.

1.5 Asgari, aşağıda belirtilen koruma sistemleri (temas, dış gövde ve sudan koruma) sağlanacaktır (Bölüm 6, E.5.4'e de bakınız).

1.5.1 Güverte altındaki veya kaldırma donanımlarının kapalı mahallerindeki elektrik donanımları için koruma sistemi en az IP 54 olmalıdır.

1.5.2 Güverte üzerindeki donanımlar için koruma sistemi en az IP 56 olmalıdır. Bazı koşullarda -örneğin şiddetli toz tehlikesi olan hallerde- IP 66 olmalıdır.

2. Kumanda Düzenleri

2.1 Kumanda kolları, stop konumuna kesinlikle kilitlenecek tarzda yapılmalıdır. Kutup değiştirmeli motorlarda, her hız kademesi için, ayrı kilitleme konumu bulunacaktır. Kumanda kolu serbest bırakıldığında, otomatik olarak stop konumuna dönmelidir.

2.2 Elektrik kesilmesinden ve enerjinin yeniden verilmesinden veya emercensi kapatma anahtarının kullanımından sonra tahrik sistemi sadece stop konumundan çalıştırılabilir.

2.3 Vinç motorlarının, sadece, yüksüz halde çalışma için dizayn edilen hız kademesine sahip olduğu durumlarda, kontrol sistemi kanca yükü iken bu hız kademesinin devreye girmesini otomatik olarak

önlemelidir. Bu husus, diğer kısmi yükte çalışma kademelerine de uygulanabilir.

2.4 Programlı kumanda düzenleri veya mikro işlemcili sistemler TL tarafından test edilmiş veya güvenli çalışması başka bir şekilde kanıtlanmış olmalıdır.

3. Aydınlatma

3.1 Kaldırma donanımlarının çalışma sahası, kumanda kabini, kreyn kolunu, tablolar ve makinalardaki ana aydınlatma sistemine ek olarak, kabin ve inişler için emercensi aydınlatma sistemi sağlanacaktır.

Emercensi aydınlatma sistemi, en az 30 dk. aydınlatma sağlanmalıdır.

3.2 Bu lambalar için gereken emercensi enerji besleme şarj düzenleri, yük devresi şalteri ile kesilmeyen ayrı bir devreye bağlanacaktır.

D. Tahrik ve Fren Teçhizatı

1. Tahrik Gücü

1.1 Tüm motorlar öngörülen amaca ve kullanım özelliğine göre boyutlandırılacaktır.

1.2 Gemilerdeki yük aktarma donanımlarında, SWL için ve geminin öngörülen minimum meyillerinde gerekli olan çalışma hızları sağlanacaktır (Tablo 2.1'e bakınız).

1.3 Vinçler için gereken yük, donanımın verimi dikkate alınarak, halat tamburundaki 1. sıra halatın nominal hızı ve nominal çekmeye göre hesaplanır.

2. Vinç Tahrik Düzenleri

Vinç tahrikleri için aşağıda belirtilen çalışma tipleri kabul edilmiştir.

2.1 Çok sık tekrarlı çalıştırılmalı (yaklaşık 160-400 çalışma/saat), SWL yaklaşık 5 t'a kadar olan ve yük taşıma mesafesi ve kaldırma süresi kısa olan tahrik sistemleri için; çalışma tipi S5, yani motorun ısınmasına etki eden, çalıştırma işlemli ve elektrik frenlemeli aralıklı çalışma.

2.2 Yük taşıma mesefesi ve kaldırma süresi uzun olan ve tekrarlı çalıştırılması sık olmayan (yaklaşık 160 çalışma/saat'e yakın) tahrik sistemleri için; çalışma tipi S3, yani motorun ısınmasında önemli bir etkisi olmayan, çalışma ve frenleme işlemsiz, aralıklı çalışma.

2.3 Uzun yük aktarma süreli ve uzun aralıklı, ağır yük tahrik sistemleri için; çalışma tipi S2, yani kısa süreli çalışma ve bunu takiben tahrik motorunun ortam sıcaklığına kadar soğumasını temine yetecek sürede bir aralık. Tercih edilen çalışma süresi: 30 dakika.

2.4 Hidrolik tahriklerde, güç ünitesini çalıştıran elektrik motorları, verilen çalışma koşullarına uygun olacaktır. Olası çalışma tipleri S1 (devamlı çalışma) veya S6 (aralıklı yüklemeli devamlı çalışma). S6 çalışma tipinde, hidrolik ünitenin çalışma tipine özel dikkat gösterilecektir -örneğin başta çalıştırmadaki gerekli güç-.

2.5 180 kN'u aşan bir çekmeye göre dizayn edilen tahrik sistemleri için, 2.2 ve 2.3'deki veriler uygulanır. Tahrik motorları, nominal tork'un en az 1.3 katına karşı gelen hıza yükselebilecektir.

Motor dizaynında donanımın atalet momenti hesaba katılacaktır. Hareketli kütlelerin atalet momentinde, FJ atalet katsayısı en az 1.2 alınacaktır.

2.6 S1-S2-S5 ve S6 çalışma tipleri DIN 57530, "Elektrik makinaları, tip ve özellikler" de tanımlanmıştır. S5 çalışma tipinde en az 160 çalışma/saat mümkün olmalıdır. Burada, çalıştırmaların %50'sinin yüksüz olduğu kabul edilmiştir.

Daha fazla gereksinimlerde, tahrik sistemi 240, 320 veya 400 çalışma/saat'e göre dizayn edilmelidir.

Madde 2.1+2.3'de belirtilen çalıştırma sayıları/çalışma tipleri, tüm yardımcı vinçlere, yürütme ve döndürme tahrik sistemlerine de uygulanır.

2.7 Servis koşullarına göre, S5 ve S3 çalışma tipleri için, değişik çalışma süreleri kabul edilmelidir. Çalışma kademeleri için, genel toplamın %25'i kadar bir toplam çalışma süresi dikkate alınacaktır.

Daha yüksek gereksinimlerde (kaldırma işlemleri arasında kısa aralıklar olması), %40, %60 veya %75'lik

çalışma süreleri seçilmelidir.

Tüm hız kademelerinin nominal yüke göre dizayn edildiği ve hızın çeşitli alt kademelerden geçerek en yüksek değere ulaştığı, kutup değiştirmeli motorlarda, toplam çalışma süresi, çeşitli hız kademeleri arasında bölüştürülecektir.

Bir hız kademesinin sadece yüksüz çalışma için öngörülmesi durumunda, toplam hizmet süresi sadece çalışma kademelerine uygulanır. Ancak, yüksüz çalışma kademesi, toplam çalışma süresinin en az %15'ine göre dizayn edilecektir.

3. Frenler

3.1 Frenlerin ve ilgili motorların çalışma frekansları birbirine uygun olmalıdır. Çalışmada, frenlemenin daima düşük bir hız kademesinde meydana geldiği kabul edilir. Frenleme düzenleri otomatik olarak görev görmeli ve yükü olası minimum darbe ile tutmalıdır.

3.2 İlke olarak vinçler, enerji kesildiğinde herhangi bir hızda yükü güvenli olarak durduracak frenlerle teçhiz edilmelidir. Bu hususla ilgili hesaplama (test yükü altında) TL sörveyörüne verilecektir (Bölüm 13'e de bakınız).

3.3 Yük vinci frenleri bir arıza durumunda (örneğin enerji kesilmesi) asılı yükü güvenli olarak indirecek tarzda dizayn edilmelidir. Bu hususta, yardımcı olmak amacıyla uygun aletler kullanılabilir (Bölüm 3, F.2.2.3 ve Bölüm 4, E.2.4.1'e de bakınız).

E. Kablolar ve Devreler

1. Genel Kurallar

1.1 İlke olarak enerji beslemesi, kablo askıları veya dahili kayma bilezikli kablo makaraları kullanılarak, uygun kablolarla beslenecektir. Tüm kablolar ve devreler alev geciktirici ve kendinden söner tipte olmalıdır. Ayrıca, tüm kablolar, muhtemelen UV-radyasyona dirençli ve hidrolik sistemler kullanıldığında yağa dirençli olmak üzere, TL tarafından onaylanmalıdır.

1.2 Çalışma sırasında kabloların yere sarkmasını önlemek amacıyla kullanılan düzenler (örneğin kablo makaraları); kabloların bükülmesi durumunda, dış çapı 21.5 mm'ye kadar olan kablolarda, büküm iç çapı kablo çapının 10 katından az olmayacak, dış çapı 21.5 mm'yi geçen kablolarda, 12.5 katından az olmayacak şekilde dizayn edilmelidir.

1.3 İç devrelerde ve hareketli donanımlara enerji besleme devrelerinde, tipleri aşağıda belirtilen standart ve TL onaylı orta ağırlıklı lastik kaplı kablolar kullanılabilir:

NSHÖU VDE 0250/08.75'e göre

NMHÖU VDE 0250/08.75'e göre

NSHTÖU VDE 0250/Part 814'e göre

NO7RN-F VDE 0282/Part 810'a göre

2. Tel Kesitleri

2.1 Boyutlandırmada yükler dikkate alınmalı, eş zamanlılık katsayısı ve ortam sıcaklığı da göz önünde bulundurulmalıdır.

2.2 Tek tahrik motorlu tahrik donanımlarında, özellikle hidrolik tahrikli sistemlerde, enerji beslemesi; devamlı çalışma koşulunda, maksimum çalışma kademesindeki nominal akıma uygun olarak belirlenecektir.

2.3 Birden fazla motoru olan kaldırma donanımlarında, akım hesabında, kaldırma ünitesi motorun %100 gücü ve ek olarak diğer tüm tahrik sistemlerinin %50 gücü esas alınabilir. Elde edilen amperaj, devamlı çalışma değeri olarak kullanılacaktır. Bu değerler kaymalı bilezik ve fırçaların boyutlandırılmasında da kullanılır.

3. Kabloların Döşenmesi

3.1 Notlar

3.1.1 Kabloların bağlantıları, kaldırma donanımının çalışması sırasında öngörülen titreşime dayanımlı olmalıdır. Yatay veya düşey olarak kablo yollarına döşenen ve plastik köşelerle bağlanan kablolar, titreşim bölgelerinde, korozyona dayanıklı metal kelepçe veya

kroşelerle, aralığı 1 m'den fazla olmamak üzere ve ayrıca bir kablo yolundan diğerine geçtiği yerlerden de bağlanacaktır.

3.1.2 Kabloların kreyn kolonundan geçişlerinde kullanılan kablo geçişleri, kablo kılıfının hasarlanmamasını sağlayacak tarzda taşlanacak ve kaplanacaktır.

3.1.3 Kumanda kabinleri, tablolar ve kablo kutularının içine hidrolik yağının girmesi önlenecektir. Bu nedenle, kablolar kabin, tablo ve kutulara alttan girecektir. Üstten girdiği durumlarda, yağ sızıntısı tehlikesine açık bölgelerde, girişler ayrıca sıkı geçme manşonlar kullanılarak sızdırmaz hale getirilecektir.

3.2 Kablo yolları

3.2.1 Kablolar, yeterince sağlam, korozyona dirençli, kablo yollarına döşenecektir. Tek kablo döşenmesinde (örneğin; aydınlatma armatürleri için) bu kural uygulanmaz.

3.2.2 Kablo yolları, hidrolik sistemden gelecek yağın kabloları damlamamasını sağlayacak tarzda düzenlenecektir. Bu mümkün olamıyorsa, yağ tutucular konulacaktır.

3.3 Kablo dağıtıcıları

3.3.1 Sınırlı olarak dönebilen döner kreynlerde, tüm devreler/besleme hatları, kreyn kolunu merkezine uygun tarzda yerleştirilmiş esnek kablo dağıtıcıları vasıtasıyla yönlendirilebilir.

3.3.2 Asılı kablo dağıtıcıları, her iki ucundan, en kalın kablonun eğrilik yarıçapının en az 10 katı bir eğrilik yarıçapıyla eğrisel kablo yollarına yönlenecek ve burada, kablo dağıtıcısının ağırlığı mümkün olduğu kadar tüm kabloları -boyutlarına bağlı olarak- eşit dağılacak tarzda bağlanacaktır.

3.3.3 Kablo dağıtıcısı dövme sırasında ve açık denizdeki koşullarda herhangi bir yere çarpmayacak veya sürtünmeyecektir.

4. Kablo Makaraları

4.1 Makaraya sarılı kablolar; kabloların tamamen sarılı durumda ve normal çalışmadaki yükte, müsaade edilen sınırın üzerinde ısınmayacak tarzda boyutlandırılacaktır.

4.2 Kablo askıları için, kablo dış çapına göre, minimum iç eğrilik çapı aşağıda belirtilmiştir:

8 mm'ye kadar olan kablolar için, çapın 6 katı

12,5 mm'ye kadar olan kablolar için, çapın 8 katı

12,4 mm'den büyük kablolar için, çapın 10 katı

4.3 Düz kablolarda, kablo kalınlığı, yuvarlak kabloların dış çapına eşit olacaktır.

F. Şalterler

1. Yük Devresi Şalterleri

1.1 Her kaldırma donanımına, tüm hareketlerin durdurulabildiği "off" konumunda kilitlenebilen bir yük devresi şalteri konulmalıdır.

Bu şalter, ana tahrik devresindeki tüm iletkenlere kumanda etmelidir.

1.2 Güvenli olarak kapatılmada oluşan maksimum kısa devre enerjisine izin veriyorsa, yük devresi şalteri olarak bir kontaktör de kullanılabilir.

1.3 Elektro-hidrolik kaldırma donanımlarında, yük devresi şalteri, hidrolik pompanın/ların motorunu/larının enerjisini de kesmelidir.

2. Limit Süviçler

2.1 Emniyet limit süviçlerin kumanda devresi, kapalı devre akımı prensibine göre dizayn edilmeli veya kendinden ayarlamalı olmalıdır. Kumanda devresindeki herhangi bir arıza ışıklı ve sesli olarak izlenebilmelidir.

2.2 Otomatik hareketlerde veya program-kontrollü yük aktarma donanımlarında (mikro işlemcili sistemin kullanımı dahil) kompüterdeki bir hata veya arıza durumunda dahi hareketlerin tamamlanması için, donanımın güvenli işlevinin devamı sağlanacaktır.

Bu husus, ayrı kumanda elemanları veya ana üniteden ayrı olarak, **TL** tarafından onaylı olduğu ve güvenlik açısından çalışması **TL** tarafından "güvenli" olarak belirlendiği takdirde, ek elektronik üniteler kullanarak sağlanabilir.

2.3 Program kontrollü çalıştırma işlemlerinde, çalıştırma hızı ve hareketi eldesi için güvenlik limit süviçleri kullanılmayabilir.

BÖLÜM 11**MALZEMELER**

	Sayfa
A. GENEL	11- 2
B. MALZEMELERİN SEÇİMİ	11- 2
1. Seçim Kriterleri	
2. Elemanların Sınıflandırılması	
3. Mukavemet Sınıfları	
4. Belgeler	
C. KAYNAKLI ELEMANLARDA KULLANILAN ÇELİKLERLE İLGİLİ İSTEKLER	11- 4
1. Üretim Yöntemleri	
2. Kimyasal Bileşim	
3. Teslim Koşulları ve Isıl İşlemler	
4. Mekanik Özellikler	
5. Darbe Enerjisi	
6. Kalınlık Yönündeki Özellikler (Z kalite çelikler)	
7. Hatasızlık	
8. Mekanik Özelliklerin Kanıtı	
9. Kaynak Edilebilir Çelikler	
D. DÖVME ÇELİKLER	11- 6
1. Genel	
2. Malzemelerin Seçimi	
3. İstekler	
E. ÇELİK DÖKÜMLER	11- 8
1. Genel	
2. Malzemelerin Seçimi	
3. İstekler	
F. CIVATALAR VE SOMUNLAR	11- 9
1. Genel	
2. İmalat	
3. İstekler	

A. Genel

1. Kaldırma donanımları ve serbest donanımların imalatında kullanılan malzemeler aşağıda belirtilen minimum gereksinimlere uymalıdır. Bu malzemelerin üretimi ve testleri, **TL** Malzeme Kuralları'na da uygun olmalıdır.

2. Kaldırma donanımları ve serbest donanımlarda kullanılacak çekme, dövme ve döküm malzemeler, yalnızca bu amaçlar için **TL** tarafından onaylanmış üreticiler tarafından sağlanabilir. Bu türlü bir onay mevcut değilse, onay için başvurular, **TL** merkezine yapılacaktır.

3. Mümkün olabildiğince, **TL**'nin Malzeme Kuralları'na veya tanınmış standartlara uygun malzemeler kullanılacaktır. Diğer malzemeler kullanılacaksa, incelemede gerekli tüm ayrıntılarla birlikte, malzeme ile ilgili bilgiler, onay için **TL**'na verilecektir.

4. Tüm malzemeler, kabul test sertifikaları ile ilgi kurabilmesi için açık bir şekilde markalanmalıdır. Eğer bu yapılmamışsa, yapılacak testlerle malzeme özellikleri belirlenemedikçe, malzeme reddedilebilir.

5. -10°C'nin altındaki ortam sıcaklıklarında kullanımlarda, düşük sıcaklığa dayanımlı çelikler (öngörülen sıcaklıklardaki çentik darbe testi ile kanıtlanan) seçilmelidir.

B. Malzemelerin Seçimi**1. Seçim Kriterleri**

1.1 Kaldırma donanımları ve serbest donanımların çeşitli elemanlarında kullanılan malzemelerin seçimi için aşağıda belirtilen kriterler uygulanacaktır:

- Elemanların, sistemin mekanik dayanımına olan etkileri,
- Yükün tip ve büyüklüğü (statik veya dinamik yükleme, elemanlardaki iç gerilmeler, gerilme birikimi, malzemelerin lif yapısına göre gerilme yönü),

- Dizayn sıcaklığı,
- Kimyasal bileşim ve kaynak edilebilirlik,
- Malzemenin mekanik özellikleri (elemanların boyutlandırılması),
- Malzemenin sertliği (dizayn sıcaklığında gevreklik çatlamasına direnç, -çentik darbe testi ile incelenir-),
- Ürünün yüzeyine dik doğrultuda malzeme özellikleri (düşey çatlamaya direnç),
- Malzeme seçimi ile ilgili diğer kriterler de uygulanabilir.

1.2 Paslanmaz çelik, alüminyum alaşımları, ahşap veya plastik gibi diğer malzemeler, uygulamaya uygun olan seçim kriterlerine göre seçilecek ve kullanılacaktır. Bu malzemeler, örneğin; mekanik özellikleri, korozyona direnç v.s. gibi hususlarda **TL**'nin Malzeme Kuralları'na uygun olmalıdır. Gerekli hallerde, öngörülen uygulamaya uygunluk ispatlanacaktır.

2. Elemanların Sınıflandırılması

2.1 Yapının genel güvenliği ile ilgililerine göre, elemanlar aşağıda belirtilen 3 sınıfa ayrılır.

2.1.1 1. Kategori elemanlar

Bu kategori; yapının genel güvenliği ve güvenli çalışması için kritik olan ve dizayn yüklerinin yanısıra ek gerilmelere (örneğin çok eksenli yükler) maruz kalabilen elemanları kapsar.

Bu elemanlara; kreyn bumbası, kreyn gövdesi, kreyn kolonu, temeller, döner bilezikler, kaldırma ve orsalama düzenlerinin hidrolik silindirleri, topuk ve eksen yatakları, döner bilezik cıvataları, serbest donanımların yük taşıyan parçaları, v.s. dahildir.

2.1.1 2. Kategori elemanlar

Bu kategori; çalışma güvenliği ve işlevsel verimlilik bakımından önemli olan elemanları kapsar.

Bu elemanlara; döndürme düzeninin hidrolik silindirleri, fittingler, rüzgar gergileri, cıvatalar, halat makaraları, mapalar v.s. dahildir.

2.1.3 3. Kategori elemanlar

Bu kategori; 1. ve 2. kategoriye girmeyen, düşük yüklere maruz veya ikincil önemdeki elemanları kapsar. Bu elemanlara; kabinler, merdivenler, platformlar, takviyeler, konsollar, v.s. dahildir.

2.2 Elemanların yukarıdaki kriterlere göre sınıflandırılması dizayn aşamasında yapılmalı ve onaya sunulacak dokümanlarla birlikte verilmelidir.

2.3 Madde 2.1'de özellikle belirtilmeyen elemanlar için, yük koşullarına göre ayrı bir sınıflandırma yapılacaktır.

3. Mukavemet Sınıfları

3.1 Kaynaklı elemanlarda kullanılan çelikler, minimum akma dayanımlarına göre aşağıda belirtilen sınıflara ayrılırlar (Tablo 11.5'e de bakınız).

- Minimum akma dayanımı 285 N/mm^2 ye kadar olan normal dayanımlı çelikler,
- Minimum akma dayanımı 285 N/mm^2 - 390 N/mm^2 arasında olan daha yüksek dayanımlı çelikler,
- Minimum akma dayanımı 390 N/mm^2 den fazla olan yüksek dayanımlı çelikler.

3.2 Elemanlar için seçilen mukavemet sınıfı veya bu sınıfa uyan çelik kalitesi, onaylanacak dokümanlarda

belirtilecektir. Özel koşullara uyması gereken malzemeler için de aynı hususlar geçerlidir. Malzeme seçiminde, ürün kalınlığı arttıkça, mekanik özelliklerde azalmalar olabileceği göz önünde bulundurulmalıdır.

3.3 Çok eksenli gerilmelere maruz elemanlarda (örneğin büyük malzeme kalınlıkları ve yoğun birleştirme kaynakları durumunda), kalınlık doğrultusundaki özellikleri iyileştirilmiş çelikler seçilecektir. C.6'ya da bakınız.

3.4 Kaynaklı yapılarda yüksek dayanımlı çeliklerin kullanımına sadece TL onayı ile kullanıcının bu çeliklerin kaynağa uygunluğunu kanıtlaması şartıyla izin verilir.

3.5 1. ve 2. kategori elemanlarda kullanılacak yüksek dayanımlı, kaynakılabilir çelikler, TL tarafından yeterlilik testine tabi tutulmuş ve onaylanmış olmalıdır. TL ile anlaşmak suretiyle, uygunluğu ile ilgili yeterli uygulama kanıtı veren tanınmış standartlara uygun çeliklerde, özel yeterlilik testinden vazgeçilebilir.

4. Belgeler

4.1 Üretici, malzemelerin mekanik özelliklerini belirten sertifikaları vermelidir (Tablo 11.1'e bakınız).

4.2 Malzeme dokümanları yetersiz veya eksikse, veya malzemelerin gösterimleri veya sertifikaları ile bağlantıları belirgin değilse, TL Malzeme Kuralları'na göre, TL sürveyörü denetiminde testler tekrarlanacaktır.

4.3 Özel durumlarda, bazı elemanlar için, TL başka şekilde test edilmiş malzemelerin kullanımını kabul edebilir.

Tablo 11.1 Malzemeler için gerekli dokümanlar

Eleman	Doküman tipi (DIN 50 049)	Notlar
Kategori 1	TL tarafından düzenlenen 3.1 C kabul test sertifikası (1)	Üretici TL tarafından onaylanmış ise, hidrolik silindirler ve pistonlar için 3.1 B kabul test sertifikası da kabul edilir. Döner bilezikler için D.3.5'e bakınız.
Kategori 2	3.1 B kabul test sertifikası	TL ile anlaşarak, serbest donanımlar için 2.2 imalatçı sertifikası da kabul edilebilir.
Kategori 3	2.2 İmalatçı sertifikası	—
(1) Kimyasal bileşim değerleri, ısıtım işlem tipi ve -gereken hallerde- ultrasonik testlerin sonuçları 3.1 B kabul test sertifikasında belirtilecektir.		

C. Kaynaklı Elemanlarda Kullanılan Çeliklerle İlgili İstekler

1. Üretim Yöntemleri

Tüm çelikler, oksijen üfleme yöntemi veya TL tarafından onaylanan diğer bir yöntemle, elektrik veya siemens-martin fırınlarında üretilecek ve -normal dayanımlı çelikler için, aksi belirtilmedikçe- söndürülmüş (killed) durumda dökülecektir.

Yüksek dayanımlı çelikler tane inceltme işlemine tabi tutulmalıdır. Bu husus, standartların ve TL Malzeme Kurallarının, bazı çelik kaliteleri için söndürülmemiş çeliklerin kullanımına izin vermediği hallerde, daha yüksek dayanımlı çeliklere de uygulanır.

2. Kimyasal Bileşim

Karbon ve karbon-manganez çeliklerin kimyasal bileşimi, Tablo 11.2'de gösterilen sınırlar arasında olmalıdır. Yüksek dayanımlı ve alaşımlı çelikler, TL tarafından onaylı malzeme spesifikasyonlarında belirtilen hükümlere tabidir. Tablo 11.5'de belirtilen çeliklerde, isteklerin sağlandığı kabul edilir.

Ayrıca, aşağıdaki ifade ile belirlenen karbon eşdeğeri:

$$C_{esd} = C + \frac{Mn}{6} + \frac{Cr + Mo + V}{5} + \frac{Cu + Ni}{15}, \quad [\%]$$

0,45 değerini aşmayacaktır. Yüksek dayanımlı çelikler için, bu değer üzerinde TL ile anlaşma sağlanacaktır.

3. Teslim Koşulları ve Isıl İşlemler

Yüksek dayanımlı çelikler, daima ısıtım işlem görmüş veya TL tarafından onaylı bir işleme tabi tutulmuş olarak teslim edilecektir (örneğin termo-mekanik işlem). Normal ve daha yüksek dayanımlı çelikler, standartlarda veya TL'nun Malzeme Kuralları'nda belirtilen hükümlere tabidir.

4. Mekanik Özellikler

Standartlarda, TL Malzeme Kuralları'nda veya onaylı malzeme spesifikasyonlarında belirtilen çekme dayanımı, akma dayanımı veya %0.2 akma dayanımı ve kopmadaki uzama testlerle belirlenecektir. Bazı kaynaklı çeliklerin mekanik özellikleri Tablo 11.5'de verilmiştir.

5. Darbe Enerjisi

Darbe enerjisi istekleri, elemanların kategorisi, malzemenin kalınlığı, malzemenin nominal akma dayanımı ve dizayn sıcaklığına bağlıdır ve Tablo 11.3 ve 11.4'e göre belirlenir. Malzemeler bu gereksinimleri sağlayacak tarzda seçilecektir. Gereksinimlere uygunluk, çentik darbe testleri ile belirlenecektir.

6. Kalınlık Yönündeki Özellikler (Z kalite çelikler)

Levhaların ve geniş lamaların kalınlık yönlerinde iyileştirilmiş özelliklere sahip olması gerekiyorsa, boyuna eksenini ürün yüzeyine dik olan 3 çekme test parçasının ortalama değeri olarak ölçülen kesit daralması (Z) için aşağıdaki minimum değerler uygulanır.

$$Z_{\min} = \%25$$

Değerlerden biri %25'den az olabilir, ancak %20'den az olamaz.

Elemanlar ağır yüke maruz iseler, minimum değer %35 (en küçük değer %25) olabilir, ayrıca Stahl-Eisen-Liefer bedingungen SEL 096'ya da bakınız.

7. Hatasızlık

Kalınlık yönünde iyileştirilmiş özelliklere sahip levha ve geniş lamalar, herhangi bir dahili hata ile ilgili olarak, en az SEL 072'de belirtilen, test sınıfı 2 gereksinimlerini veya buna eşdeğer gereksinimleri sağlamalıdır.

8. Mekanik Özelliklerin Kanıtı

B.4'de belirtilen hükümler uygulanır.

Tablo 11.2 Kaynak edilebilir C ve CMn çeliklerinin kimyasal bileşimlerinin yüzde oranları (pota analizi)

C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	Cu	Ni	Al	Diğerleri
0,22	0,55	1,60	0,04	0,04	0,30	0,08	0,30	0,40	0,08	(1)
(1) Nb maksimum %0,05, V maksimum %0,10, Ti maksimum %0,02, (Nb+V) maksimum %0,12, (Nb+V+Ti) maksimum %0,12										

Tablo 11.3 Darbe enerjisi gereksinimleri (1)

Nominal akma gerilmesi (2) [N/mm ²]		235	285	315	355	390 (3)
Minimum darbe enerjisi [joule] (ISO-V çentik test parçası)	Boyuna	27	29	31	34	41
	Enine	20	21	22	24	27
(1) 3 test parçası için ortalama değer. Bir değer daha küçük olabilir, fakat ortalama değer %70'inden daha az olamaz.						
(2) Ara değerler enterpolasyonla bulunur.						
(3) Nominal akma mukavemeti 390 N/mm ² den büyük olan çelikler, onaylı spesifikasyonlarda belirtilen gereksinimlere uygun olacaktır. Ancak, boyuna test parçaları için en az 41 joule, enine test parçaları için en az 27 joule değerinin elde edildiği kanıtlanacaktır.						

Tablo 11.4 Çentik darbe deneyi için test sıcaklıkları

Ürün kalınlığı [mm]	Belirtilen kategorilere ait elemanlarda kullanılacak çelikler için test sıcaklıkları T _p [°C] (1)		
	Kategori 1	Kategori 2	Kategori 3
≤ 12,5 > 12,5 ≤ 25 > 25 ≤ 50 > 50	— (2) T _p = T _E + 10 T _p = T _E - 10 T _p = T _E - 30 (3)	— (2) — (2) T _p = T _E + 10 T _p = T _E - 10	Özel gereksinimler yoktur (2)
(1) T _E = tasarım sıcaklığı: daha düşük sıcaklıklar belirtilmedikçe, T _E için -10°C değeri alınacaktır.			
(2) İlgili standartta veya TL Malzeme Kurallarında belirtilen gereksinimler.			
(3) Genelde, -60°C'nin altındaki test sıcaklığına gerek yoktur.			

9. Kaynak Edilebilir Çelikler

Ck 22 (DIN 17200 veya SEW 550'ye göre)

Tablo 11.5 kaynaklı elemanların yapımında kullanılacak uygun çeliklerin seçimini içermektedir. Seçimde, gerekli akma dayanımı ve darbe enerjisi esas alınacaktır.

D. Dövme Çelikler

1. Genel

Bu kurallar, dövme malzemelere ve çekme veya dövme döner bileziklere uygulanır. Bilezikler, **TL** tarafından onaylı spesifikasyonlara uygun olmalıdır. Döner bileziklerdeki elemanların testi için, Bölüm 13, B.3.3.3'e bakınız.

2. Malzemelerin Seçimi

B maddesinde belirtilen kriterler ve hükümler uygulanır. Döner bilezikler, 1. kategori elemanlardır.

3. İstekler

3.1 Kimyasal bileşim

Kimyasal bileşim, ilgili standartlarda, **TL** Malzeme Kurallarında veya özel çelikler ve bilezikler için, onaylı spesifikasyonlarda belirtilen ve değerleri malzeme imalatçısı tarafından verilmesi gereken isteklere uygun olacaktır.

Kaynaklı yapılarda kullanılacak dövme çelikler için, kimyasal bileşimi C.2'de belirtilen karbon ve karbon manganez çelikleri tercih edilecektir.

Bu koşullara uygun olarak, örneğin aşağıdaki çelikler kullanılabilir.

St 37-2, St 37-3, St 52-3 (DIN EN 10025'e göre)

3.2 Isıl işlem

Tüm dövme çelikler ısıtılma tabi tutulmalıdır. Bu ısıtılma işlemleri şunları kapsar:

- Normalizasyon
- Normalizasyon ve tavlama
- Su verme ve temperleme

3.3 Mekanik özellikler

Standartlarda, **TL** Malzeme Kurallarında veya onaylı malzeme spesifikasyonlarında belirtilen çekme dayanımı, akma dayanımı veya %0.2 akma dayanımı ve kopmadaki uzama, testlerle belirlenecektir.

3.4 Darbe enerjisi

-100°C'ye kadar (-10°C dahil) olan dizayn sıcaklıklarında, standartlarda, **TL** Malzeme Kurallarında veya onaylı spesifikasyonlarda belirtilen ve oda sıcaklığında incelenebilen özellikler geçerlidir.

Aksi belirtilmedikçe, -10°C'nin altındaki dizayn sıcaklıklarındaki darbe enerjisi değerleri Tablo 11.6'da gösterilmiştir.

3.5 Mekanik özelliklerin kanıtlanması

Aşağıdaki hususlara bağlı olarak, B.4'deki hükümler uygulanır. Tablo 11.1'de belirtilenlerden farklı olarak, A ve B tip gemi kreynlerinin döner bileziklerinin mekanik özellikleri, test yönteminin **TL** tarafından onaylanmış olması şartıyla, bileziği üreten dövme veya çekme üreticisi tarafından DIN 50 049'a göre düzenlenen 3.1.B kabul test sertifikası ile kanıtlanabilir.

Tablo 11.5 Kaynak edilebilir çeliklerin seçimi

Dayanım sınıfı	Standart, spesifikasyon	Çelik kalitesi	Çekme dayanımı [N/mm ²]	t [mm] kalınlığı için akma dayanımı		Kopmadaki uzama (enine) A ₅ [%] min.
				t ≤ 16 [N/mm ²] min.	16 < t ≤ 40 [N/mm ²] min.	
Normal çelikler	TL Malzeme Kuralları	TL-A TL-B TL-D TL-E	400-490	235	235 (1)	22
	DIN EN 10 025 DIN 17 102	St 37-2 St 37-3	340-470	235	225	24
		St 44-2 St 44-3	410-540	275	265	20
		St E 255 T St E 255 E St E 255	360-480	255	255 (3)	25
		St E 285 T St E 285 E St E 285	390-510	285	275 (3)	24
Yüksek mukavemetli çelikler	TL Malzeme Kuralları	TL-A 32 TL-D 32 TL-E 32	440-590	315	315 (2)	22
		TL-A 36 TL-D 36 TL-E 36	490-630	355	355 (2)	21
		TL-A 40 TL-D 40 TL-E 40	510-650	390	390 (2)	20
	DIN EN 10 025 DIN 17102	St 52-3	490-630	355	345	20
		St E 355 T St E 355 E St E 355	490-630	355	355 (3)	22
		St E 380 T St E 380 E St E 380	500-650	380	375 (3)	20
Isıl işlem görmüş yüksek mukavemetli çelikler	TL Malzeme Kuralları	TL-D 420 TL-E 420 TL-F 420	530-680	420	420 (4)	18
		TL-D 460 TL-E 460 TL-F 460	570-720	460	460 (4)	17
		TL-D 500 TL-E 500 TL-F 500	610-770	500	500 (4)	16
		TL-D 550 TL-E 550 TL-F 550	670-830	550	550 (4)	16
		TL-D 620 TL-E 620 TL-F 620	720-890	620	620 (4)	15
		TL-D 690 TL-E 690 TL-F 690	770-940	690	690 (4)	14
(1) Diğer gereksinimler standartlardan veya sütun 2'deki kurallardan alınacaktır. (2) 50 mm kalınlığa kadar uygulanır. (3) 35 mm kalınlığa kadar uygulanır. (4) 70 mm kalınlığa kadar uygulanır.						

Tablo 11.6 Dövme parçalar için darbe enerjisi gereksinimleri (bilezikler hariç)

Eleman	Ortalama darbe enerjisi değeri (1) [J] min. ISO V-çentik test parçası		Test sıcaklığı T_p [°C]
	Boyuna	Enine	
Kategori 1	41	27	$T_E - 10$ (2)
Kategori 2	41	27	$T_E - 10$ (2)
Kategori 3	Özel istek yoktur.		
(1)	<i>Değerlerden biri daha az olabilir, ancak, ortalama değerin %70'inden daha az olamaz.</i>		
(2)	<i>T_E = dizayn sıcaklığı.</i>		

E. Çelik Dökümler**1. Genel**

Bu kurallar, serbest donanımlarda ve kaynaklı yapılarda kullanılan çelik dökümlere uygulanır.

2. Malzemelerin Seçimi

B maddesinde belirtilen kriterler ve hükümler uygulanır.

3. İstekler**3.1 Kimyasal bileşim**

Kimyasal bileşim, ilgili standartlarda, **TL** Malzeme Kurallarında veya alaşımlı çelik dökümler için onaylı spesifikasyonlarda belirtilen ve değerleri çelik üreticisi tarafından verilecek istekleri sağlamalıdır.

Kaynaklı yapılarda kullanılacak çelik dökümler için, kimyasal bileşimi C.2'de belirtilen gereksinimleri sağlayan karbon ve karbon-manganez çelikleri tercih edilecektir.

Bu koşullara uygun olarak, aşağıdaki çelik döküm kaliteleri kullanılabilir.

GS-38, GS-45 (ve GS-52 (1)) (DIN 1681'e göre)

GS-16 Mn 5, GS-20 Mn N ve GS-20 Mn 5 V (DIN 17182'ye göre)

GS-C 25 (DIN 17245'e göre)

3.2 Isıl işlem

Tüm çelik dökümler ısıtılma tabi tutulmalıdır. Bu ısıtılma işlemleri şunları kapsar.

- Normalizasyon
- Normalizasyon ve tavlama
- Su verme ve temperleme

3.3 Mekanik özellikler

Standartlarda, **TL** Malzeme Kurallarında veya onaylı malzeme spesifikasyonlarında belirtilen çekme dayanımı, akma dayanımı veya %0.2 akma dayanımı ve kopmadaki uzama testlerle belirlenecektir.

3.4 Darbe enerjisi

-10°C'ye kadar (-10°C dahil) olan dizayn sıcaklıklarında, standartlarda, **TL** Malzeme Kuralları veya onaylı spesifikasyonlarda belirtilen ve oda sıcaklığında incelenebilen özellikler geçerlidir.

Aksi belirtilmedikçe, -10°C'nin altındaki dizayn sıcaklıklarında darbe enerjisi değerleri Tablo 11.7'de gösterilmiştir.

3.5 Mekanik özelliklerin kanıtlanması

B.4'deki kurallar uygulanır.

(1) GS-52'nin kaynak edilebilirliği koşullara bağlıdır.

Tablo 11.7 Çelik dökümler için darbe enerjisi gereksinimleri

Elemanlar	Ortalama darbe enerjisi değerleri (1) [J] min. ISO V-çentik test parçası	Test sıcaklığı T _p [°C]
	Boyuna	
Kategori 1	27	T _E - 10 (2)
Kategori 2	27	T _E + 10 (2)
Kategori 3	İstek yoktur	
(1) Değerlerden biri ortalama değerden az olabilir, ancak, 19 joule'den daha az olamaz.		
(2) T _E = dizayn sıcaklığı.		

F. Cıvatalar ve Somunlar**1. Genel**

Aşağıdaki kurallar cıvata ve somunlara ve bunların üretiminde kullanılan alaşımsız ve alaşımlı çelik çubuklara uygulanır. Kurallar, kalite sertifikası gerekli olan ve nominal çekme dayanımı $> 600 \text{ N/mm}^2$ olan tüm cıvata ve somunlara uygulanır.

2. İmalat

Cıvata ve somunlar sıcak veya soğuk şekil vermeyle veya işlenerek imal edilebilir. Soğuk şekil verilen cıvatalar, daha sonra ısıtılma tabi tutulacaktır. Bu husus, normal oda sıcaklıklarında kullanılacak olan ve sıcak şekil verme yöntemiyle üförm bir yapı oluşturulan alaşımsız çeliklerden üretilen cıvatalar hariç,

sıcak şekil verilerek üretilen cıvata ve somunlara da uygulanır.

3. İstekler

Cıvata ve somunlar, ilgili standartlardaki (2) gereksinimleri, ve uygulamalar veya ilgili çelik kaliteleri için gerekiyorsa, aşağıda belirtilen koşulları sağlamalıdır.

3.1 Kimyasal bileşim

Ürün analizi ile belirlenecek olan çeliğin karbon oranı %0.55'i aşmayacaktır. İmalat mühendisliği gereksinimleri nedeniyle S, P veya Pb oranları artırılmış serbest kesimli çelikler, düşük sıcaklık darbe enerji özellikleri olan cıvata ve somunların üretiminde kullanılmayacaktır.

3.2 Kopmadaki uzama

Kopmadaki uzama A_5 , dayanım sınıfı veya çelik kalitesinin değerlerine uygun olmalı ve ferritik çelikler için %8 veya östenitik çelikler için %30'dan az olmamalıdır.

3.3 Darbe enerjisi

ISO V veya U-çentik boyuna test parçasıyla belirlenen darbe enerjisi [J], çelik kalitesi değerlerine uygun olmalı ve Tablo 11.8'deki değerleri sağlamalıdır.

3.4 Somunların genleşmesi

Talaşsız şekil verme yöntemi ile üretilen ferritik çelik somunların genleşmesi en az %4 ve talaşlı şekil verme yöntemi ile üretilenler için en az %5 olmalıdır. Östenitik çeliklerden üretilen somunların genleşme miktarları özel surette belirlenecektir.

(2) Tanınmış standartlar, örneğin; DIN ISO 898, DIN 267 ve DIN 17240'ı kapsar.

Tablo 11.8 Cıvata ve somunlar için darbe enerjisi gereksinimleri

Servis veya dizayn sıcaklığı	Çelik kalitesi veya nominal çekme dayanımı	Darbe enerjisi		Test sıcaklığı
		V-çentik [J] min.	U-çentik [J] min.	
Ortam sıcaklığı -10°C'den +50°C'ye kadar	feritik			+ 20°C
	< 800 N/mm ²	32	30	
	≥ 800 N/mm ²	32	30	
	≥ 1000 N/mm ²	25	25	
	≥ 1200 N/mm ²	18	20	
	östenitik	41	(35)	
+50°C'nin üzerinde (ısıya dayanıklı)	Alaşımlı ve temperlenmiş	52	—	+ 20°C
	Alaşımsız	41	—	
0°C'den -55°C'ye kadar (düşük sıcaklık çeliği)	tüm çelikler	41	—	en düşük dizayn sıcaklığının 10 K altında, ancak -20°C'den daha fazla değil

BÖLÜM 12**KAYNAK İŞLEMİ**

	Sayfa
A. GENEL	12- 2
B. İŞ YERLERİNİN YETERLİLİĞİ	12- 2
1. Kaynak Onayı	
2. Denetim, Kaynakçılar	
3. Kaynak Yöntemleri, Prosedür Testleri	
4. Dolgu Malzemeleri, Yardımcı Malzemeler	
C. KAYNAKLI BİRLEŞTİRME ÇEŞİTLERİ	12- 3
1. Alın Kaynağı	
2. Köşe, T ve Çift T (+ = istavroz) Kaynakları	
3. İç Köşe Kaynakları	
D. DİZAYN DETAYLARI	12- 6
1. Birleştirmelerin Düzenlenmesi	
2. Kuvvetlerin Akışı, Geçişler	
3. Kaynak Dikişlerinde Yerel Yığılmalar, Kaynaklar Arası En Az Aralık	
4. Kaynak Geçiş Delikleri	
5. Lokal Takviyeler, Dablinler	
6. Soğuk Şekillendirilmiş Elemanların Kaynağı	
7. Eğimlerin Takviyeleri (Genel)	
8. Borusal Yapılar Yanal Ekler	
E. HESAPLAMALAR	12- 9
1. Genel	
2. Genel Gerilme Analizleri	
3. Yorulma Dayanımının Hesabı	
F. KAYNAK İŞLEMİ VE TESTLER	12- 9
1. Kaynağa Hazırlık ve Montaj	
2. Havaya Karşı Koruma, Ön Isıtma	
3. Kaynak Pozisyonları ve Sırası	
4. İşçilik	
5. Hataların Onarımı	
6. Isıl İşlem	
7. İş Yerindeki Kalite Kontrolü	
8. Tahribatsız Testler	
9. Üretim Testleri	

A. Genel

1. Bu bölüm, kaldırma donanımları kuralları kapsamında, çelik yapı elemanlarının kaynağı için uygulanacak kuralları içerir.

Daha ayrıntılı kurallar ve özel ayrıntılar, **TL Çelik Gemileri Klaslama Kuralları**, Kısım 3'den alınabilir.

2. Dizayn aşamasında, kaynaklı birleştirmelerin mümkün olan en uygun konum ve sıra ile, gereken kalitede yapılabilmesi ve kolayca ulaşılabilir olması planlanacaktır.

3. Kaynak dikişleri ve kaynak sırası, kalıcı gerilmeleri en az düzeyde tutacak ve aşırı şekil değişimine yol açmayacak şekilde dizayn edilecektir. Kaynak dikişi ölçüleri gereğinden büyük olmayacaktır.

4. Tüm kaynaklı birleştirmeler, iç veya dış çentik etkisi oluşturmayacak veya yapının rijidliğinde ani değişime neden olmayacak ve genleşmeyi engellemeyecek şekilde, mümkün olabilecek en düzgün kuvvet akışını sağlayacak şekilde dizayn edilecektir.

Bu husus, serbest levha veya flenç kenarlarının, kaynaklı birleştirmelerden oluşan çentik etkilerinden uzak kalması gereken, ana yapı elemanlarına birleştirilecek ikincil elemanların kaynatılmasına da aynı tarzda uygulanacaktır. (D.1.1'e de bakınız).

5. Kaynaklı birleştirmelerin dizaynında, tasarlanan tip ve kalitedeki kaynağın (örneğin V veya X kaynak ağızlı alın kaynağında kök nüfuziyetinin tam olması) mevcut imalat koşullarında yeterli bir şekilde yapılabilmesini sağlamaya dikkat edilecektir. Aksi takdirde, yapımı daha kolay kaynaklar seçilecek ve boyutlandırmada (muhtemelen azalmış olan) yük taşıma kapasitesi dikkate alınacaktır (D.1.2'ye de bakınız).

6. Kirişler ve profillerdeki kaynak ek yerleri, mümkün olduğu kadar, yüksek eğilme gerilmelerine maruz bölgeler içinde düzenlenmemelidir.

7. Şiddetli gerilmelere maruz olan ve bu nedenle genellikle testlere tabi tutulması gereken kaynaklı birleştirmeler, en uygun hata arama tekniklerinin (röntgen, ultrasonik veya yüzey çatlağı muayeneleri) kullanılmasını kolaylaştıracak tarzda dizayn edilecektir.

8. Örneğin, ana malzemenin tipleri, kaynağın şekli ve boyutlandırılması, kaynak yöntemi, kaynak malzemeleri, ısıtım işlemi, yapılacak testler ve özel gereksinimler gibi tüm önemli ayrıntılar, üretim dokümanlarında (resimler, parça listeleri v.s.) belirtilmelidir. Özel durumlarda, **TL** kaynak programının verilmesini de isteyebilir.

B. İş Yerlerinin Yeterliliği

1. Kaynak Onayı

1.1 Kaldırma donanımları ve serbest donanımlara ait parçalardaki kaynak işlemlerini yapacak olan taşaron firmalar dahil, tüm firmaların gerekli donanımı ve kalifiye personeli bulunmalı ve bu çalışmalar **TL** tarafından onaylanmalıdır.

1.2 Onay için, ilgili dokümanlar ile **TL** merkez ofisine başvuru yapılacaktır. İlgili dokümanların verilmesi şartıyla, diğer bağımsız kuruluşlardan alınan onaylar da kabul edilebilir. Konuyla ilgili olarak **TL Çelik Tekneleri Klaslama Kuralları**na başvurulmalıdır.

1.3 İş yerlerinde, kaynakların ve muhtemelen testlerinin gelişen mühendislik tekniklerine göre yapılması için gereken donanım bulunmalıdır. Ayrıca, iş yerlerinde yeterli sayıda sertifikalı kaynakçı ve kaynak işlemlerine gözetmenlik edecek personel bulunmalıdır.

1.4 Kullanılan kaynak yönteminin malzemelere uygunluğu **TL**'na kanıtlanacaktır. **TL**, bu konu ile ilgili olarak **TL** gözetiminde yöntem kontrolleri yapılmasını isteyebilir (test kaynağı, tahribatsız ve mekanik testler). Kaynak malzemeleri ve yardımcı malzemeler **TL** onaylı olmalıdır.

1.5 Kaynaklı birleştirmelerin (tahribatsız) testleri için uygun test yöntemleri ve nitelikli test cihazları kullanılacaktır. **TL**, ultrasonik test cihazlarının, **TL** denetiminde kontrolünü isteyebilir. Testlerin kapsamı, test dokümanlarında belirtilecektir (Bölüm 1, E.2'ye bakınız). Test raporları, **TL**'na verilecektir.

1.6 Kaynakların tekniğe uygun, kusursuz olarak yapılmasını sağlamak üzere, iş denetimine önem verilecektir.

2. Denetim, Kaynakçılar

2.1 Kaynak işleri yapan tüm atölyeler, kendi kaynak denetçilerini görevlendirmelidir. Kaynak denetçisi; kaynak hazırlığı, kaynağın yapılması ve gereken hallerde testlerden sorumlu olacaktır.

2.2 Yapılan kaynak işleminin cins ve kapsamına göre, denetleme görevi, bir kaynak mühendisi (uzman bir kaynak mühendisi veya eşdeğer eğitime sahip bir mühendis), bir kaynak uzmanı veya eşdeğer özelliklere sahip bir kişi tarafından yapılabilir. Kaynak uzmanlarının isimleri ve teknik nitelikleri **TL**'na bildirilecektir. Kaynak denetiminden sorumlu personelin değişmesi halinde, bu durum **TL**'na bildirilecektir.

2.3 Kaldırma donanımları ve serbest donanımların parçalarındaki tüm kaynak işlemleri, özel kaynak yöntemlerinde uzmanlaşmış ve geçerli test sertifikalarına sahip kaynakçılar tarafından yapılabilir. **TL** Kaynak Kurallarındaki, tekrar testleri ile ilgili hükümlere uyulacaktır.

2.4 Kaynakların yapılması geçerli kaynak pratiğine ve genel olarak kabul edilen teknik kurallara (örneğin **TL** Kaynak Kuralları veya DIN 8563 "Kaynak işleminde kalite güvencesi") uygun olmalıdır. Bunun sorumluluğu işyeri denetçisine aittir. Öngörülen muayenelerin yapılması için, **TL** sörveyörünün denetimi ve gereken personel ve malzeme temini sağlanacaktır. Daha sonra ulaşılamayacak olan parçaların muayenesi ile ilgili olarak (kutu kırışlar, küçük oyukluklar gibi) geçici muayeneler için **TL** ile anlaşmaya varılacaktır.

3. Kaynak Yöntemleri, Prosedür Testleri

3.1 Her uygulama için sadece uygunluğu pratik olarak kanıtlanmış veya prosedür testleri ile doğrulanmış kaynak yöntemleri kullanılabilir.

3.2 Kaynak atölyelerinde uygulanan yöntemin ve elde edilen sonucun yeterliğinin tesbit edilmesi amacı ile kaynak yapılacak olan A ÷ D kalite normal gemi yapım çeliği veya eşdeğeri yapım çelikleri dışındaki çelikler, dövme çelik ve çelik döküm malzemelere yada el ark kaynağı (E) veya yarı otomatik gazaltı kaynağı (MAG) dışındaki kaynak yöntemlerine prosedür testi

yapılacaktır.

3.3 Testlerin kapsamı, örnekler, test parçaları ve istekler her durum için ayrı ayrı olmak üzere, **TL** Kaynak Kurallarına göre belirlenecektir. Bu hususta başka bir yerde yapılan prosedür testleri de dikkate alınabilir (ilgili raporların verilmesi suretiyle).

3.4 Kaynak yöntemlerindeki prosedür testlerinin başarıyla sonuçlanmasının ardından; kullanılan kaynakçıların, kullanılan kaynak yönteminde ve ilgili malzemelerde sertifikalı olduğu kabul edilir. Eğer yöntemin kullanımı daha sonra yaygınlaştırılacaksa, diğer kaynakçılar veya kullanım ekibi görevlendirilecek ve bunlar eğitime ve testlere tabi tutulacaktır.

4. Dolgu Malzemeleri, Yardımcı Malzemeler

4.1 Tüm dolgu malzemeleri ve yardımcı malzemeler (örneğin, çubuk elektrodlar, tel-gaz kombinasyonları, v.s.), **TL** tarafından onaylanmalıdır. Kalitenin seviyesi, kaynatılacak ana malzemenin kalitesine bağlıdır.

4.2 Yüksek gerilmelere maruz parçalar ile düşük sıcaklıklarda gerilmeye maruz parçalar için, ısıtım işlem görmüş yüksek mukavemetli çelikler, çelik dökümler, dövme çelikler ve düşük sıcaklık kaynak işlemleri için, bazik dolgu malzemeleri ile mümkün olan hallerde, kaynak metaline kontrollü, düşük hidrojen veren dolgu malzemeleri (kod harfleri H veya HH) tercih edilecektir.

4.3 Özel malzemeler için kaynak dolgu malzemeleri ve yardımcı malzemeler de kaynak yöntemi ile birlikte test edilebilir ve onaylanabilir. Ancak, bu tip onaylar yalnız işi yapan atölye için geçerli olup, tekrar testleri yapılmadığı sürece, en çok bir yıl süreyle geçerlidir. Bu suretle birlikte test edilen dolgu malzemeleri ve yardımcı malzemeler yerine, söz konusu uygulamalar için, **TL** tarafından onaylı diğer eşdeğer malzemeler de kullanılabilir.

C. Kaynaklı Birleştirme Çeşitleri

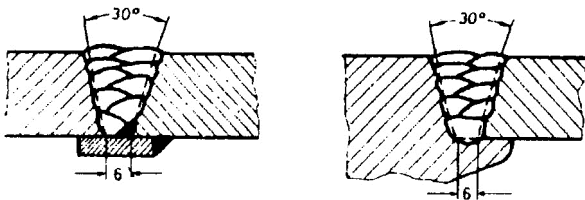
1. Alın Kaynağı

1.1 Alın kaynaklarında; levha kalınlığına, kaynak yöntemi ve pozisyonuna bağlı olarak ilgili standartlara

uygun (örneğin, DIN 1912, DIN 8551, DIN 8552, DIN 8553, TS) küt alın, V ve X kaynak ağız şekilleri uygulanır. Diğer kaynak şekillerinin uygulanması halinde bunlar, resimlerde özellikle gösterilmelidir. Tek taraflı veya elektroslag kaynağı gibi özel yöntemlerin uygulanmasında kaynak şekilleri, kaynak yöntemi prosedür testi kapsamında test ve kabul edilmiş olmalıdır.

1.2 Prensip olarak, alın kaynakları kök ters tarafından oyularak en az bir ek kapak pasosu çekilecektir. 1.1'de sözü edilen kaynak uygulamaları veya toz altı kaynağı gibi bu kurala istisna teşkil eden durumlar, kaynak yönteminin testiyle birlikte test ve kabul edilmiş olmalıdır. Teorik kaynak dikişi et kalınlığı, birleştirilen levhaların kalınlığına veya levha kalınlıkları farklı ise, ince olan levhanın kalınlığına eşit olacaktır. Yorulma mukavemetinin kanıtlanması istendiğinde, ayrıntı sınıfı kaynağın şekline (kalitesine) bağlı olarak belirlenir.

1.3 Yukarıda sözü edilen hususların sağlanamaması durumunda, örneğin, kaynağa sadece bir taraftan ulaşılabilmesi hali, Şekil 12.1'de görüldüğü üzere çok az açılı kaynak ağızı (v) ve döküm veya talaşlı işleme yoluyla araştırılan sırtlık veya kaynaklı sırt laması kullanılacaktır.



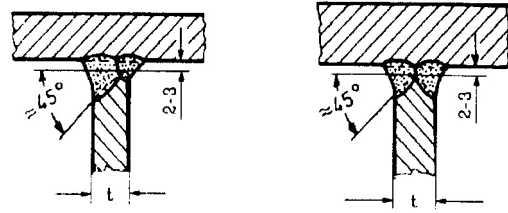
Şekil 12.1 Kaynak havuzunu emniyete alan sabit altlıklı tek taraflı kaynaklar

Kaynak dikişinin boğaz kalınlığı, ince olan levhanın kalınlığı "t" nin %90'ı veya en fazla (t-1) mm alınabilir. Yorulma mukavemetinin kanıtı gerektiğinde, bu kaynak için ayrıntı sınıfı DIN 15018'e veya FEM, Bölüm 1'e göre K3 olacaktır.

2. Köşe, T ve Çift T (+ = istavroz) Kaynakları

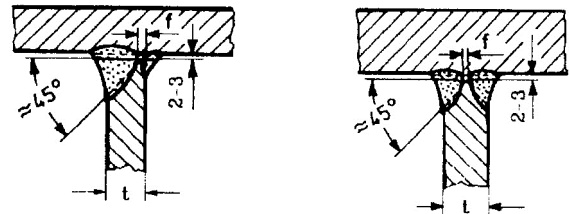
2.1 Tam nüfuziyetli köşe, T ve çift T (+) kaynakları, en az kök alınlı ve yeterli hava aralıklı, tek veya çift taraflı pahlı olarak yapılırlar (Şekil 12.2). Kök alınları ters taraftan açılarak kapak pasosu çekilir. Kaynak dikişi

etkin kalınlığı, birleştirilen levhaların kalınlığına göre hesaplanmalıdır. Yorulma mukavemetinin kanıtı gerektiğinde, ayrıntı sınıfı kaynağın kalitesine bağlıdır.



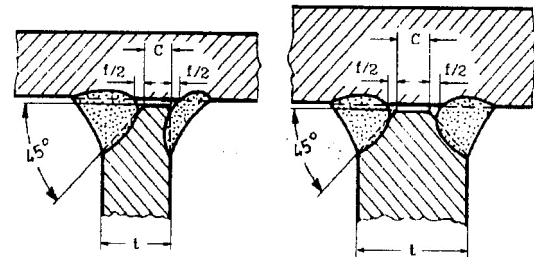
Şekil 12.2 Kök nüfuziyetli tam tek ve çift taraflı T kaynak

2.2 Köşe, T ve çift T (+) kaynakları, Şekil 12.3'de görüldüğü gibi f belirli kök aralık olduğunda, Madde 2.1'de tanımlandığı gibi ters taraftan paso ağız açılmadan kapak pasosu çekilerek, tek veya çift tarafta pahlı olarak yapılırlar. Kaynak boğazı kalınlığı, birleşen levhaların kalınlığı "t" den kök aralığı f nin çıkartılması ile bulunan değerdir. Kök aralığı değeri f, 0.2t olup, en büyük değeri 3 mm'dir. Yorulma mukavemetinin kanıtı gerektiğinde, bu çeşit kaynaklar için çentik sınıfı DIN 15018'e veya FEM, Bölüm 1'e göre K3 alınır.



Şekil 12.3 Belirlenmiş kök nüfuziyetli olmayan T kaynağı

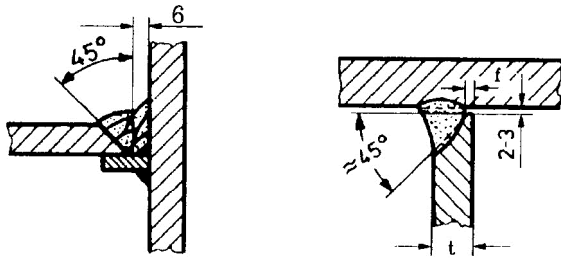
2.3 c genişliğinde kaynatılmayan kök alınlı ve f ile tanımlanmış kök nüfuziyetle köşe, T ve çift T (+) kaynakları, Şekil 12.4'de gösterilen tarzda yapılırlar.



Şekil 12.4 Tek ve Çift taraf pahlı kaynatılmamış kök alınlı kök nüfuziyeti tam olmayan T kaynağı

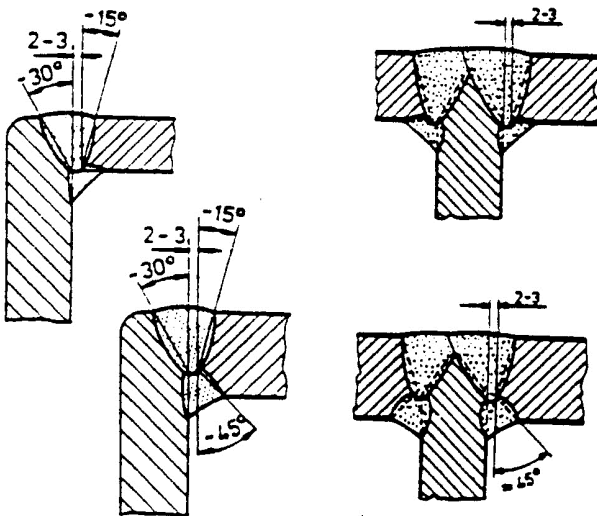
Kaynak dikişi etkin kalınlığı, birleştirilen levhanın kalınlığı "t" den (c+f) in çıkarılması ile bulunan değere eşit olur. Kök aralığı değeri f, 0.2t olup, en fazla değeri 3 mm alınır. Yorulma mukavemetinin kanıtı gerektiğinde, bu çeşit kaynaklar için çentik sınıfı DIN 15018'e veya FEM, Bölüm 1'e göre K4 alınır.

2.4 Sadece bir tarafına ulaşılabilen köşe, T ve çift T (+) kaynakları (Şekil 12.5'e bakınız), 2.2'de belirtilene benzer tarzda tek taraflı ve tek pahlı veya 1.3'de belirtilen sırt laması (kaynak havuzu) kullanılarak yapılabilir. Kaynak dikişi etkin kalınlığı 1.3 veya 2.2'ye göre belirlenir. Yorulma mukavemetinin kanıtı gerektiğinde, bu şekildeki birleştirmelerden kaçınılmalıdır.



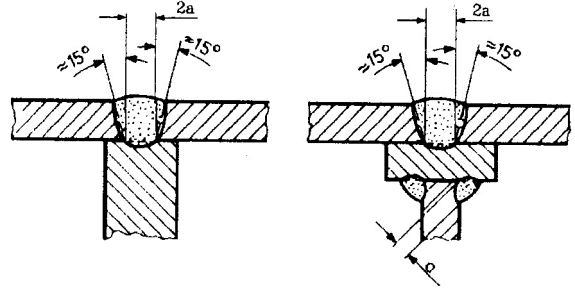
Şekil 12.5 Tek taraf kaynaklı T bağlantısı

2.5 Levhaların herhangi birinde etek parçası bırakılmaksızın, düz köşe halindeki birleştirmelerinde kaynak, tabakaların ayrışması (kademeli çatlama) tehlikesinden kaçınmak için, düşey yerleştirilmiş levhalara Şekil 12.6'da görüldüğü gibi ağız açılarak (pah verilerek) yapılmalıdır. Benzer işlem, üç elemanın T birleştirmesinde dik konulan levha araya girdiği zaman uygulanır.



Şekil 12.6 Düz köşe kaynağı Düz T kaynağı

2.6 Önemli dinamik yüklere maruz kalmayan "T" birleştirmelerinde, ana gerilme doğrultusunun Şekil 12.7'de gösterilen yatay durumdaki levhaların düzleminde olması ve bu levhalara dik levhanın bağlantısının ikinci derece öneme sahip olması durumunda, üç elemanın birleştirilmesi, Şekil 12.7'deki tarzda yapılabilir.



Şekil 12.7 Üç levhanın kaynağı

Yatay elemanların birleşim kaynağının etkin kalınlığı 1.3'e göre belirlenecektir. "a" ölçüsü düşey elemanların birleşimine göre ve gerektiğinde, köşe kaynakları için yapılacak hesaplama ile belirlenecektir.

3. İç Köşe Kaynakları

3.1 İç köşe kaynakları, prensip olarak, çift taraflı yapılır. Bu kurala uymayan hallerde (örneğin kapalı kutu kirişler, kesme gerilmelerinin kaynağa paralel olması gibi) her durum için onay gereklidir. Teorik kaynak boğazı a (kaynak kesitinin oluşturduğu ikizkenar üçgenin taban yüksekliği) hesaplama ile belirlenecektir.

3.2 İç köşe kaynakları boğaz kalınlığı, kaynatılacak elemanların ince olanının kalınlığının (genellikle gövde kalınlığı) 0.7 katını geçmeyecektir. Minimum boğaz kalınlığı aşağıdaki formüle göre belirlenir.

$$a_{\min} = \sqrt{\frac{t_1 + t_2}{3}}, \text{ [mm] }, 3 \text{ mm'den az olmaz.}$$

Burada;

t_1 = ince levhanın kalınlığı (örneğin gövde kalınlığı), [mm]

t_2 = kalın levhanın kalınlığı (örneğin alın laması kalınlığı), [mm]

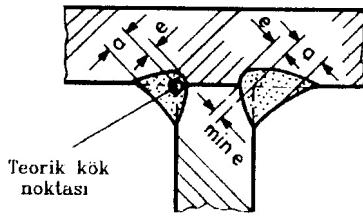
3.3 İç köşe kaynağının, ana malzemeye düzgün,

simetrik kesitli ve yumuşak geçişli olması istenir. Yorulma mukavemetinin kanıtlanması istendiğinde çentik sınıfına bağlı olarak taşlama yapılması (çentik giderici taşlama) gerekebilir. Kaynak, en az teorik kök noktasına kadar nüfuz etmelidir.

3.4 Teorik kök noktasının yakınına kadar derin nüfuziyet sağlayan otomatik kaynak yöntemlerinin kullanılması ve güvenilirlik ve homojenliğin üretim koşullarında korunması durumlarında, iç köşe kaynağı boğaz kalınlığının belirlenmesinde derin nüfuziyetin hesaba katılmasına izin verilir. Matematiksel boyut:

$$a_{\text{derin}} = a + \frac{2 \min e}{3}, [\text{mm}]$$

Şekil 12.8'e uygun olarak ve her kaynak yöntemi için bir prosedür testi ile belirlenecek "min e" değerinin hesaba katılmasıyla belirlenecektir. Teorik kök noktası ile ilgili boğaz kalınlığı, Madde 3.2'de iç köşe kaynakları için belirtilen minimum boğaz ölçüsünden az olmayacaktır.



Şekil 12.8 Derin nüfuziyetli iç köşe kaynağı

3.5 Özellikle gözeneklenmeye neden olabilecek, astar boya üzerine kaynak yapılması halinde uygulanacak kaynak tekniğine göre "a" ölçüsünde 1 mm'ye kadar artırma öngörülebilir. Bu artırma, özellikle minimum boğaz ölçüsüne sahip iç köşe kaynaklarında uygulanır. Yapılacak arttırımın miktarı, astar boyanın Kaynak Kurallarında belirtilen koruyucu boyada yapılacak test sonuçlarını dikkate alarak ve gerilmelerin şiddeti ve cinsine göre her durum için ayrı ayrı belirlenecektir. Bu, benzer şekilde, yetersiz kök nüfuziyeti olasılığı olan kaynak işlemlerine de uygulanır.

D. Dizayn Detayları

1. Birleştirmelerin Düzenlenmesi

1.1 Tüm kaynaklı birleştirmeler, iç veya dış çentik etkisi oluşturmaz veya yapının rijidliğinde ani değişime

meydana getirmeyecek ve genişmeyi engellemeyecek şekilde mümkün olabilecek en düzgün kuvvet akışını sağlayacak dizaynda olacaktır. Bu husus, serbest levha veya flenç kenarlarının, kaynaklı birleştirmelerden oluşan çentik etkilerinden uzak kalması gereken, ana yapı elemanlarına birleştirilecek ikincil elemanların kaynatılmasına, bileşim yoluyla uygulanır.

1.2 Kaynaklı birleştirmelerin dizaynında, öngörülen tip ve kalitedeki kaynağın (örneğin V veya X kaynak ağızlı alın kaynağında kök nüfuziyetinin tam olması) mevcut üretim koşullarında yeterli bir şekilde yapılabilmesini sağlamaya dikkat edilecektir. Aksi taktirde, yapımı daha kolay kaynaklar seçilecek ve boyutlandırmada (muhtemelen azalan) yük taşıma kapasitesi dikkate alınacaktır.

1.3 Şiddetli gerilmelere maruz olan ve bu nedenle testlere tabi tutulması gereken kaynaklı birleştirmeler, en uygun hata arama tekniklerinin (röntgen, ultrasonik veya yüzey çatlağı muayeneleri) kullanılmasını kolaylaştıracak tarzda dizayn edilecektir.

2. Kuvvetlerin Akışı, Geçişli

2.1 Tüm kaynaklı birleştirmeler, iç veya dış çentik etkisi oluşturmaz veya yapının rijidliğinde ani değişime meydana getirmeyecek ve genişmeyi engellemeyecek şekilde mümkün olabilecek en düzgün kuvvet akışını sağlayacak dizaynda olmalıdır.

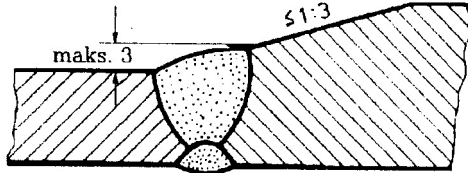
Bu husus, serbest levha veya flenç kenarlarının, kaynaklı birleştirmelerden oluşan çentik etkilerinden uzak kalması gereken, ana yapı elemanlarına birleştirilecek ikincil elemanların kaynatılmasına, benzer tarzda uygulanır.

2.2 Boyutları farklı olan elemanların birbirleri ile birleştirilmelerinde, geçiş düzgün olacaktır. Kirişlerin veya profillerin gövde yükseklikleri farklı ise, alın lamaları veya balbların, gövdeleri pah kırarak veya yararlanarak veya yüksekliği azaltılarak giderilecektir. Geçiş bölgesinin boyu, yükseklik farkının üç katına eşit olacaktır.

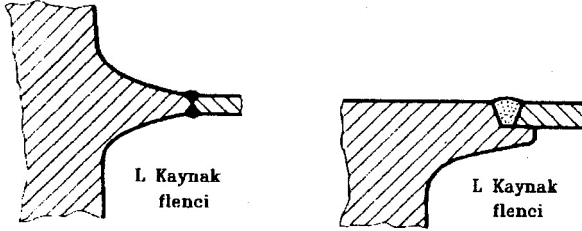
2.3 Birleştirilen levhaların kalınlıkları arasındaki fark 3 mm'den fazla ise (Şekil 12.9), kalın kenar 1/3 oranında veya ayrıntı sınıfına göre pah kırılmak suretiyle

inceltilecektir. 3 mm'den az kalınlık farklarında pah yapıl-mayacaktır.

2.4 Çelik döküm ve dövme elemanların, levha veya oldukça ince et kalınlıklı elemanlara kaynatılması için, dövme veya çelik döküm elemanlar uygun şekilde inceltilecek veya Şekil 12.10'da görüldüğü gibi kaynak flençli olarak dökülecek veya dövülecektir.



Şekil 12.9 Farklı kalınlıklı elemanların kaynağı



Şekil 12.10 Dövme veya çelik döküm elemanlarda kaynak flenci

3. Kaynak Dikişlerinde Yerel Yığılmalar, Kaynaklar Arası En Az Aralık

3.1 Kaynak dikişlerinin birbirine yaklaşarak yığılma oluşturmalarından ve aralarında kısa mesafe bırakıl-masından kaçınılmalıdır. Yan yana olan alın kaynak-larının arasında en az

$$50 \text{ mm} + 4 \times \text{levha kalınlığı, [mm]}$$

kadar aralık bulunmalıdır. İç köşe kaynakları birbir-lerinden ve alın kaynaklarından en az

$$30 \text{ mm} + 2 \times \text{levha kalınlığı, [mm]}$$

uzakta olmalıdır.

Yenilenen levhaların genişliği en az 300 mm'ye veya levha kalınlığının 10 katına eşit olacaktır. Bu değerlerden büyük olanı alınır.

3.2 Takviye levhaları, kaynak flençleri, göbek ve

benzeri elemanlar; levhaya geçme olarak kaynatılmalarında, aşağıda verilen en küçük ölçüde olmalıdır.

$$D_{\min} = 170 + 3 (t - 10) \geq 170, [\text{mm}]$$

Burada;

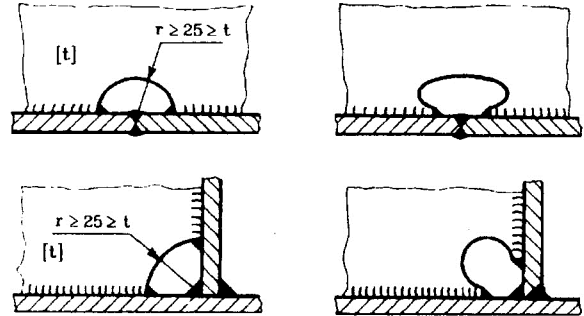
D = Geçme elemanların, dairesel ise çapı, köşeli ise kenar uzunluğu, [mm]

t = Geçme elemanlarının monte edildiği levhanın kalınlığı, [mm]

Köşeli geçme elemanlarında köşe yarıçapı en az 50 mm olacaktır.

4. Kaynak Geçiş Delikleri

4.1 Dikişlere açılı olarak gelen elemanların yerleştirilmesi sonrası alın veya iç köşe kaynaklarının yapılması için, elemanlarda açılan delikler Şekil 12.11'e göre yuvarlatılmalı (hangisi büyükse, en az 25 mm veya levha kalınlığının iki katı yarıçapla) ve özellikle dinamik yüklerin olduğu yerlerde bu delikler düzgün bir geçiş sağlayacak şekilde olmalıdır.



Şekil 12.11 Kaynak geçiş delikleri

4.2 Kaynak dikişi, kendisine açılı olarak konulacak elemanların yerleştirilmesinden evvel tamamlanıyorsa, kaynak geçiş deliklerinin açılmasına gerek yoktur. Mevcut dikişlerdeki kaynak yükseklikleri, üzerine oturacak elemanın konulmasından önce taşlanacaktır.

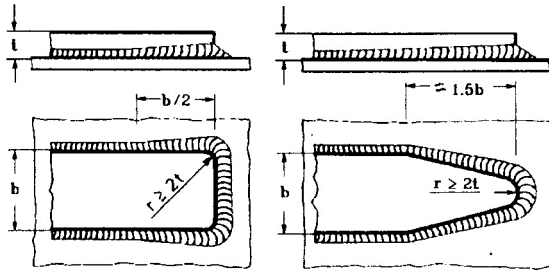
5. Lokal Takviyeler, Dablinler

5.1 Lokal olarak fazla yüke maruz kaplamalarda (örneğin; kiriş veya boru cidarları), mümkün olduğunca dablin yerine daha kalın levhalar kullanılmalıdır. Yatak

burçları ve gövdeleri vs. gibi elemanlar, levhaya geçme olarak kaynatılmış daha kalın takviye elemanları ile esas olarak aynı anlamda (Madde 3.2'ye bakınız) düşünülmelidir.

5.2 Dablin levhalarından kaçınılamadığı hallerde, dablin levhası kalınlığı, takviye edilen levha kalınlığının iki katını geçmemelidir. Kalınlığının takriben 30 katından daha büyük genişlikteki dablin levhaları, kalınlığının 30 katından daha fazla olmayan aralıklarla, alttaki levhaya cogul kaynağı yöntemiyle kaynatılmalıdır. Cogul kaynağındaki cogulların, gerilme yönünde yerleştirilmiş uzun delikler şeklinde olması tercih edilir.

5.3 Dablin levhaları, (uzun) kenarları boyunca kalınlıklarının 0.3 katına eşit olan "a" boğaz kalınlığındaki iç köşe kaynağı ile kaynatılacaktır. Dablin levhası nihayetlerinde "a" boğaz kalınlığı, Şekil 12.2'de görüldüğü gibi, dablin levhası alınlarında kalınlığın yarısına eşit olacak şekilde arttırılır, fakat takviye edilen levhanın kalınlığından fazla olamaz. Dablin nihayeti ile takviye edilen levha arasındaki kaynak dikişi açısı 45° veya daha az olacaktır. Yorulma mukavemetinin kanıtı gerektiğinde, dablin levhası nihayetleri, seçilmiş olan ayrıntı sınıfına uygun olmalıdır.



Şekil 12.12 Dablin nihayetlerindeki kaynaklar

6. Soğuk Şekillendirilmiş Elemanların Kaynağı

6.1 Minimum eğrilik yarıçapı, Tablo 9.2'de verilenlere uymak şartıyla soğuk şekillendirilmiş tekne yapım çelikleri ve eşdeğer yapım çeliklerinden imal edilmiş elemanlarda ve yakınlarında kaynak işlemi yapılabilir.

Tablo 12.1

Levha Kalınlığı	Minimum (iç) Eğrilik Yarıçapı
4 mm'ye kadar	1 x levha kalınlığı
8 mm'ye kadar	1.5 x levha kalınlığı
12 mm'ye kadar	2 x levha kalınlığı
24 mm'ye kadar	3 x levha kalınlığı
Diğer kalınlıklar	10 x levha kalınlığı

Kenar eğme işlemleri daha büyük eğrilik yarıçapını gerektirebilir.

6.2 Tereddüt halinde ve uygulaması mümkün olduğu takdirde çelikler veya diğer malzemeler için gerekli minimum eğrilik yarıçapı test ile tayin edilir. Minimum akma mukavemeti 355 N/mm^2 'den büyük ve kalınlığı 30 mm ve daha fazla olan çeliklerde, %3 veya daha fazla kalıcı uzama oluşturan soğuk şekillendirme işlemleri ile imal edilen parçalarda kaynak işleminden sonra bile yeterli mukavemetin sağlandığı imalat ve prosedür testleri ile kanıtlanır (bakınız Madde B.3 ve F.9).

7. Eğimlerin Takviyeleri (Genel)

7.1 Doğrultu değişiminin, kuvvetlerin etki veya eğime dik olarak iletilmek zorunda olması anlamına gelen giriş alın laması gibi, eğimli yapı elemanları eğim noktalarında yeterli şekilde takviye edilecektir. Madde 6.1'deki hükümlere uyulacaktır.

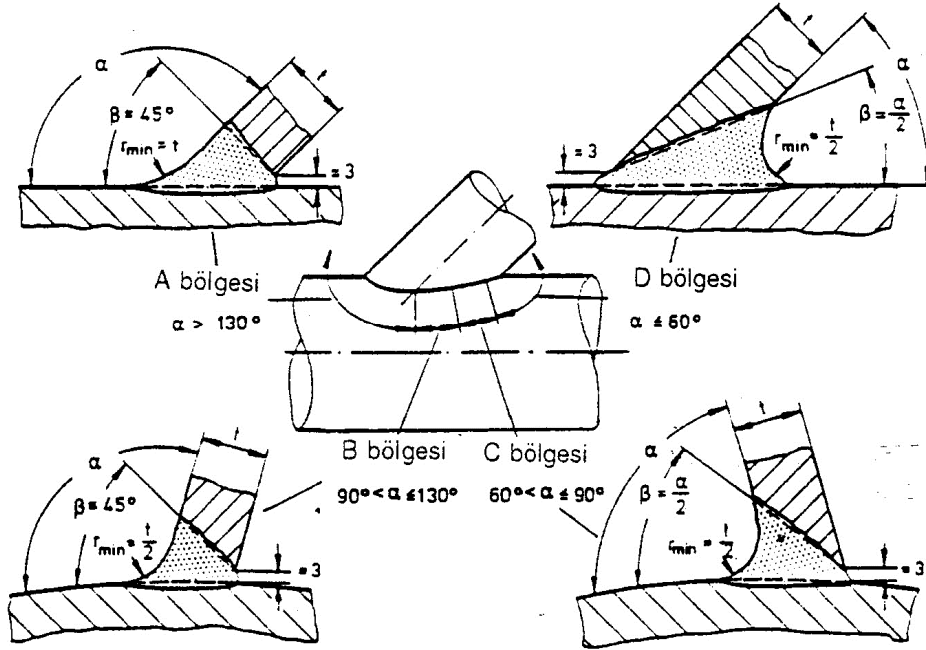
7.2 Dönüm noktasında, kaynaklı birleştirmelerden kaçınılamıyorsa, C.2.5'de belirtildiği gibi üç elemanı birleştiren bağlantı veya düşük yüklerde C.2.6'daki gibi kullanılabilir. Ancak bu birleştirmelerin her durumda onaylanması gerektiğinden detaylı olarak resimlerde gösterilecektir.

8. Borusal Yapılar Yanal Ekler

8.1 Borunun et kalınlığına ve kesişme açısına göre, nispeten küçük boruları birleştiren yanal ekler -örneğin, kreyn jiblerinin çerçeve yapıları- C.2.4'e göre iç köşe kaynağı veya tek taraf pahlı kaynak şeklinde olabilir.

Boyutlandırmada, seçilen kaynak çeşidi ve efektif boğaz ölçüsü (özellikle yorulma mukavemetinin kanıtı gerektiğinde) gözönüne alınacak ve ilgili veriler, resimlerde detaylı olarak belirtilecektir. Yorulma mukavemetinin kanıtı istenildiğinde, gereken yüzey durumu da resimlerde belirtilecektir.

8.2 Bağlanan elemanların et kalınlığı 8 mm'yi geçtiği, nispeten büyük boruların, yanal ekleri Şekil 13.2'deki gibi, tam nüfuziyetli, tek taraf pahlı kaynak şeklinde olacaktır. Bağlantıdaki yükün nispeten küçük olduğu hallerde, C.2.4'e göre sırt lama tek taraf pahlı kaynak şekli de kullanılabilir.



Şekil 12.13 Tek taraflı kaynaklı birleştirmeler

E. Hesaplamalar

1. Genel

Kaynaklı birleştirmelerle ilgili dizayn hesapları hususunda, TL Çelik Gemileri Klaslama Kuralları, Cilt A, Kısım 3, Kaynak Kuralları veya DIN 15018 veya FEM Bölüm 1'e müracaat ediniz. Diğer hesaplama yöntemlerinin kullanımı ile anlaşmaya tabidir.

2. Genel Gerilme Analizleri

Statik gerilmelerin etkisi bahis konusu olduğunda, alın kaynaklarının boğaz kalınlıklarının levha kalınlığına eşit olmadığı veya iç köşe kaynaklarının boğaz ölçülerinin standart veya kurallara göre belirlenemediği hallerde, boyutsal uygunluğu kanıtlayan hesaplar verilecektir (genel gerilme analizi).

3. Yorulma Dayanımının Hesabı

Kaynakların esas olarak dinamik yüklere maruz olduğu hallerde, müsaade edilen gerilme, gerilme çevrimine, gerilme birikmesine, minimum ve maksimum gerilme oranına ve çentik sınıfına göre belirlenecektir. Çentik sınıfı, kaynaklı birleştirmenin geometrik şeklini belirler. Ayrıca, önemli dahili çentiklerin bulunmadığının (kaynak hataları) kanıtı çeşitli derecede bu hususa bağlıdır.

F. Kaynak İşlemi ve Testler

Kaynakların hazırlığı ve yapılması, kontrolü ve uygulanacak testler geçerli mühendislik uygulamalarına ve kaynak teknolojisi kurallarına uygun olmalıdır (TL Kaynak Kuralları, DIN 8563, vb.). Bu hususun

sağlanması sorumluluğu, fabrikanın kaynak denetleme bölümüne aittir.

1. Kaynağa Hazırlık ve Montaj

1.1 Yapı elemanlarını kaynağa ve montaja hazırlarken belirlenen birleştirme şekline ve kök açıklığına (hava aralığı) uymaya dikkat edilecektir. Müsade edilen kök açıklığı bir miktar fazla olursa, birleşen yüzeylere dolgu kaynağı yapılarak azaltılabilir. Bu aralıklara dolgu parçası veya tellerin kaynak edilmesine müsade edilmez.

1.2 Özellikle, enine yapı elemanları ile kesilen birleştirmelerde, levha ve profiller hassas bir şekilde aynı hizaya getirilerek yerleştirilmelidir. Kenarlardaki müsade edilen yerleştirme hatalarının sınırı, söz konusu yapı elemanlarının özelliğine ve levha kalınlığına ve gerilmeye bağlıdır.

1.3 Kaynak yapılacak bölgede yapı elemanları temiz ve kuru olmalıdır. Tufal, oksit, yanma cürüfları, yağ, boya (üzerine kaynak uygulanabilir astar boyalar hariç) ve pislikler kaynaktan önce titizlikle temizlenmelidir.

1.4 Levha, profil veya yapısal elemanlara kaynaktan önce korrozyon önleyici boya (shop-primer) uygulanırsa, bu boya kaynak kalitesine olumsuz etki yapmamalıdır.

2. Havaya Karşı Koruma, Ön Isıtma

Kaynak mahalleri, havanın tesirlerine karşı korunmalı olacaktır. Sıfırın altındaki sıcaklıklarda, kaynak uygulamasının tatminkar olarak yapılmasını temin için gerekli önlemler (elemanların örtülmesi ve ısıtılması) alınacaktır. Sıcaklık -10°C'nin altına düşerse kaynak yapılmamalıdır. Özellikle kalın cidarlı parçalar veya kolay sertleşebilen çeliklerde ani soğumalardan kaçınılmalıdır.

3. Kaynak Pozisyonları ve Sırası

3.1 Kaynak mümkün olan en uygun pozisyonda yapılmalıdır. Düşey - aşağıya doğru kaynaklardan kaçınılmalıdır. Kaynak yöntemi (düşey - aşağıya doğru) uygunluk testinden geçmiş ve dolgu malzemeleri onaylanmış bile olsa, yük taşıyan elemanları

birleştirilmesinde düşey - aşağıya doğru kaynak pozisyonu kullanılmaz.

3.2 Kaynak çekmelerini en aza indirecek tarzda bir kaynak sırası kullanılacaktır.

4. İşçilik

4.1 Düzgün nüfuziyet, tam erime ve aşırı takviye olmaksızın düzgün bir kaynak yüzeyi elde edilmesine dikkat edilecektir.

4.2 Çok pasolu kaynaklarda, bir önceki pasonun cürufu dikkatli olarak temizlenecektir. Çatlaklar (çatlamış puntalar dahil) geniş gözenekler veya görünür cüruf birikimleri vs. giderildikten sonra (mekanik olarak) kaynağa devam edilebilir.

5. Hataların Onarımı

Büyük çaptaki kaynakçı hataları, TL ile anlaşma sağlandıktan sonra yapılabilir. Bu husus aşınmış, kırılmış ve hasarlanmış parçaların onarım kaynağına da uygulanır. Önemli, yük taşıyıcı elemanlarda onarım skeci onarımdan önce verilecektir.

6. Isıl İşlem

6.1 Kaynatılmış elemanlara uygulanabilecek herhangi bir ısıl işlemin cins ve kapsamı, elemanların kalıcı gerilme koşuluna (kaynak geometrisi ve kalınlık, elemanın rijidliği) ve ilgili malzeme cinsine bağlıdır. (Yani ısıl işleme tabi tutulduğundaki durumuna veya özelliğinde beklenen değişikliğe bağlıdır). Genel olarak gerilme giderici ısıl işlem veya tavlama yapılır. Çelik üreticisinin yönerge ve tavsiyeleri dikkate alınacaktır.

6.2 Kullanılan malzemenin kalitesine bağlı olarak, düz alın kaynakları, normalizasyon veya su verme ve temperleme işlemine tabi tutulacaktır.

6.3 Kaynağı takiben yapılan ısıl işlemin kaynağın mekanik özelliklerine etkisi, kaynak yönteminin uygunluk testleri sırasında araştırılacak hususlardan birisidir (B.3'e bakınız). Ayrıca, TL üretim testleri de istenebilir (bakınız 9).

6.4 Gerekli olabilecek herhangi bir tahribatsız test, ısıtılma işlemi takiben yapılabilir.

7. İş Yeri Kalite Kontrolü

7.1 Üretici, etkili bir kalite kontrolü ile, üretim ve montajın kaldırma donanımları kurallarına ve onaylı dokümanlara (resimler, spesifikasyonlar, vs.) veya onaylı dokümanlarda belirtilen gereksinimlere göre yapılmasını sağlamalıdır.

7.2 Kaldırma donanımları kurallarına uygunluk ve resimlerin incelenmesinde şart koşulan koşulların veya onaylı dokümanlardaki özel koşulların sağlanması, üreticinin sorumluluğundadır. TL tarafından yapılan test ve incelemeler, üreticinin sorumluluğunu kaldırmaz.

7.3 Üretici ayrıca, üretim koşulların ve kalitenin kabul testlerindeki aynısı olmasından da sorumludur. Kabul ve üretim sırasındaki testlerde kullanılan ürünlerin, üretimin tümünde bu kurallara uygun olarak kullanıldığını, TL garanti etmez.

7.4 TL, işletme sırasında yetersiz olduğu görülen malzeme, kaynak yöntemleri, vs.'nin kullanılmasına daha önceki testlerde olumlu sonuç vermiş olsalar dahi müsaade etmeyebilir veya düzeltilerek bu durumun gerekli belgelerle kanıtlanmasını isteyebilir.

8. Tahribatsız Testler

8.1 Tahribatsız testlerin cins ve kapsamı, ilgili elemanın önemine ve gelen yüke ve kullanılan kaynak tekniği ve pozisyonunun ana metalde yol açabileceği muhtemel kaynak hataları veya etkilerine bağlıdır.

8.2 Örnek olarak, Tablo 12.2'de kaldırma donanımının en önemli parçaları için gerekli testler gösterilmiştir. Ayrıca tabloda DIN 8563 P3 sınıflandırmasına göre

kaynaklarda gereken isteklerde gösterilmiştir. Yorulma mukavemetinin kanıtı gerektiğinde, çentik sınıfı tablosunda verilen gereksinimler uygulanacaktır (bakınız E.3). Üretim dokümanları -her parça için- uygulanacak testlerin cins ve kapsamı hakkındaki tüm bilgileri içerecektir.

8.3 Tahribatsız testler deneyimli elemanlar tarafından yapılacaktır.

8.4 Testler kabul edilmiş uygulamalara göre yapılacaktır. Sonuçlar, parçaların kabul testlerinden önce sorveyöre verilecektir.

9. Üretim Testleri

9.1 Elemanlara uygulanan üretim yöntemleri veya olası ısıtılma işlemleri, malzemenin veya kaynağın özelliğinde önemli bir değişim veya bozulma meydana getirme olasılığını taşıyorsa; TL, mekanik özelliklerin uygunluğunun kanıtlanması için üretim testlerinin yapılmasını isteyebilir.

9.2 Üretim sürecinde, minimum akma dayanımı 355 N/mm²'den fazla olan malzemelerden yapılmış, et kalınlığı 30 mm ve daha fazla olan ve %3 ve daha fazla kalıcı uzamalık şekil değişimi oranı olan, direk, dikme, vs.'lerin soğuk şekil verilmiş kısımlarında kaynak yapıldığında, üretim testleri yapılacaktır.

Dış gerilme (çekme) bölgesindeki uzama :

$$\varepsilon = \frac{100}{1 + 2 \cdot r/t} [\%]$$

r = iç eğrilik yarıçapı

t = levha kalınlığı

Tablo 12.2 Test spesifikasyonları

KAYNAKLI BİRLEŞTİRMELER İÇİN TEST SPESİFİKASYONLARI		
Eleman ^{*)}	Kategori 1	Kategori 2
Notlar	Bölüm 11, B.2.1.1'e bakınız	Bölüm 11, B.2.1.2'ye bakınız
Uygulanacak testlerin cins ve kapsamı	Kaynak kesişimleri dahil, ana gerilme doğrultusunda dik alın kaynakları : Kaynak boyunun %10'unda - özel hallerde %100'ünde - röntgen ve/veya ultrasonik testler. Gereken hallerde manyetik parçacık testi.	Kaynak kesişimleri dahil, ana gerilme doğrultusunda dik alın kaynakları : Rastgele seçilmiş örneklerde röntgen ve/veya ultrasonik testler. Gereken hallerde manyetik parçacık testi.
	Ana gerilme doğrultusuna paralel alın kaynakları: Rastgele seçilmiş örneklerde röntgen ve/veya ultrasonik testler - özel hallerde yukarıdaki gibi - Gereken hallerde manyetik parçacık testi.	Tereddüt halinde, yukarıda belirtilen diğer kaynaklı birleştirmeler ve parçalar. Tavsiye edilen : Kalın cidarlı parçalardaki tek veya çift pahlı alın kaynaklarında manyetik parçacık testi.
	Ana gerilme doğrultusuna dik ve paralel, tek ve çift alın kaynakları (özellikle kalın levhalarda) : Kaynak boyunun en az %10'unda, kalın levhalarda ve rijid yapı elemanlarda kaynak boyunun %100'ünde ultrasonik ve manyetik parçacık testleri	
Gereksinimler	Sınıflandırma kategorisi DIN 8563 P3'e göre BS/AK	Sınıflandırma kategorisi DIN 8563 P3'e göre CS/CK(DS/CK)
Notlar : - TL'nun izni ile manyetik parçacık yöntemi yerine penetran sıvı yöntemi kullanılabilir. - Tavsiye edilen sınıflandırmanın dışına çıkılmasına -özel durumlarda bile- izin verilebilir. - Ultrasonik testlerde değerlendirme kriteri, onay ve test konumunun ve denetçilerini yetkilendirme işleminin bir parçası olarak TL tarafından belirlenecektir. - Özellikle yüksek hata oranında, TL sürveyörü rastgele testlerin mertebesini belirleme veya değiştirme ve testlerin kapsamını genişletme haklarına sahiptir.		
*) Kategori 3'deki elemanlar için (bakınız Bölüm 11, B.2.1.3) herhangi bir test öngörülmemiştir.		

BÖLÜM 13**KALDIRMA DONANIMLARININ TESTLERİ VE MUAYENELERİ**

	Sayfa
A. GENEL	13- 2
B. ÜRETİMİN DENETLENMESİ, ÜRETİM YERİNDEKİ SON TEST VE MUAYENELER	13- 2
1. Ön İstekler	
2. Üretici ile ilgili istekler	
3. Elemanların test ve muayeneleri, markalama ve sertifikalandırma	
4. Üretim yerindeki son test ve muayeneler	
C. BAŞLANGIÇ TESTİ VE MUAYENESİ.....	13-10
1. Notlar	
2. İşlev testi	
3. Yük testi	
4. Muayeneler	
5. Damgalama	
6. Sertifikalandırma	
7. Kaldırma donanımlarının markalanması	
D. PERİYODİK TESTLER VE MUAYENELER.....	13-16
1. Notlar	
2. Test ve muayene tarihleri	
3. 6 aylık muayeneler	
4. Beş yıllık muayeneler (klas yenileme sürveyleri)	
5. Hasar ve/veya onarımdan sonraki muayeneler (olağanüstü sürveyler)	
6. Yük testleri	
7. Sertifikalandırma	
E. YÜK AKTARMA İŞLEMLERİNDE KULLANILMAYAN KALDIRMA DONANIMLARI	13-19
1. Notlar	
2. Yabancı bayraklı gemiler	
F. AŞINMALAR, HASARLAR, ONARIMLAR	13-19
1. Notlar	
2. Levha kalınlığındaki kabul edilebilir azalma	
3. Kabul edilebilir çatlaklar	
4. Bası (gerilme) elemanları, eğilmeye zorlanan kirişler	
5. Elemanlar	
6. Mekanik parçalar	
8. Emniyetli çalışma yükündeki azaltımlar, onarımlar	
G. DÖKÜMANLAR	13-23
1. Notlar	
2. Donanım planları (Rigging plans)	
3. Tescil kitapları	
4. Test sertifikaları	
5. Özel formlar	
6. Kullanıcılarla ilgili dokümanlar	

A. Genel

1. Bu bölüm, kaldırma donanımlarının, test, muayene ve sertifikalandırılması ile ilgili kuralları kapsar.

2. Farklı/tamamlayıcı kurallar, aşağıdaki kaldırma donanımlarına/taşıma düzenlerine uygulanır:

- Asansör üniteleri (Bölüm 5, F),
- Halatlı ve zincirli caraskallar (Bölüm 6, E),
- Endüstriyel yük-aktarma araçları (Bölüm 6, F),
- İnsanların taşınması ile ilgili düzenler (Bölüm 6, G),
- Serbest donanımlar (Bölüm 7, B).

3. Aşağıdaki elemanların test, muayene ve sertifikalandırılmasına ayrı kurallar uygulanır.

- Değiştirilebilir elemanlar (Bölüm 7, C)
- Tel ve lif halatlar (Bölüm 8, E)

4. Tanımlar

Bölüm 1, F'dekilere ilave tanımlar aşağıda belirtilmiştir:

4.1 Testler**4.1.1 İşlev testi**

"İşlev testi" terimi, tüm olası hareket veya işlevlere ve kumanda, sınırlama ve güvenlik teçhizatının testlerini ifade eder. Bu testler, genelde, mevcut ağırlıklarla yapılmalıdır.

Test için ve varsa, yük izleme teçhizatının ayarı için, kalibre edilmiş ağırlıklar bulunmalıdır.

4.1.2 Yük testi

"Yük testi" terimi, öngörülen **PL_{din}** test yükü ile yapılan testi ifade eder.

Yük testinin amacı, yeterli dayanımın, gizli kalmış

hatalara karşı güvenliğin ve gerekiyorsa devrilmeye karşı güvenliğin kanıtlanmasıdır.

4.2 Muayeneler**4.2.1 Ayrıntılı muayene**

"Ayrıntılı muayene" terimi, güvenlik yönünden yeterli sonucu elde etmek amacıyla, gereğinde diğer donanım ve önlemleri de kullanarak ayrıntılı bir göz muayenesi anlamındadır.

Gerekirse, değiştirilebilir elemanların, serbest donanımların veya kaldırma donanımlarının parçaları sökülebilir.

4.2.2 Kontrol

"Kontrol" terimi donanımın güvenli olarak devamlı kullanılıp kullanılmayacağını belirleneceği bir göz kontrolü anlamındadır.

(Gemi yönetiminin yapacağı kontrol için G.3.2.3'e bakınız).

5. Aşağıdaki kuralların uygulama kapsamı, **TL** onaylı elemanların kapsamına bağlıdır (bununla ilgili olarak, Bölüm 1, D.2 ve E.2.4'e bakınız).

B. Üretimin Denetlenmesi, Üretim Yerindeki Son Test ve Muayeneler**1. Ön İstekler**

1.1 Kaldırma donanımının üretimin başlaması, başlangıcından itibaren üretim işlemlerinde **TL** sürveyörünün denetimini sağlamak için, ilgili **TL** ofisine bildirilecektir.

1.2 Kaldırma donanımının üretiminin denetlenmesi ve üretim yerindeki son test ve muayenelerde esas, Bölüm 1, E'de verilen onaylı dokümanlar ve muayene ve teste tabi tutulacak parçaların **TL** sürveyörü tarafından belirlenmesi için gerek duyulan diğer dokümanlar, sertifikalar, raporlar ve üreticiden alınan bilgilerdir.

1.3 Denetlenecek elemanlar, test ve muayeneler için yeteri kadar önceden **TL** sürveyörüne bildirilecektir.

Taşeronlar tarafından sağlanan kısımlar; durumları, hasarları, markalama, damgalama ve sertifika yönlerinden **TL** sürveyörünce kontrol edilir. Sürveyör, kaldırma donanımının montajını denetler, işçiliğin onaylı dokümanlara uygunluğunu kontrol eder ve gereken veya mutabık kalınan tecrübe ve işlev testlerine katılır.

1.4 Üretim, değişim veya onarımda kullanılacak malzemelerin **TL** malzeme kurallarına göre testleri, **TL** sürveyörüne kanıtlanmalıdır.

Malzemeler ve malzemelerin kaynağı ve tahribatsız testleri ile ilgili sertifikalar verilecektir.

1.5 Taşeronlar tarafından temin edilen parçaların da sertifikaları verilmelidir.

Mümkün olduğu takdirde, tip testleri yapılmamış, fakat test ve muayenelere tabi elemanlar, mutabık kalınan veya kaldırma donanımları kurallarında belirtilen kapsamda, üreticinin test mahallinde test edilirler.

Seri üretimlerde, öngörülen testler yerine, **TL** tarafından denkliği onaylanırsa, diğer test yöntemleri hususunda **TL** ile anlaşmaya varılabilir.

1.6 Kullanımda yeterince denenmemiş yeni makina, teçhizat ve elektrik donanımları için, **TL** daha ağır koşullarda tip testi yapılmasını isteyebilir.

2. Üretici ile ilgili istekler

2.1 Genel istekler

2.1.1 Üreticinin işyerinde, ilgili malzemelerin, üretim yöntemlerinin, parçaların v.s'nin kusursuz olarak kullanımına olanak verecek yeterli teçhizat ve tesisat bulunmalıdır. **TL**'nin atölyeleri bu yönden denetleme, bu konuda gereksinim bildirme ve mevcut potansiyele göre üretim kapsamını sınırlama hakları saklıdır (kaynak onayları ve ilgili istekler için, Bölüm 12'ye bakınız).

2.1.2 Üreticinin işyerinde yeterince uzmanlaşmış personel bulunmalıdır. Denetim ve kontrol personelinin isimleri **TL**'na bildirilecek ve bunların sorumluluk alanları belirlenecektir. **TL** niteliklerin kanıtlanmasını isteme hakkına sahiptir (kaynak mühendisleri ve test personeli ile ilgili olarak, Bölüm 12'ye bakınız).

2.2 Kalite kontrol

2.2.1 Üretici, etkili bir kalite kontrolü ile, üretim ve montajın kaldırma donanımları kurallarına ve onaylı dokümanlara (resimler, spesifikasyonlar, v.s) veya onay sertifikasında belirtilen koşullara uygun olarak yapılmasını sağlamalıdır.

2.2.2 Kaldırma donanımları kurallarına uygunluk, dokümanların onayındaki koşulların veya onay sertifikasında belirtilen koşulların sağlanması üreticinin sorumluluğundadır. **TL** tarafından yapılan test ve incelemeler, üreticinin sorumluluğunu ortadan kaldırmaz.

2.2.3 Üretici, ayrıca üretim koşullarının ve kalitenin, kabul testlerindekiyle aynı olmasından da sorumludur. **TL**, kabul ve üretim sırasındaki testlerde kullanılan ürünlerin, üretimin tümünde bu kurallara uygun olarak kullanıldığını, garanti etmez.

2.2.4 **TL**, işletme sırasında yetersiz olduğu görülen, ürünler, üretim yöntemi, işlemler v.s'nin kullanılmasına, daha önceki testlerde olumlu sonuç vermiş olsalar dahi, müsaade etmeyebilir veya düzeltilerek bu durumun gerekli belgelerle kanıtlanmasını isteyebilir.

2.3 Üreticinin katılımı

2.3.1 Üretici gereken hallerde, tüm elemanları, üretim sırasında ve üretimin tamamlanmasından sonra uygunluk, boyutsal doğruluk ve yeterli işçilik yönlerinden kontrol etmelidir.

2.3.2 Kontrolü ve gerekirse onarımları takiben, üretimin her aşamasında, parçalar, normal olarak ulaşılabilir olacak ve boyasız olarak incelenmek üzere **TL** sürveyörüne gösterilecektir.

2.3.3 **TL** sürveyörü yeterince ön kontrolü yapılmamış elemanları reddedebilir ve üretici tarafından yeniden kontrol edilmesini ve gerekirse onarımının yapılmasını ve tekrar gösterilmesini isteyebilir.

2.3.4 **TL** sürveyörünün çalışmalarını yürütebilmesi için, test ve muayenelere tabi tutulan elemanların üretildiği

ve monte edildiği atölyelere girişi sağlanacaktır. Üretici, sörveyöre, öngörülen testlerin ve muayenelerin yapılması için gereken insan gücü ve malzeme desteğini sağlayacaktır.

2.4 İşçilik

2.4.1 Üretim dokümanlarındaki ayrıntılar

2.4.1.1 Üretim dokümanları (işçilik resimleri, v.s) ilgili yapı elemanlarının kalitesi ve kullanışı hususundaki tüm ayrıntıları kapsamalıdır. Boyutların dışında bu ayrıntılar, gereken yerlerde, uygulanan toleransları, yüzey durumunu (işleme/düzeltilme işlemleri), özel imalat yöntemlerini, testleri ve teknik özellikleri kapsayacaktır.

2.4.1.2 Yapı elemanlarının kalitesi ve kullanılabilirliğinin garanti edilmediği veya malzemeden kuşku duyulduğunda, **TL** gerekli iyileştirmeleri isteyebilir. Bu şartlar, benzer tarzda, resimlerin incelenmesinde istenmemiş veya yetersiz ayrıntıların verilmesi nedeniyle talep edilememiş olsa bile, tamamlayıcı veya ilave yapı elemanlarına (örneğin takviyeleler) da uygulanır.

2.4.2 Delikler, levha kenarları

2.4.2.1 Açıklıklar, geçiş delikleri ve diğer delikler yeterli yarıçaplarla yuvarlatılacaktır.

2.4.2.2 Deliklerin kenarları (kesilen kenarlar) düzgün olarak işlenmeli ve çentiksiz olmalıdır. Alevle kesme nedeniyle oluşan hatalar kaynakla tamir edilemez. Bu hatalar uygun bir taşlama ile giderilecektir. Keskin kenarlar kırılacak veya gerilmeler büyükse yuvarlatılacaktır.

2.4.2.3 Alevle veya mekanik olarak kesilen levhaların ve flençlerin serbest kenarları keskin olmayacak ve gereken hallerde, Madde 2.4.2.2'de belirtilen şekilde işlenecektir. Bu husus, alevle yapılan kaynak ağzlarına da uygulanır. Bu gerekler, benzer tarzda, kaynaklı birleştirmelere, kesit değişimlerine ve benzeri devamsızlıklara uygulanır.

2.4.3 Soğuk şekil verme

2.4.3.1 Levhalara soğuk şekil verme (eğme, flenç

basma, katlama) işlemlerinde minimum ortalama eğme yarıçapı **3 s** (**s**=levha kalınlığı) değerinin altına düşmemeli ve en az **2 s** olmalıdır. Soğuk şekil verilmiş elemanların kaynağı için, Bölüm 12'ye bakınız. Bu durum sadece gemi yapım çelikleri ve eşdeğer yapım çelikleri için geçerlidir.

2.4.3.2 Çatlama başlangıcını önlemek için, soğuk şekil vermeden önce, alevli kesme ve mekanik kesme çapakları giderilecektir. Soğuk şekil verdikten sonra, yapı elemanları ve özellikle eğim bölgeleri nihayetleri (levha kenarları), çatlak kontrolüne tabi tutulacaktır. İhmal edilebilecek çok küçük kenar çatlakları dışında, çatlakları bulunan yapı elemanları reddedilecektir. Tamir kaynağına müsaade edilmez.

2.4.4 Montaj, alıştırma

2.4.4.1 Tekil yapı elemanlarının montajında aşırı kuvvet tatbikinden kaçınılmalıdır. Mümkün olduğu kadar, elemanlardaki büyük deformasyonlar montajdan önce düzeltilmelidir (kaynak hazırlığı ile ilgili ayrıntılar, montaja yardımcı olan elemanların kaynağı ve punta kaynağı için, Bölüm 12'ye bakınız).

2.4.4.2 Enine elemanlar tarafından kesilen kirişler, takviyeler ve benzeri elemanlar birbirini karşılayacak tarzda monte edilmelidir. Gereken hallerde, bu amaçla önemli yapı elemanlarına, daha sonra kaynakla doldurulmak üzere kontrol deliği açılacaktır.

2.4.4.3 Alıştırmalar, kaynak işlemi bittikten sonra, malzeme özelliklerini önemli ölçüde bozmayacak tarzda yapılacaktır. Tereddüt halinde, **TL** kaynak yöntem veya işçilik testlerinin yapılmasını isteyebilir.

2.5 Korozyona karşı korunma

2.5.1 Çelikten yapılan tüm yapı elemanları korozyona karşı uygun bir şekilde korunmalıdır (kaynakla ilgili olarak, Bölüm 12, F.1.4'e bakınız).

2.5.2 Kutu kirişler, boş punteller v.s gibi hava geçirmezliği kanıtlanabilen veya tekne yapım pratiğine göre hava geçirmez olarak kabul edilen içi boş elemanların iç yüzeylerin korunmasına gerek yoktur. Ancak montaj sırasında bu tip boş hacimler kuru ve temiz olmalıdır.

3. Elemanların test ve muayeneleri, markalama ve sertifikalandırma

3.1 Yapısal elemanlar

3.1.1 Yapısal elemanlar, üretim sırasında, işçilik ve onaylı resimlere uygunluk yönlerinden denetlenecektir. Bu nedenle, **TL** sürveyörünün tüm imalat aşamalarını denetlemesine olanak vermek üzere, üretimin başlangıcı, yeteri kadar önceden **TL** sürveyörüne bildirilecektir.

3.1.2 Birleştirme işlemlerinin kusursuz ve tam olarak yapılması, dikkatli iş kontrolleri ile sağlanacaktır.

Tahribatsız testlerin yapılması için yeterli uzmanlıkta elemanlar görevlendirilecektir. Testler, en son teknik standartlara göre yapılacaktır. Sonuçlar **TL** sürveyörüne bildirilecektir.

3.1.3 Üretim yöntemleri veya olası ön (ısı) işlemler, malzemelerin veya kaynaklı birleştirmelerin özelliğinde önemli bir değişim veya bozulma meydana getirme olasılığını taşıyorsa, **TL** sürveyörü mekanik özelliklerin kanıtlanması için işçilik testlerinin yapılmasını isteyebilir.

3.1.4 Minimum akma dayanımı 355 N/mm²'den fazla malzemeden yapılmış, et kalınlığı 30 mm'den fazla olan ve %3 ve daha fazla kalıcı şekil değişimi oranına sahip soğuk şekil verilmiş silindirik elemanların kaynağında, üretim aşamalarındaki örnekler için işçilik testleri; yapılacaktır. (Bölüm 12, F.9.2'ye de bakınız).

3.1.5 Eğer, **TL** muayenesi olumlu netice verirse, yapı elemanı, **TL** sembolü, muayenenin ay ve yılı, sertifika numarası ve sorumlu **TL** ofisinin belirleyici işareti ile damgalanacaktır.

3.1.6 Tamamlanan ve **TL** sürveyörü tarafından muayene edilen her yapısal eleman için, **TL** test sertifikası düzenleyecektir. Bu sertifika aşağıdaki bilgileri içerecektir:

- Üreticinin adı,
- Onaylı resimin tarihi ve numarası,
- Damga logosu.

Eğer yapısal elemanlar, kaldırma donanımı üreticisinin iş yerinde üretiliyorsa, bu elemanlar ayıca damgalanmayacak ve sertifikalandırılmayacaktır. Bu işlemler, kaldırma donanımın son test ve muayenesi kapsamında değerlendirilecektir.

3.2 Değiştirilebilir elemanlar

3.2.1 Kancalar, makaralar, kilitletler, fırdöndüler, zincirler, halkalar, v.s gibi değiştirilebilir elemanlar, Ek A'daki tablolara veya tanınmış standartlara uygun olmalıdır. Bu uygunluk yoksa, resim onayı gereklidir.

3.2.2 Üretici ve satıcılar, tüm değiştirilebilir elemanları; kullanılan malzeme sertifikaları ile birlikte, boyut ve işçilik kontrolleri için boyasız ve galvanizsiz koşullarda **TL** sürveyörüne göstermekle yükümlüdür.

3.2.3 Yerlerine bağlanmadan veya hizmete alınmadan önce, değiştirilebilir elemanlar (galvanizsiz ve boyasız olarak), Tablo 7.4'deki test yükleri kullanılarak, kalibre edilmiş test cihazlarıyla, **TL** sürveyörü huzurunda yük testine tabi tutulacaktır.

3.2.4 **TL** sürveyörü tarafından düzenlenecek sertifika ile ilgili olarak, Bölüm 7, C.5.3'e bakınız.

3.3 Mekanik parçalar

3.3.1 Güç üniteleri, hidrolik pompalar

3.3.1.1 Güç üniteleri (harekete geçirici), test mahallinde testlere tabi tutulacaktır. Bunun için üretici test sertifikası verilecektir.

3.3.1.2 Hidrolik pompalar, basınç ve çalışma testine ve gerekirse **TL** "Pompaların Dizayn, Yapım ve Test Kurallarına" göre ilave testlere tabi tutulacaktır.

3.3.2 Vinçler

3.3.2.1 Her vinç, nominal yükün tekrarlı olarak kaldırılıp indirilmesi suretiyle nihai muayene ve işlev testi ile nominal çekmeye maruz bırakılacaktır. İşlev testi sırasında, özellikle frenleme ve güvenlik teçhizatı test edilecek ve/veya ayarlanacaktır.

3.3.2.2 Tutma kuvveti, nominal çekmesinden fazla olan vinçlerde, nominal çekme, dinamik olarak ve tutma kuvveti statik olarak test edilecektir.

3.3.2.3 Sabit çekme düzenli vinçlerde, dizayn aşamasında kademeli ayara göre belirlenmiş sabit çekmenin sürekliliği sağlanacaktır. Testlerin yapılması hususunda **TL** sürveyörü ile anlaşma sağlanmalıdır.

3.3.2.4 Madde 3.3.2.1 - 3.3.2.3'de belirtilen testler (aşırı yüke karşı koruma ayarı dahil), kaldırma donanımın işlev testleri kapsamında da yapılabilir. Bu durumda, üretim yerinde test yükü ile işlev testi yapılacaktır.

Vinçler, kaldırma donanımlarının yük testleri kapsamındaki test yükleri ile test edilecektir. (C.3'e bakınız).

3.3.3 Döner bilezikler

Döner bilezikler konusunda, Bölüm 9, D.2'ye bakınız.

3.3.3.1 Bileziklerin malzeme özellikleri **TL** Malzeme Kurallarına göre, çekme ve çentik darbe deneyleriyle belirlenecek ve onaylı spesifikasyonlardaki gereksinimleri karşılayacaktır. (Bu husus, benzer olarak, bağlantı cıvatalarına da uygulanır). Üretici ayrıca iç hataların belirlenmesi için bilezikleri ultrasonik testlere tabi tutacak ve test parçalarının, çalışma sırasında özelliklerini bozabilecek hataların bulunmadığını belgelendirecektir.

3.3.3.2 Bilezikler, kullanılan malzemeye uygun olarak ısıtılma tabi tutulmalı, hareketli yüzeyler ayrıca sertleştirilmelidir. Sertleştirmeden sonra hareketli yüzeylerin tümü, yüzey çatlak arama testine tabi tutulacaktır. Bileziğin çalışmasını bozmamak şartıyla, çatlaklar taşlanarak giderilebilir. İşlem sonunda hiçbir çatlak kalmamalıdır. **TL** sürveyörü çatlak testlerinin kendi gözetiminde yapılmasını isteyebilir.

3.3.3.3 Sertleştirilen hareketli yüzeyler, çevresinde eşit aralıklı olarak dağıtılmış en az sekiz noktada, sertlik testine tabi tutulacaktır. Sertlik değerleri, spesifikasyonlarda belirtilen sınırların içinde olmalıdır. Eğer, yeterli sertleşme konusunda kuşku varsa, bilezikle aynı koşullarda sertleştirilmiş test parçalarının test edilmesi ile kanıtlanacaktır.

3.3.3.4 Son test için döner bilezik monte edilecek ve **TL** sürveyörüne gösterilecektir. Daha sonra çalışabilirlik (yüksüz dönme), yatak boşlukları, düzlemin ve çalışmanın doğruluğu kontrol edilecek, ayrıca sürveyörün talimatına göre rastgele boyut kontrolleri yapılacaktır.

3.3.4 Hidrolik silindirler

3.3.4.1 Hidrolik silindirler çelik veya çelik dökümden üretilen ve **TL** Malzeme Kurallarına göre test edilecektir.

3.3.4.2 Hidrolik silindirler, **TL** sürveyörü denetiminde işlev ve basınç testlerine tabi tutulacaktır. Test basıncı, maksimum çalışma basıncının 1,5 katı olacaktır. Ancak, çalışma basıncının 200 bar'ın üstünde olduğu hallerde, test basıncının $P_{maks}+100$ bar'dan fazla olmasına gerek yoktur.

3.3.5 Markalama ve sertifikalandırma

3.3.5.1 Elemanların testleri için, üretici malzeme testlerinin ve dahili kontrollerin sertifikalarını vermeli ve bir rapor hazırlamalıdır. Bu rapor aşağıdaki ayrıntıları içermelidir.

- Tip işareti ve nominal boyutlar,
- Müşteri ve sipariş numarası,
- Resim numarası,
- İç kontrol sonuçları,
- Malzemelerin ve tahribatsız testlerin sertifika numarası,
- Gerekli diğer ayrıntılar.

3.3.5.2 Her mekanik parça, üretici tarafından uygun suretle markalanacaktır. Uygulanabildiği takdirde, markalama en az şunları içermelidir:

- Üretici ismi,
- Üretim yılı,
- Tip işareti,

- Sipariş veya üretim numarası,
- Nominal yük, nominal basınç, nominal voltaj v.s gibi karakteristikler,
- TL sertifika numarası,
- Nihai test ve muayenenin ay ve yılı,
- Gerekli diğer ayrıntılar.

3.3.5.3 Test ve muayenelerden sonra, TL sürveyörü bir test sertifikası düzenleyecektir. Daha sonra elamanlar, kolayca görünür bir yerden damgalanacaktır.

Damgalamada aşağıdaki ayrıntılar bulunmalıdır:

- Sertifika numarası ve sorumlu TL ofisini belirleyen işaretler,
- Test ay ve yılı ile birlikte TL damgası.

Hidrolik silindirler için ayrıca:

- Çalışma basıncı,
- Test basıncı.

Vinçler için ayrıca:

- Nominal çekme, kN olarak,
- Tutma kuvveti, kN olarak.

Döner bilezikler için ayrıca:

- Malzeme tipi sembolü,
- Şarj numarası,
- Test parçası numarası.

3.4 Elektrik makinaları, şalterler

3.4.1 Elektrik makinaları, bunlarla ilgili frenler ve şalterler, TL sürveyörünün nezaretinde test edilmelidir.

3.4.2 Her tipten en az bir makina ve freni, öngörülen

çalışma koşuluna, çalıştırma frekansına ve çalışma süresine uygun olarak, son sıcaklığa erişene kadar bir ısıtma çalıştırması yapılacaktır. Son sıcaklık, 45°C'lik ortam sıcaklığında, elektrik makinaları için izin verilen aşırı sıcaklık sınırını aşmamalıdır.

3.4.3 Elektrik motorları, olabildiğince çalışma koşullarında test edilecektir.

Eğer çalışma koşullarında, ısıtma çalıştırması mümkün olamıyorsa, üretici tarafından başvuru yapılması halinde, eşdeğerliliği bilinen başka tarzda bir test önerisi üzerinde anlaşma sağlanabilir. S 5 çalışma tipinde (160 çalıştırma/saat'den fazla olan, yani 40 kaldırma/saat'den fazla olan üniteler), kutup değiştirmeli motorlu, üç fazlı A.C. tahrik şeklinde, ısıtma testine seçenek olarak, yüksüz motorla, dış atalet momenti yerine santrifüj bir kütle kullanılarak test yapılabilir.

Santrifüj kütle kullanılmadan test yapılması da mümkündür. Bu durumda, ısıtma çalıştırmasındaki dış atalet moment etkisi, öngörülen çalıştırma frekansına %10 eklenerek hesaba katılacaktır.

3.4.4 Motorun sıcaklığı, yaklaşık 2K değerindeki termal atalet koşuluna ulaşıncaya, ısıtma çalıştırması durdurulabilir. Durdurmadan sonra, soğuma eğrisi çizilecektir.

3.4.5 Isınmalarını belirlemek için, motorlar, bağlantı sistemlerine bağlı olarak, ara hız kademelerinden düzgün olarak geçerek en yüksek servis hızına çıkana dek çalıştırılacak ve hız kademeleriyle kendiliğinden ve mekanik olarak motora bağlı frenler yardımıyla frenleme yapılacaktır.

3.4.6 Yapılacak ilave testler

3.4.6.1 15 saniye süreyle nominal momentin 1,6 katıyla aşırı yük testi.

3.4.6.2 Sarımlı rotorlu motorlar için yüksüz maksimum hızın 1,2 katıyla 2 dakika süreyle, seri özellikli motorlar için nominal hızın en az 1,5 katıyla aşırı hız testi.

3.4.6.3 1500 Volt'dan az olmamak üzere, 2 x nominal voltaj + 1000 Volt'luk test gerilimi ile, 1 dk'lık süreyle motor ve frende sargı testi (yüksek gerilim testi).

3.4.6.4 Mümkünse, motor ve frenin çalışma sıcaklığında, en az 500 Volt DC ile izolasyon direncinin ölçülmesi. İzolasyon direnci en az 1 MOhm olmalıdır.

3.4.7 Uygulanabildiği takdirde, şalterler operasyon testine ve 3.4.6.3'e göre yüksek gerilim testine tabi tutulacak ve 3.4.6.4'e göre izolasyon direncinin ölçümü yapılacaktır.

3.4.8 Öngörülen testlerin tamamlanmasından sonra **TL** sorveyörü bir test sertifikası düzenleyecektir.

4. Üretim yerindeki son test ve muayeneler

4.1 Notlar

4.1.1 Tamamlanmış kaldırma donanımlarının son test ve muayeneleri, normal olarak, iki kademede yapılır. Üretimin tamamlanmasını takiben ve çalışma yerinde hizmete alınmadan önce. Burada, işlev testi ve ayrıntılı muayenenin dışında, temellerin ve bağlantı düzenlerinin de testlere dahil edildiği yük testi yapılacaktır.

4.1.2 Üretim yerindeki son testler ve muayeneler, kaldırma donanımı orada tamamen monte edilmese dahi gereklidir.

4.2 Yapılacak test ve muayeneler

4.2.1 Genel test ve muayeneler

4.2.1.1 Dokümanların kontrolü

4.2.1.2 Onaylı dokümanlara uygunluk ve tamamlanma yönlerinden işçiliğin kontrolü.

4.2.1.3 Güvenlik mesafelerinin ve pasif koruma önlemlerinin kontrolü.

4.2.1.4 Girişlerin, merdivenlerin, vardavelaların ve platformların kontrolü.

4.2.1.5 Kabin veya kumanda platformunun ve kumanda teçhizatının kontrolü.

4.2.1.6 Üzerinde aşağıda belirtilenlerin sabit olarak yazıldığı üretici plakasının kontrolü:

- Üreticinin ismi,
- Üretim yılı,
- Seri numarası ve varsa,
- Tip işareti.

4.2.1.7 SWL veya kaldırma kapasitesi markasının kontrolü. (C.7'ye bakınız)

4.2.2 Test çalıştırması

4.2.2.1 Yeni dizayn edilen kaldırma donanımları veya her teslimatın ilk donanımı, **TL** tarafından onaylı programa göre, **TL** sorveyörünün katılımıyla test çalıştırmasına tabi tutulmalıdır. Eğer mümkünse bu çalıştırma üretim yerinde yapılmalıdır, ancak **TL**'nin izni ile başka bir yerde veya çalışma mahallinde de yapılabilir.

4.2.2.2 Özel çalışma koşullarına tabi kaldırma donanımları bu koşullarda test çalıştırmasına tabi tutulmalıdır. Her değişik tipten en az bir donanım bu şekilde test edilmelidir.

Bu anlamda, gemilerdeki kaldırma donanımları, gemi ile birlikte, öngörülen meyilde test çalıştırmasına tabi tutulmalıdır.

4.2.2.3 Uygulanabildiği ölçüde, test çalıştırması aşağıda belirtilenleri kapsayacaktır.

- Her hareketli parçanın ve işlevin çalışma kontrolü,
- Yük altında işlev testi,
- Operatör kumandasını bırakarak, Tablo 13-1'e göre dinamik test yüküyle fren testi,
- Tablo 13-1'e göre dinamik test yüküyle bir emercensi fren testi (C.3.2.4'e bakınız),
- Emercensi yük indirme düzeninin kontrolü,
- Isınma ölçümü ile birlikte, SWL altında tüm güç ünitelerinin dayanım testleri,

- Gürültü ölçümü (kabin içi dahil),
- SWL altında güç tüketimi ve anlaşıma hızının ölçümü,
- Elektriksel olanlar dahil, gereken diğer ölçümler,
- Tüm valflerin ve kumanda teçhizatının kontrol ve ayarı,
- Basınç testleri,
- Tüm güvenlik düzenlerinin ve limit durdurucuları test ve ayarı,
- Aydınlatma, havalandırma, dahili haberleşme v.s'nin testi,
- Yangından koruma sisteminin testi,
- Gerekli diğer testler.

4.2.2.4 Tekrarlı imalatların, test gereksinimlerindeki indirimler için **TL** ile anlaşma sağlanmalıdır.

4.2.3 Devrilmeye, rüzgarda sürüklenmeye karşı güvenlik

4.2.3.1 Seyyar kaldırma donanımları veya bir temele bağlı olmayan donanımlar için, devrilmeye karşı güvenlik hesaplarına ilave olarak, ağırlıklar kullanılarak uygulamalı kanıtlama yapılacaktır.

Bu kanıt, DIN 15019'e göre yapılacaktır. Diğer kural veya standartların uygulanması kabul edilebilir (raylarda hareket eden kaldırma donanımları veya çatallı yükleyiciler için Bölüm 2, F.3.2'ye bakınız).

4.2.3.2 Rüzgarda sürüklenmeye karşı güvenliğin hesapla kanıtı DIN 15019'a göre yapılacaktır. Diğer kural veya standartların uygulanması kabul edilebilir.

4.2.4 Muayeneler

Programlı tecrübe ve testlerin tamamlanmasını takiben, kaldırma donanımları, elemanların hasarlanma veya bozulmaya maruz kalıp kalmadığının belirlenmesi için ayrıntılı bir muayeneye tabi tutulacaktır. Kullanılacak

muayene yöntemleri **TL** sürveyörünün kararına tabidir. Yağlama ve hidrolik yağ filtreleri kirlenme yönünden muayene edilecektir.

4.2.5 Damgalama

4.2.5.1 **TL** tarafından ayrıntılı test sertifikası düzenlenmeden önce, kaldırma donanımları aşağıdaki şekilde damgalanacaktır:

- Sertifika numarası ve sorumlu **TL** ofisini belirleyen işaretler,
- Test ay ve yılı ile birlikte **TL** damgası.

4.2.5.2 Yük testi tamamlanincaya kadar emniyetli çalışma yükünü belirleyen ilave damga vurulmaz.

4.2.5.3 Kreyner, sol jib elemanının altında, bu elemanın kreyner gövdesi ile birleştiği noktaya yakın bir yerden damgalanacaktır. Bumbalar, boru kısmının topuk donanımı ucundan (topuk donanımından değil) damgalanacaktır. Kaldırma platformları ve rampaları belirgin bir yerden damgalanacaktır. Damganın yeri sertifikada belirtilecektir.

4.2.5.4 **TL**'nin onayı ile son test ve muayeneler, önceden veya istenilen plan onayı olmadan yapılmışsa, test edilen kaldırma donanımlarına geniş **TL** damgası vurulur.

4.2.6 Test sertifikası

4.2.6.1 Tamamlanan ve test edilen her kaldırma donanımı için **TL** sürveyörü tarafından bir test sertifikası düzenlenir.

4.2.6.2 Bu sertifika düzenlenmeden önce, üretici **TL** sürveyörüne, tüm **TL** sertifikalarını ve diğer sertifika ve raporları verecektir.

Bu sertifikalar aşağıdakileri kapsar:

- Malzemeler,
- Elemanlar,
- Tel halatlar,

- Değiştirilebilir elemanlar,
- Test raporları, v.s.

4.2.6.3 Kabul yöntemleriyle ilgili açıklayıcı notların dışında, test sertifikası; mevcut sertifikalar, raporlar v.s ile ilgili bir not ve uygulanabildiği ölçüde aşağıdaki ayrıntıları içerecektir:

- Üreticinin ismi,
- Tip işareti ve üreticinin üretim numarası,
- SWL ve varsa, bumba meyilli veya yük yarıçapı,
- Resim onayının tarih ve numarası,
- Damga,
- Çalışma yeri.

4.2.6.4 Tüm testler üretim yerlerinde yapılmamış ise, test sertifikası birkaç kısımdan oluşabilir (üretim yerindeki son test ve muayeneler, test çalıştırması, devrilmeye karşı güvenlik testi).

C. Başlangıç Testi ve Muayenesi

1. Notlar

1.1 İşletmeye alınmadan önce çalışma yerinde ilk test ve muayenelerin yapılması gereklidir.

Seyyar kaldırma donanımları veya bir temele bağlı olmayan donanımlar için bu testler üretim yerlerinde veya başka bir yerde yapılabilir.

1.2 Madde B.4.2.2'ye göre test çalıştırması yapılmışsa, çalıştırma yerindeki testler; işlev testini, yük testini ve ayrıntılı muayeneyi kapsayacaktır.

1.3 Kaldırma donanımlarının testlerinin harici bir güç beslemesine bağlı olduğu hallerde, testlerin öngörülen tipte besleme ile yapılmasına özen gösterilecektir. (örneğin, gemilerdeki kaldırma donanımları geminin enerjisi ile beslenmelidir).

2. İşlev testi

2.1 Bu test tüm elemanların, tesisatların ve güvenlik sisteminin çalışma düzeninin kanıtlanmasını sağlar. Test yöntemi **TL** sömveyörünün kararına bağlıdır. Bu test için sertifika düzenlenmez (tanım için A.4.1.1'e bakınız).

2.2 Sabit olarak bağlı kaldırma donanımlarında (örneğin gemi donanımları), işlev testi ayrıca, gemi yapısının veya teçhizatının çalışma sahasını sınırlayıp sınırlamadığının veya çalışmayı engelleyip engellemediğinin anlaşılmasını da sağlar.

2.3 **TL** sömveyörü denetiminde yapılan işlev testi, normal olarak, operatörün yapması gereken olası tüm hareketlerin kontrolü amacını taşımaz. Bunun sağlanması, üreticinin sorumluluğundadır.

2.4 Aşırı yükten korunma düzenlerinin testi hariç, işlev testi herhangi bir yükte yapılabilir.

Belirli amaçlar için yapılan işlev testi belirlenen yükler ile yapılacaktır (A 4.1.1'e bakınız).

2.5 Test yükü kullanılarak yapılacak işlev testi, üreticinin iznini gerektirir.

3. Yük testi

3.1 Esaslar

3.1.1 Her kaldırma donanımı, işletmeye alınmadan önce, belirlenen SWL ile ağırlık kullanılarak bir yük testine tabi tutulacaktır. Olanak varsa, bu test çalışma yerinde yapılmalıdır. Gemilerdeki ve sabit kaldırma donanımları, çalışma yerinde, bağlı olduğu temellerle birlikte yük testine tabi tutulmalıdır. Sabit temelleri olmayan seyyar kaldırma donanımlarının üretim yerindeki yük testi yeterlidir.

3.1.2 Gemilerdeki ve rıhtımlardaki kaldırma donanımları, dinamik yük testine tabi tutulacaktır. Test yükü değerleri Tablo 13-1'den alınacaktır.

3.1.3 Karadaki kaldırma donanımları dinamik ve statik yük testine tabi tutulacaktır. Test yükü değerleri Tablo 13-1'den alınacaktır.

3.2 Çalışma

Dinamik yük testi için, test yükü yavaşça kaldırılacak, döndürülecek ve mümkünse orsalanacaktır. Ayrıntılı olarak aşağıda belirtilenler uygulanır.

3.2.1 Bumbalarda test, SWL için belirlenen minimum meyilde, uygun vinç kullanılarak yapılacaktır.

Birlikte dönen çiftli bumba kullanıldığında aynı test çift bumbalar için yapılacaktır.

Çift kafa donanımlı bumbalar, her durumda, gerekli test yükü kullanılarak, her iki kafa donanımında da test edilecektir.

3.2.2 Test yükü altındaki kreynerler, tüm hareket mesafesinde veya maksimum yük yarıçapında ve tüm dönme hareketlerini kapsayacak tarzda çalıştırılacaktır. Ayrıca, minimum yük yarıçapı test edilecektir. SWL yarıçapa bağlı kreynerler için ara değerler de test edilecektir.

3.2.3 Kaldırma platformları rampalarda, test yükü düzeni, amaçlanan çalışma şekline uygun olacaktır.

Tablo 13-1 Test yükleri

Gemilerdeki ve rıhtımlardaki kaldırma donanımları*)	
SWL	Test yükü (PLdin)
20 t'a kadar	SWL + % 25
20 - 50 t arası	SWL + 5 +
50 t'dan fazla	SWL + % 10
Karadaki kaldırma donanımları	
Herhangi nominal yük	Test yükü
Dinamik test	nominal yük + % 20
Statik test	nominal yük + % 40
*) Uluslararası ILO kurallarına göre	

3.2.4 Genel olarak kaldırma donanımları için, test yükü hızlı olarak indirilecek ve çeşitli konumlarda frenlenecektir. Frenleme kumanda kolunu serbest bırakarak yapılacaktır. Ayrıca, üretim veya çalışma yerinde, test yükü altında, emercensi bütün ya da süviç kullanarak durdurma yapılacaktır. Kaldırma platformlarında; test yükü altında frenleme testi yapılması gereklidir. Rampalar, mümkünse test yükü altında hareket ettirilmelidir.

3.2.5 Yük testi sırasında, tüm elemanların bumbanın

veya kreyner jibinin tüm konumlarında serbestçe çalışabilmesi, halatların diğer parçalara takılmaması ve halatın vinç tamburu üzerine yeterli olarak sarılabilesini sağlamaya özen gösterilecektir.

3.3 Alavere donanımı

Alavere donanımındaki test; ilgili iki vinçin yeterli şekilde birlikte çalışmasını incelemek için, en az iki çift bumba ile test yükü altında yapılacaktır. Ayrıca, hidrolik yük vinçlerinde ve kamçılarının abli vinçlerine bağlandığı hallerde; her bir bumba çiftinin uygun test yükü ile test edilmesi gerekir. Aynı uygulama, birlikte çalışan bumbaların emniyetli çalışma yükünün, tekil olarak çalışan bumbanın emniyetli çalışma yükünün yarısından fazla olduğu durum için de geçerlidir.

3.4 Kaldırma vinçleri için gereksinimler

3.4.1 Eğer kaldırma vincinin çekme kuvveti, test yükünü kaldırmaya yeterli değilse, kaldırma işlemine yardımcı olmak üzere ikinci bir vinç veya diğer bir kaldırma donanımı kullanılabilir. Ancak test yükünün frenlenmesi ve tutulması sadece donanıma ait vinçle yapılmalıdır.

3.4.2 Kaldırma vinçlerinin test yükünü kaldıramadığı hallerde, vinçlerin halat tamburundaki maksimum sayıdaki halat sarımla emniyetli çalışma yükünü kaldıracıcağını kanıtlayacak bir test yapılmalıdır.

3.4.3 Vinç tahriği kesildiği zaman vincin test yükünü tutabildiği kanıtlanmalıdır. (F.6.2'ye bakınız).

3.5 Hidrolik kreynerler

Basınç sınırlaması nedeniyle emniyetli çalışma yükünden % 25 fazla olan test yükünü kaldıramayan hidrolik kreynerlerde, maksimum olası yükün kaldırılması yeterlidir. Ancak bu yük, emniyetli çalışma yükünden en az % 10 fazla olmalıdır.

3.6 Statik testler

Karadaki kaldırma donanımlarının statik yük testi, TL tarafından belirlenen konumda, sakin rüzgar koşulunda yapılacaktır. Önce, SWL yavaşça kaldırılacak, diğer ilave yükler mümkün olabildiğince azar azar uygulanacaktır.

3.7 İstisnalar

Kara kaldırma donanımları için, Tablo 13-1'de belirtilen test yüklerinden farklı test yükleri için anlaşma sağlanabilir.

4. Muayeneler

4.1 Yük testinin yapılmasından sonra, **TL** test/sörvey kapsamı içinde olan, kaldırma donanımlarının tüm parçaları ayrıntılı olarak muayene edilecektir. (A.1.5'e bakınız).

4.2 Yapılacak muayenelerin kapsamı D.3.2'de belirtilenler çerçevesindedir ve **TL** sörveyörünün kararına bağlıdır.

4.3 Muayene için gerekli olursa, tekil parçalar donanımdan ayrılabilir veya sökülebilir. Uygun olduğu saptanan parçalar tekrar yerlerine monte edilecek veya onarılacaktır. **TL** sörveyörü gerekli görürse, yük testinin tekrarlanmasını istemeye yetkilidir.

5. Damgalama

5.1 Eğer yukarıda belirtilen test ve muayeneler olumlu sonuç verilerse, **TL** sörveyörü tarafından ilgili sertifikalar düzenlenmeden önce, kaldırma donanımı damgalanacaktır.

5.2 Kreynler, sağ jib elemanının altında, bu elemanın kreyn gövdesi ile birleştiği noktaya yakın bir yerden damgalanacaktır. Bumbalar, topuk donanımlarından damgalanacaktır. Kaldırma platformları ve rampaları belirgin bir yerden damgalanacaktır. Damganın yeri sertifikada belirtilecektir.

5.3 Damgalama aşağıda belirtilen bilgileri içermelidir:

- a) Kaldırma donanımının gemideki numarası,
- b) Test ay ve yılı ile birlikte **TL** damgası,
- c) Ton olarak donanımın SWL ve (°) olarak bumbanın müsaade edilen minimum meyilli ve (m) olarak minimum ve maksimum müsaade edilen yük yarıçapı. Emniyetli çalışma yükünün yük yarıçapı ile değiştiği durumlarda, maksimum ve minimum değerler için olan SWL ve bununla ilgili yük yarıçapları belirtilecektir,

- d) Sertifika numarası ve sorumlu **TL** ofisini belirleyici işaretler.

5.4 Bumba çiftinin alavere donanımı olarak kullanımındaki yük testi ile ilgili olarak bumbaların ayrıca markalanmasına gerek yoktur.

6. Sertifikalandırma

6.1 Kaldırma donanımlarının yukarıda belirtilen testlerinin ve muayenelerinin yapılması ve damgalanmasından sonra, **TL** sörveyörü, G. maddesinde belirtilen gerekli sertifikaları ve tescil kitabını düzenleyecektir. **TL** sörveyörü, ayrıca tescil kitabı için gereken diğer sertifikaları ve gemilerdeki kaldırma donanımları için gereken uluslararası planları verecektir.

6.2 İlk testler ve muayenelerle ilgili olarak düzenlenecek sertifikalar, ILO tarafından tavsiye edilen model formuna uygun olarak, **STLA2** ve **STLA2(U)** formundadır ve ayrıntılı muayenelerle ilgili notları ve yük testi ile ilgili ayrıntıları veya gerekli açıklamaları kapsar.

Ayrıca, yük testinin yapıldığı yük yarıçapı/bumba meyili de sertifikalarda belirtilir.

7. Kaldırma donanımlarının markalanması

7.1 Gemilerdeki kaldırma donanımlarının numaralanması

7.1.1 Gemilerdeki kaldırma donanımlarının sırayla numaralanması donanım planlarındaki detaylarla uyumlu olmalıdır.

7.1.2 Aşağıdaki numaralama sisteminin benimsenmesi tavsiye edilir:

- a) Öncelikle baştan başlanmak ve çiftli düzenlenmelerde iskeleden sancağa doğru artmak üzere yük aktarımında kullanılan tüm kaldırma donanımları,
- b) Daha sonra, geminin çalışması için gerekli olan tüm kaldırma donanımları, ancak özellikle can kurtarma teçhizatının denize indirilme donanımları hariçtir (E. maddesine de bakınız).

7.2 Gemilerdeki kaldırma donanımlarının markalanması

7.2.1 Kaldırma donanımları aşağıdaki şekilde markalanacaktır:

- a) Bumba veya kreyn jibinin her iki yanında, "Nr." harflerini takiben arabik rakamlarla kaldırma donanımının numarası,
- b) Kaldırma donanımının emniyetli çalışma yükü, SWL bumbanın her iki yanında, çiftli olanlarda ise her birinin sadece dış taraflarında bulunacak, SWL harflerini takip edecek ve bu harflerden yeteri kadar uzakta olacaktır. Bumbalarda, bumbanın izin verilen minimum meyili de eklenecektir, kreynlerde, minimum ve maksimum yük yarıçapı daima yazılacaktır. Çiftli olarak düzenlenmemiş olan bumbalarda,
- c) Alavere donanımlarında, emniyetli çalışma yükü; "SWL (U)" harflerini takiben, çiftli olarak düzenlenmiş bumbalarda, bumbaların iç tarafına; çiftli olmayanlarda ise ilgili bumbaya bakan tarafa,
- d) Birlikte dönen kaldırma donanımlarında, emniyetli çalışma yükü "SWL (P)" harflerini takiben, çiftli

olarak düzenlenmiş kaldırma donanımlarında bumbanın veya kreyn jibinin sadece iç tarafına ve kreyn kolonuna.

7.2.2 Kaldırma platformları ve rampaları aşağıdaki şekilde markalanacaktır. Yukarıda belirtilen a) ve b) maddelerine benzer şekilde numara ve emniyetli çalışma yükü "SWL" markalanacaktır.

7.3 Karadaki kaldırma donanımlarının, markalanması karadaki kaldırma donanımlarında; "SWL" yerine "kaldırma kapasitesi" veya mutabık kalınacak bir başka terim ve bunu takiben (t) olarak müsaade edilen yük markalanacaktır. Bumbalara ayrıca, (°) olarak müsaade edilen minimum meyil ve kreynlere sırasıyla, yük yarıçapının en büyük ve en küçük değerleri (m) markalanacaktır (ancak liman kreynleri, gemi kreynlerinde olduğu gibi markalanmalıdır).

7.4 Markalama şekli

Emniyetli çalışma yükü veya kaldırma yükünün ayrıntılarını belirten markalama en az 80 mm yüksekliğinde ve bumba meyilli veya yük yarıçapı ile ilgili olanlar ise 50 mm yüksekliğinde olacaktır. Bu markalamalar, nokta ile veya sabit bir şekilde yapılan noktasal kaynak ile yapılacaktır.

Gemilerdeki kreyinlerin SWL ve müsaade edilen yük yarıçaplarının markalanması aşağıda belirtilenlere göre yapılır:

Markalama		Anlamı
Genel Yük Kreyinleri (Kancalı)		
a) SWL 5 t	4 - 14 m	5 t'a kadar emniyetli çalışma yükü, 4 m'den 14 m'ye kadar olan yük yarıçaplarında kaldırılabilir.
b) SWL (P) 20 t	3 - 22 m	Birlikte dönen iki kreyinle, 20 t'a kadar emniyetli çalışma yükü, 3 m'dan 22 m'ye kadar olan yük yarıçaplarında kaldırılabilir. Çalışmanın bu şekli için özel koşullar, donanım planlarında belirtilir.
c) SWL 20 t SWL 4 t	2 - 8 m 2 - 18 m	Yük yarıçapına bağlı olarak, değişken emniyetli çalışma yüklü kreyinlerde, 20 t'luk emniyetli çalışma yükü 2-8 m'lik yük yarıçapı ile, 4 t'luk emniyetli çalışma yükü ise 2-18 m'lik yük yarıçapı ile kaldırılabilir. Ara değerler, donanım planlarında belirtilir.
Kepçeli kreyinler		
SWL (G) 20 t	2 - 25 m	Kepçeli çalışmada, 20 t'luk emniyetli çalışma yükü, 2-25 m'lik kreyinin yük yarıçapıyla kaldırılabilir. Emniyetli çalışma yükü, kaldırılan yükü ve kepçenin sabit ağırlığını kapsar.
		Eğer kreyin, kancalı çalışmaya dönüştürülebilir özellikte ise, bu çalışma için ilave markalama da yapılacaktır.

Gemilerdeki bumbaların SWL ve müsaade edilen meyillerinin markalanması aşağıda belirtilenlere göre yapılır:

Markalama		Anlamı
a)	SWL 2 t 15°	Yataya göre 15° veya daha fazla bir açıyla meyilli olan bumba ile 2 t'a kadar olan yükler tek sarımlı yük halatı ile kaldırılabilir.
b)	SWL 3-5 t 15°	Yataya göre 15° veya daha fazla bir açıyla meyilli olan bumba ile 3 t'a kadar olan yükler tek sarımlı yük halatı ile ve 5 t'a kadar olan yükler çift sarımlı yük halatı ile kaldırılabilir. Yataya göre 30° veya daha fazla bir açıyla meyilli olan bumba ile 3 t'a kadar olan yükler tek sarımlı yük halatı ile kaldırılabilir. 15°'lik bir meyil açısı ile kaldırılacak (daha küçük) emniyetli çalışma yükü donanım planlarında belirtilir.
c)	SWL 3 t 30°	Yataya göre 30° veya daha fazla bir açıyla meyilli olan bumba ile 3 t'a kadar olan yükler tek sarımlı yük halatı ile kaldırılabilir. 15°'lik bir meyil açısı ile kaldırılacak (daha küçük) emniyetli çalışma yükü donanım planlarında belirtilir.
d)	SWL 3-5 t 45°	Yataya göre 45° veya daha fazla bir açıyla meyilli olan bumba ile 3 t'a kadar olan yükler tek sarımlı yük halatı ile ve 5 t'a kadar olan yükler çift sarımlı yük halatı ile kaldırılabilir. 45° den küçük bir meyil açısı ile kaldırılacak (daha küçük) emniyetli çalışma yükü donanım planlarında belirtilir.
e)	SWL 3-5 t 15° SWL 10 t 30°	Yataya göre 15° veya daha fazla bir açıyla meyilli olan bumba ile 3 t'a kadar olan yükler tek sarımlı yük halatı ile 5 t'a kadar olan yükler çift sarımlı yük halatı ile kaldırılabilir. Donanım planlarında belirtilen özel koşullara bağlı olarak, 10 t'a kadar olan yükler, bumbanın yataya göre 30° veya daha fazla bir açıyla meyilli olması halinde kaldırılabilir.
f)	SWL 3-5 t 45° 13 m SWL 2 t 15° 15 m	13 m'lik efektif bumba boyu ile, d)'de belirtilen değerler, 15 m'lik efektif bumba boyu ile, a)'da verilen değerler uygulanır (iki marka arasındaki net aralık takriben 1 m olmalıdır).
g)	SWL 80 t 30°	Donanım özelliklerinde belirtilen özel koşullara bağlı olarak, yataya göre 30° veya daha fazla bir açıyla meyilli olan bumba ile 60 t'a kadar olan yükler kaldırılabilir.
h)	SWL (A) 3 t	Meyil açısına bağlı olmaksızın, alavere donanımları ile çalışmada, emniyetli çalışma yükü 3 t'a kadar olan yükler kaldırılabilir.
i)	SWL (P) 20 t 30°	Birlikte dönen iki bumba ile, 30° veya daha fazla bir açıyla meyilli durumda, emniyetli çalışma yükü 20 t'a kadar olan yükler kaldırılabilir. Çalışmanın bu şekli için özel koşullar, donanım özelliklerinde belirtilir.

D. Periyodik Testler ve Muayeneler

1. Notlar

1.1 TL tarafından sürekli denetime tabi kaldırma donanımları, düzenli aralıklarla **TL** sörveyörü tarafından ayrıntılı olarak muayene edilmeli ve **TL** sörveyörü nezaretinde yük testine tabi tutulmalıdır.

1.2 Madde A.4.2.1'de tanımlanan "ayrıntılı muayene" terimi, uluslararası ILO kurallarından alınmıştır. Klaslı kaldırma donanımları için bu terim yerine, aynı anlama gelmekle beraber, "sörvey" ifadesi kullanılır.

1.3 Muayeneler ve yük testleri arasındaki, aşağıda belirtilen aralıklar uluslararası değerlerdir. Bunu aşan ulusal kurallar varsa, uygulanabildiği takdirde, göz önüne alınacaktır.

1.4 Kaldırma donanımlarının dış enerji ile beslenerek test edildiği hallerde, testin öngörülen enerji beslemesi ile yapılmasına dikkat edilecektir (örneğin gemilerdeki kaldırma donanımları, gemi enerjisi ile test edilmelidir).

1.5 Resmi kuruluşlarca veya resmen yetkilendirilen kişilerce yapılan test ve muayeneler **TL** tarafından kabul edilebilir.

2. Test ve muayene tarihleri

2.1 Muayeneler

Daha kısa aralıklar hususunda anlaşma yapılmadıkça veya ulusal kurallara göre gerekli olmadıkça veya açık deniz destek kreynlerinde olduğu gibi **TL** kurallarınca daha kısa aralık gerekmedikçe, kaldırma donanımları, kaldırma platformları ve rampaları, **TL** tarafından 12 ayda bir muayene edilmelidir. İlke olarak, kullanıcı muayene için **TL**'na gerekli bildirim yapmakla yükümlüdür.

2.1.1 Gemilerdeki ve limanlardaki kaldırma donanımları

Gemilerdeki ve limanlardaki kaldırma donanımları için aşağıdaki muayeneler gereklidir:

- Yıllık ayrıntılı muayene,

- Beş yıllık ayrıntılı muayene,

- Hasar ve/veya onarımdan sonraki ayrıntılı muayene.

2.1.2 Açık deniz destek kreynleri

Özel bir anlaşma yapılmadıkça, açık deniz destek kreynleri altı ayda bir ayrıntılı muayeneye tabi tutulur. Açık deniz tesisinin geliştirme aşamasından sonra muayene aralığı bir yıllık olarak arttırılabilir. Bunun dışında, 2.1.1'deki kurallar uygulanır.

2.1.3 TL klaslı kaldırma donanımları

2.1.3.1 TL klaslı kaldırma donanımları aşağıdaki sörveylere tabidir:

- Yıllık klas sörveyleri,
- Klas yenileme sörveyleri,
- Olağanüstü sörveyler.

2.1.3.2 Klas yenileme sörveyleri, kapsam ve aralık yönlerinden gemilerdeki kaldırma donanımlarının beş yıllık ayrıntılı muayenelerine karşılık gelir.

2.1.3.3 Olağanüstü sörveyler, gemilerin kaldırma donanımlarının hasar ve/veya onarımdan sonraki ayrıntılı muayenelerine karşılık gelir. Ayrıca, özel olarak gereken durumlarda, **TL**'nin olağanüstü sörveyleri yapma hakkı saklıdır. Bu sörveyler planlanmış olan sörveyler yerine yapılabilir.

2.2 Yük testleri

İlk yük testinden veya en son yapılandıktan en fazla beş yıl sonra, **TL** sörveyörü nezaretinde bir yük testinin yapılması zorunludur.

Gemilerdeki kaldırma donanımları için bu testin beş yıllık ayrıntılı muayenelerle aynı zamanda yapılmasına gerek yoktur. Klaslı kaldırma donanımları için, yük testinin klas yenileme sörveyi ile aynı zamanda yapılmasına gerek yoktur.

2.3 Gerekli sürelerin aşılması

2.3.1 Açık deniz tesislerindeki kaldırma donanımlarında ve ILO kurallarına tabi olanlarda (liman işçileri tarafından kullanılan gemi ve liman kreynlerinde) muayenelerin aralığı 1yılı, yük testlerinin aralığı 5 yılı aşamaz.

Eğer bu aralıklar aşılsa, tescil kitabındaki yapılan muayenelerle ilgili kayıtların ve test sertifikalarının geçerliliği kendiliğinden sona erer.

2.3.2 ILO kurallarına tabi olmayan ve açık deniz tesislerinde yer almayan kaldırma donanımlarında, muayenelerin aralığı 1 yılı ve yük testlerinin muayene aralığı 3 aya kadar aşılabılır. Ancak, bu durum daha sonraki muayenenin tarihini ertelemez. Aynı husus zamanından önce yapılan testler içinde geçerlidir.

2.3.3 Klaslı kaldırma donanımlarında, klas aşımaları, beş yıllık aralıkta bir kez üç aydan fazla olabilir.

3. 6 aylık muayeneler

3.1 Madde 3.2'de belirtilen gerekli ayrıntılı muayenelerle birlikte, C.2'ye benzer olan ancak muhtemelen kapsamı azaltılmış bir işlev testi gereklidir.

3.2 Normal olarak, ayrıntılı muayeneler için kaldırma donanımının sökülmesine gerek yoktur. Esas olarak, muayeneler aşağıda belirtilenleri kapsar:

- Donanım planlarını kullanarak, halat donanımlarının uygunluğunun kontrolü,
- Hasar, aşınma ve şekil değişiminin kontrolü,
- Markalamanın kontrolü,
- Mevcut yükü kullanarak işlev testi,
- Değiştirilebilir elemanların rastgele muayenesi ve uygulanan damgalara göre sertifikalarla bağıntısının kontrolü,
- Yeni monte edilen parçaların incelenmesi,

- Sertifikaların ve dokümanların tam olup olmadığının ve geçerliliğinin kontrolü,
- Çalışma yerinde yapılan muayenelerin tescil kitabına kaydı.

Yukarıda belirtilenler örnek için verilmiştir. Test ve muayenelerin kapsamı, TL sörveyörünün kararına bağlıdır.

3.3 Kurallara uymayan veya aşınma oranı müsaade edilen sınırları aşan parçalar, öngörülen boyutlarla, yenileriyle değiştirilmelidir (F'ye bakınız).

3.4 Yaşlanmaya maruz kalabilecek çeliklerin kullanılmasına düzenli aralıklarla ısıtılma işlemi gerek duyulduğundan izin verilmez.

3.5 En son muayeneden dolayı değiştirilen her parça, G. maddesine uygun düzenlenen sertifikalarıyla birlikte TL sörveyörüne gösterilecektir.

4. Beş yıllık muayeneler (klas yenileme sörveyleri)

4.1 Kaldırma donanımları için, genel olarak, ilk muayeneden sonra en çok beş yılda bir ve daha sonra tekrarlı aralıklarla olmak üzere ayrıntılı muayeneler gereklidir. Mümkünse, bu muayeneler 6.1'de belirtilen beş yıllık yük testi ile aynı zamanda yapılmalıdır.

4.2 Son klas sörveyinden en geç beş yıl sonra, yıllık sörvey yerine bir klas yenileme sörveyi gereklidir. Gemilerdeki kaldırma donanımları için bu sörvey mümkünse, geminin klas yenilemesi ile aynı zamanda yapılmalıdır.

4.3 Sörvey ve muayenelerin kapsamı

4.3.1 Madde 3.2'de özetlenen kapsamın dışında, beş yıllık ayrıntılı muayeneler, TL sörveyörünün talimatlarına göre kaldırma donanımlarının sökülmesi ve tekil elemanların demonte edilmesini sağlamak için donanım elemanlarını da kapsayacaktır. Bu muayenelerin/sörveylerin kapsamı kullanım süresine, koşullarına, sıklığına ve TL sörveyörünün kararına bağlıdır.

4.3.2 Aşağıda belirtilen testler de beş yıllık muayenelerin kapsamında yapılacaktır:

4.3.2.1 Çatlak testleri

Kreyn ayaklarının köşe bağlantıları, kreyn jiblerinin enine ve boyuna yapısal elemanlarının birleşmeleri, kreyn kolonlarının bükümlü bölgeleri ve her çeşit benzer birleşmeler, her durum için uygun yöntemler kullanılarak **TL** sürveyörünün istediği şekilde çatlaklar yönünden kontrol edilecektir.

4.3.2.2 Hidrolik silindirler

Ayrıntılı göz muayenesinin dışında, boru çatlak önleme valflerinin mevcut yükte işlev testinin yapılması gereklidir.

4.3.2.3 Döner bilezikler

Kaldırma donanımının güvenliği ve devamlı çalışabilmesi yönünden özel önemi olması nedeniyle, kaldırma donanımı ile temeli arasındaki döner bileziklerin periyodik muayeneleri büyük önem taşır. Açık deniz destek kreynlerinin döner bilezikleri, bu nedenle, iç muayeneler için belirli aralıklarla sökülmelidir.

Döner bilezikler yağlama ve düzenli çalışma yönlerinden kontrol edilecektir. Çıkan yağlar aşınmış zerrecikler yönünden kontrol edilecektir. Cıvataların sıklığı çekiş testi ile kontrol edilecektir.

Açık deniz destek kreynlerinin döner bileziklerinin iç muayene için sökülmesi ile ilgili olarak aşağıdaki hususlar uygulanır:

- Kaldırma donanımları kurallarına göre üretilen ve **TL** tarafından onaylanan döner bilezikler, ilk beş yıllık muayeneler sırasında sökülecek ve iç kısımları muayene edilecektir (çalışan yüzeylerin tahribatsız testleri).
- Yukarıda belirtilen koşullara uymayan döner bileziklerin iç kısımları, ilk olarak 30 ay sonra muayene edilecektir.

Muayene sonuçlarına göre, tekrar sökme işleminden tamamen vazgeçilebilir veya yeni bir tarih saptanır.

5. Hasar ve/veya onarımdan sonraki muayeneler (olağanüstü sürveyler)

5.1 Kaldırma donanımında değişimler yapılması veya yapısal elemanların onarımı veya yenilenmesi (veya klaslı kaldırma donanımının tesisi) planlanmış ise, işletici bu durumu **TL**'na bildirmek zorundadır.

5.2 Klasın devam ettirilmesi veya yenilenmesi amacıyla, klaslı kaldırma donanımlarındaki değişimler **TL** denetimi altında yapılmalıdır. Değişimler, ilk üretim ile aynı teknik işlemlere tabidir.

5.3 Bölüm 1, D.2.1'de belirtilen elemanların tamiri veya yenilenmesi **TL** sürveyörü denetiminde yapılacaktır. Koşullar nedeniyle bunun mümkün olmadığı durumlarda, uygun bir tarihte, tekrar sürveyi yapılacaktır.

5.4 TL, gereken özel durumlarda olağanüstü sürveyler yapma hakkına sahiptir. Bu sürveyler, programlı sürveyler yerine yapılabilir.

6. Yük testleri

6.1 Kaldırma donanımları, kaldırma platformları ve rampalarındaki yük testlerinin tarihleri ile ilgili olarak 2.2'de belirtilenler uygulanır. Asansör üniteleri için, Bölüm 5, F'deki kurallar uygulanır.

6.2 Genel olarak, tekrarlanan yük testleri için, maksimum yük yarıçapında veya minimum bumba açısıyla test yapılması yeterlidir. Mümkünse testler ağırlık kullanarak yapılacaktır. Ağırlıklar sertifikalı veya doğruluğu kanıtlanabilir olmalıdır.

Kaldırma platformları ve rampaları C.3.2.3'de belirtildiği şekilde test edilecektir.

6.3 Tekrarlanan yük testleri, ölçülen değer gösterimi beş dakika süreyle sabit kalacak olan, kalibre edilmiş bir yük ölçüm cihazı kullanılarak da yapılabilir.

Cihazın hassasiyeti $\pm$ % 2 olmalıdır.

Kaldırma donanımının SWL 15 t'dan fazla ise, yük ölçüm cihazının kullanımından kaçınılmalıdır.

6.4 Test yükünün miktarı Tablo 13-1'den alınabilir.

6.5 Yük taşıyan parçaların değişimi, onarımı veya yenilenmesini takiben, ağırlık kullanılarak, **TL** sörveyörü nezaretinde yük testine tabi tutulması gereklidir. Bu, yük testine tabi olmaları nedeniyle değiştirilebilir elemanlara uygulanmaz.

6.6 Test mahallinde yük testine tabi tutulmamış olan vinçler için, değiştirilme veya onarımı takiben bir yük testinin yapılması gereklidir. Testin kapsamı, **TL** sörveyörünün kararına bağlıdır.

6.7 Millerin, şaftların, pimlerin, halat makaralarının, halatların v.s'nin değiştirilmesi yük testini gerektirmez.

7. Sertifikalandırma

7.1 Test ve muayenelerin yapılmasından sonra **TL** sörveyörü G. maddesinde belirtilen sertifikaları düzenleyecektir.

7.2 Sertifika düzenlenmesi ile bağlantılı olan ve C.5'e göre gereken damgalama, tekrarlanan yük testleri için gerekli değildir.

E. Yük Aktarma İşlemlerinde Kullanılmayan Kaldırma Donanımları

1. Notlar

1.1 Yük aktarma işlemlerinde kullanılmayan kaldırma donanımları Bölüm 1, F.3.3'de tanımlanmıştır.

1.2 Bu kaldırma donanımları, ilke olarak yük aktarma işlemlerinde ve normal olarak liman işçileri tarafından kullanılmadığı için ILO 152 antlaşmasındaki kurallara tabi değildir.

1.3 Yük aktarma işlemlerinde kullanılmayan kaldırma donanımları, eğer mevcutsa, özellikle ulusal kurallara tabidir.

Ancak, uygulama deneyimlerinin ışığında; kumanya, teçhizat ve hortum (muhtemelen ilave olarak) kaldırma donanımlarının yük kaldırma donanımı gibi işlem görmesi tavsiye edilir.

2. Yabancı bayraklı gemiler

2.1 Ulusal kurallar mevcutsa, bunlar koşulsuz olarak uygulanmalıdır.

2.2 Madde 1.3'deki tavsiyelere uyulduğu takdirde orada belirtilen kaldırma donanımları, koşulsuz olarak, yük aktarma donanımı olarak işlem görecektir.

F. Aşınmalar, Hasarlar, Onarımlar

1. Notlar

1.1 Aşağıda, toleranslar, şekil değişimleri, aşınmalar v.s ile ilgili olarak verilen ayrıntılar; hasarlı, korozyona uğramış ve aşınmış elemanların kalan güvenlik toleranslarının değerlendirilmesi için verilen bilgi değerleri olarak dikkate alınacaktır. Kararsızlık halinde **TL**'na danışılacaktır.

1.2 Aşağıda tanımlanan kuralları sağlamayan tüm elemanlar, onarılabilecek ve değiştirilecektir (seçenek olarak emniyetli çalışma yükünün azaltılması ile ilgili olarak 8'e bakınız).

1.3 Çürüğe çıkarılmayan hasarlı, aşınmış veya korozyona uğramış parçalar, toleransların aşımı halinde, eşdeğer malzemeler kullanılarak, orijinal ölçümlerine ulaşacak tarzda onarılmalıdır.

1.4 Normal olarak donanım planları; direklerin, dikmelerin, bumbaların, kreyn kolonlarının, serbest donanımların değiştirilebilir elemanların ve halatların nominal ölçüleri, boyutları ve malzemeleri ile ilgili ayrıntıları kapsamalıdır.

Bu bağlamda, Ek A'daki tablolara bakınız.

1.5 Serbest donanımlar, değiştirilebilir elemanlar ve halatlar için Bölüm 7, E ve Bölüm 8, E'ye de bakılmalıdır.

2. Levha kalınlığındaki kabul edilebilir azalma

2.1 Levha ve profiller için kalınlıktaki kabul edilebilir azalma % 10'dur.

2.2 Lokal paslanma veya aşınmalar durumunda, kesidin yük taşıma kapasitesinde azalmaya yol açmamak şartıyla, kalınlıkta % 20'ye kadar olan azalma kabul edilir.

2.3 Sınırlı karıncalanma durumunda, kalınlıkta % 30 'a kadar olan azalma kabul edilir.

3. Kabul edilebilir çatlaklar

3.1 Kategori 1 elemanlarda (Bölüm 11, B.2.1.1'e bakınız) görünür hiçbir çatlak olmayacaktır.

3.2 Amaçları narinlik oranını azaltmak veya yük taşıyıcı yapıları takviye etmek olan yanal rüzgar destekleri, kafes tipi istavroz birleşimli elemanlar ve benzeri takviyeler veya braketlerin yük taşıyan kısımlarındaki görünür çatlakların kabul edilebilir boyu aşağıda verilmiştir:

a) Bağlantı boyunun % 10'una kadar

b) 3xlevha kalınlığına kadar

iki değerden küçük olanı uygulanır. Borularda, bağlantı boyu çevre olarak alınır. Dikdörtgen kesitlerde veya köşebentlerde her flenç genişliği ayrı bir bağlantı boyu olarak alınır.

4. Bası (gerilme) elemanları, eğilmeye zorlanan kirişler

4.1 Kabul edilebilir çukurluklar

4.1.1 Borularda, lokal çukurlukların derinliği boru çapının % 10'nuna kadar olabilir (bası elemanları için 4.1.5'e bakınız).

4.1.2 Kutu kirişlerde, köşe çukurlukları dahil lokal çukurlukların derinliği kısa kenar boyunun % 8'i kadar olabilir (bası elemanlar için 4.1.5'e bakınız).

4.1.3 Kirişlerin gövdelerinde çukurlaşma olmamalıdır

(flenç şekil değişimi için 4.2'ye bakınız).

4.1.4 Köşebentlerin köşelerinde çukurlaşma olmamalıdır (flenç şekil değişimi için 4.2'ye bakınız).

4.1.5 Bası elemanlar

4.1.5.1 Yukarıda belirtilen çukurlaşmalar, ilke olarak, sadece kuvvetlerin yön değiştirmesinin olası olduğu hallerde kabul edilebilir. Bu ise, düzgün bir geçişi gerektirir. Çukurlaşma bölgelerinde katlanma ve çatlaklar kabul edilmez.

4.1.5.2 Borularda ve kutu kirişlerinde, çukurlaşmaların boyuna ve enine yayılımı aşağıdakinden fazla olamaz:

- Çevrenin % 30'u

- Etkilenen en kısa bağlantı boyunun % 30 'u

4.1.5.3 Her durumda, çukurlaşmanın derinliği, %'de olarak yayılımın 1/5'inden fazla olmayacaktır. Örneğin, çukurlaşma yayılımının % 30 olduğu hallerde, müsaade edilen maksimum çukurlaşma derinliği % 6'dır.

4.1.5.4 Bumbalarda, maksimum gerilme üst kısımlarda olduğu için, çukurlaşmalara sadece alttaki 1/3'lük kısımda müsaade edilir. Bumbaların alt kısımlarındaki çukurlaşmaların çapı 0,33 x bumba çapının ve derinliği 3 x et kalınlığını aşmıyorsa, çukurlaşmanın giderilmesine gerek yoktur.

4.1.6 Çeki elemanları

4.1.6.1 Herhangi bir katlanma, çatlak veya incelme olmadığı esas alınarak, çukurlaşmaların, şekil değişimlerinin veya 5°'ye kadar çarpıklıkların kritik olmadığı kabul edilir.

4.1.6.2 Lokal gerilme artışı yönünden, çukurlaşmaların derinliği çekme yönündeki boylarının % 50'sini aşmamalıdır.

4.1.7 Eğilmeye maruz kirişler

4.1.7.1 Yük taşıyıcı veya yük uygulanma noktalarında çukurlaşmalar kabul edilmez.

4.1.7.2 Diğer yerlerde, çeki tarafında 4.1.5'deki boyutlara kadar olan çukurluklar, bası tarafında ise yalnızca 4.1.5'deki boyutların yarısı kadar olan çukurluklar kabul edilir.

4.2 Kabul edilebilir şekil değişimi

4.2.1 I kirişlerin flençleri tekil olarak veya birlikte % 20'ye kadar şekil değiştirebilir. Şekil değişimi, gövdeden dış kenara kadar olan mesafeyle ilgilidir.

4.2.2 Köşebentlerin flençleri maksimum % 20'ye kadar şekil değiştirebilir. Bu değer flenç genişliği ile ilgilidir ve her flence veya her iki flencin toplam şekil değişimine uygulanır.

4.3 Kabul edilebilir sapmalar (sehimler)

4.3.1 Bası elemanlar

4.3.1.1 Müsaade edilen maksimum yük altında, bası elemanlarında, boylarını 1/250' sinden fazla bir sapma olmamalıdır.

4.3.1.2 Gerilmesiz bası elemanları veya sadece kendi ağırlıklarının gerilmesine maruz olanlarda, boylarının 1/500' ünden fazla bir sapma olmamalıdır.

4.3.2 Çeki elemanlar

Gerilmesiz çeki elemanlarında, boylarının 1/50' sinden fazla bir sapma olmamalıdır.

5. Elemanlar

5.1 Değiştirilebilir elemanlar

5.1.1 Değiştirilebilir elemanlar, Bölüm 7, E'de verilmiştir.

5.1.2 Elemanların tekrar testi

Elemanların tekrarlanan testleri dövme elemanlardaki onarımları, takiben ısıtılma işlemin yapıldığının kanıtları verilmelidir. Elemanlardaki onarımları takiben, eleman yük testi tekrarlanacaktır. Eğer makara bloğunda sadece makaralar yenilenmişse, yük testinin tekrarına gerek yoktur. Eğer makara bloğunda, makara pimi veya çatal pimler yenilenmişse, TL sörveyörünün gerekli

görmesi halinde, eleman yük testi tekrarlanacaktır.

5.2 Tekil parçalar

5.2.1 Halat makaraları

5.2.1.1 Normal dayanımlı malzemelerden yapılmış, Ek A'daki Tablo 27 veya 33'e uygun halat makaralarının kalınlığı, oluk dibinde aşağıdaki koşulu sağlanmalıdır:

$$t \geq \sqrt{0,85 \cdot S}$$

t = Malzeme kalınlığı [mm]

S = Statik halat çekme kuvveti [KN]

5.2.1.2 Madde 5.2.1.1.'de verilen ayrıntı, disk veya parmaklı halat makaralarına uygulanır.

Gri dökme döküm halat makaralarının kullanımına izin verilmez.

5.2.1.3 Madde 5.2.1.1'deki malzeme kalınlığı, en uçta 1/3'e inecek tarzda yukarıya doğru azaltılabilir.

5.2.2 Kazboyunları ve kazboynu yatakları

5.2.2.1 Aşınmış kazboynu kafaları, kazboynu yatak burçları ve topuk donanımları burç konularak normal çalışma koşuluna getirilebilir.

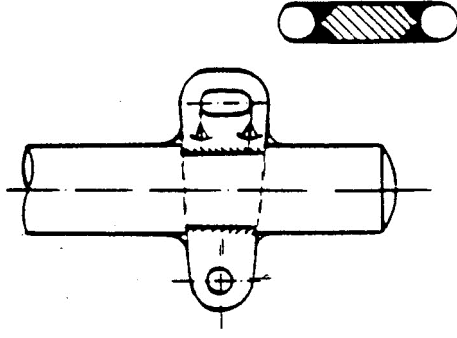
5.2.2.2 Aşınma oranı tablo 9-12 ve Ek A Tablo 14'deki müsaade edilen yatak boşluğunun % 100'ünden fazla olmayacaktır.

5.2.2.3 Kazboynu piminin ve kazboynunun aşınma toleransı, çapın % 10'u kadardır.

5.2.3 Bumbadaki kafa donanımları ve döndürme abli mapaları

5.2.3.1 Bu parçalardaki aşınmalar çaplarının % 10'unu veya yük taşıyan kesit alanlarının % 20'sini geçerse, parçalar onarılmalıdır.

5.2.3.2 Kafa donanımlarındaki onarım Şekil 13-1'deki gibi yapılır.



Şekil 13.1 Kafa donanımının tamiri

5.2.3.3 Aşınmış alanlar, aşağıdaki koşulların sağlanması şartı ile elektrik ark kaynağı ile de onarılabilir:

- Onarım kaynağı kalifiye kaynakçılar tarafından yapılacaktır.
- Parçalar kaynaktan önce ön ısıtmaya tabi tutulacaktır. Sıcaklık ana metale ve malzeme kalınlığına göre seçilecektir.
- Ana metale uygun dolgu malzemesi kullanılacaktır (sürekliliği uygun).
- Kaynaktan sonra, onarılan kısım bütünüyle taşlanacaktır.
- Çatlak tesbiti için sıvı penetran kontrolü yapılacaktır.

5.2.4 Pimler

Yük taşıma kapasitesi yönünden çapta % 10 azalma kabul edilebilir. Montaj toleransları ile ilgili olarak aşağıdaki hususlar uygulanır:

5.2.4.1 Halat makara pimleri

Aşağıda toleranslar müsaade edilebilir değerlerdir:

- 1 mm rulmanlı yataklarda,
- 2 mm kaymalı yataklarda.

5.2.4.2 Topuk yatakları

Kaldırma donanımlarının topuk yatak pimleri için 4 mm'lik boşluk kabul edilebilir değerdir.

5.2.4.3 Genel olarak pimler

Genel olarak, orijinal boşluğun iki katı kabul edilebilir aşınma sınırı olarak alınır. Yük taşıma kapasitesi ve işlev yeteneği olumsuz etkilenmiyorsa, daha büyük boşluklar kabul edilebilir.

6. Mekanik parçalar

6.1 Dişliler

6.1.1 Dişli kremayerler ve diğer "açık" tahriklerde, diş açıklığı dairesindeki dişlerin genişliği diş dibindeki genişliğin % 55'inden daha az olamaz.

6.1.2 "Kapalı" dişlilerde, basınç hatları/çalışma yüzeylerinde, bozulmalar (karıncalanma) başlarsa, parçalar veya tüm dişli düzeni yenilenmelidir.

6.1.3 Görünür aşınma veya hasarlanma belirtileri halinde siğilli veya geçme kamalar yenilenmelidir.

6.2 Frenler

6.2.1 Her çeşit frenlerdeki görünür aşınmalar, tüm koşullarda bir yıl daha kullanılabilecek düzeye kadar ulaşabilir.

Perçinli balatalı bant frenlerde perçinler frenleme yüzeyine temas etmemelidir.

6.2.2 Otomatik standstill frenli elektrikli veya hidrolik vinçlerde, test yükü altındaki durum dahil herhangi bir kayma olmamalıdır.

6.2.3 El kumandalı standstill frenli vinçlerde, fren yapıldığında, test yükü altındaki durum dahil, herhangi bir kayma olmamalıdır.

6.2.4 Standstill frensiz hidrolik vinçler SWL altında, dakikada 1 metreden fazla veya tamburda bir tam sarımdan fazla kayma olmamalıdır. İki değerden küçük olanı uygulanır.

7. Kreyn ayakları, hareketli düzenleri ve yollarının kabul edilebilir toleransları ISO 8306'ya uygun olmalıdır. Gerekirse TL'na danışılacaktır.

8. Emniyetli çalışma yükündeki azaltımlar, onarımlar

8.1 Emniyetli çalışma yükündeki azaltımlar

Hasarlar, kabul edilebilir sınırlar üzerindeki aşınmalar veya diğer sebeplerden dolayı, servis dışına alma yerine emniyetli çalışma yükünde azaltıma izin verilir. Bu durumlarda, azaltılmış emniyetli çalışma yüküne göre bir yük testi ve sertifika gerekli olup, tescil kitabına ilgili kayıtlar ve sörvey raporuna gerekli not dahil edilecektir. Bumbaların, kreynlerin veya serbest donanımların markaları emniyetli çalışma yükündeki azaltım ile birlikte değiştirilmelidir.

8.2 Onarımlar

8.2.1 Kabul edilebilir sınırların dışında eğilmiş, aşınmış veya hasara uğramış elemanlar gerekli tarzda onarılacaktır. Bu onarımlarda mikro yapıda olumsuz değişimler oluşmamasına (örneğin doğrultma için yapılan ısıtma işlem sonucu olarak) özen gösterilmelidir.

8.2.2 Kaldırma donanımları veya serbest donanımların onarımları TL sörveyörü tarafından yeterli bulunmazsa veya zaman yetersizliği nedeniyle yapılamamış ise, TL sörveyörü kaldırma donanımının veya serbest donanımın çalışmasını, onarım tamamlanıncaya kadar durdurmalı veya emniyetli çalışma yükünü azaltmalıdır.

8.2.3 Onarımlar veya diğer önlemler tescil kitabına ve sörvey raporuna kaydedilecektir.

G. Dokümanlar

1. Notlar

1.1 TL tarafından düzenlenecek tescil kitabı ve sertifikalarda uluslararası ve ulusal kurallar esas alınır.

1.2 Tescil kitaplarının, sertifikaların, sörvey raporlarının, kaldırma donanımının tüm çalışma ömrü boyunca güvenli olarak korunması ve herhangi bir test ve/veya muayene başlamadan önce TL sörveyörüne verilmesi, gemi yönetimi veya kaldırma donanımının işleticisinin sorumluluğundadır.

1.3 Donanım planlarının tamamlanmış örnekleri Ek B'de verilmiştir kreyn ve bumbaların donanım planlarına ait boş formlar TL'nden elde edilebilir.

1.4 TL tarafından kullanılan formdaki sertifika örnekleri ve TL tarafından düzenlenecek tescil kitabının başlık sayfaları Ek C'de verilmiştir.

2. Donanım planları (Rigging plans)

2.1 Gemilerdeki ve limanlardaki kaldırma donanımları için donanım planları ILO tarafından gerekli görülmüştür.

Bu planlar çalıştırma, bakım, yedek parça temini ve onarımla ilgili gerekli bilgileri içerir.

2.2 Donanım planları örneğin; SWL ve yük yarıçapı, halatlar, halatların düzenlenmesi, markalama, kaldırma donanımlarının gemideki yerleşimi, çalışma alanı, kullanılan malzemeler, v.s ile ilgili bilgileri içerir.

2.3 Yeni imalatlarda, donanım planları yapımcı tarafından hazırlanacak ve her gemi için ilk testler ve muayenelerden en az iki hafta önce altı kopya olarak TL'ne verilecektir. Bu planların, resimlerin onay için verilmeleri sırasında ön form halinde verilmesi tavsiye edilir.

2.4 Donanım planlarında

- "Yük kaldırma donanımı planları"
- "Kreyn donanımı"
- "Bumba donanımı"
- "Alavere donanımı"
- "Bumbalar"
- "Direk ve dikmeler"

parçaların gerekli nominal boyutları, halatların minimum kopma yükü ve kaldırma donanımının çalışması için özel koşullar açık olarak belirtilmelidir.

2.5 Hizmetteki gemiler için, mevcut donanım planları kullanılacaktır. Mümkünse, gemi yönetimi veya kullanıcı, mevcut dokümanlara veya mevcut kaldırma donanımlarının şekillerine göre yeni donanım planlarını hazırlayacaktır.

3. Tescil kitapları

3.1 Açıklayıcı notlar

3.1.1 Kaldırma donanımlarının (ve asansör ünitelerinin) tescil kitaplarının amacı, genel veriler ve test, muayene ve bakım durumu ile ilgili hakiki durum hakkında bilgi sağlanmasıdır.

3.1.2 İlk test ve muayenelerin olumlu sonuç vermesini ve gereken kayıtların, **TL** sörveyörünce yapılmasını takiben, yukarıda belirtilen tescil kitapları, **TL** sörveyörünce tersaneye veya gemi yönetimine ve/veya kullanıcıya verilecektir.

3.1.3 Tescil kitabında, tüm test sertifikaları, muayene sonuçları, raporlar ve ilgili diğer veriler toplanır. Bunlar çalışma yerinde korunur ve istek halinde **TL** sörvörüne veya enspektörlere verilir.

3.1.4 Tescil kitapları normal olarak tek nüshadır ve çalışma yerinde korunur (asansör üniteleri hariç).

3.1.5 Tescil kitapları kaybolursa, test ve muayeneler esas alınarak ve **TL**'nin yardımı ile yenisi düzenlenebilir.

3.1.6 Aşağıda belirtilen tescil kitaplarından farklı özel tip kitaplar, gerektiği veya istenildiği ve geçerli kurallarla çelişmediği takdirde düzenlenebilir.

3.2 Yük aktarma donanımları için tescil kitapları

3.2.1 **TL**'nin "Gemilerdeki kaldırma ve yük aktarma donanımları" kitabında, ILO tescil kitabı örneği esas alınmıştır ve **TL** tarafından; gemi ve limanlardaki kaldırma donanımları, açık deniz tesisleri kaldırma donanımları ve özel bir anlaşma mevcut değilse, yabancı bayraklı gemilerdeki yük aktarma işlemlerinde kullanılmayan kaldırma donanımları için düzenlenir.

3.2.2 Tescil kitabının başlık sayfası C-3'de verilmiştir. Bu kitap, 4.1.1'de belirtilen sertifikalarla birlikte 2.'de belirtilen donanım planları ve sörvey raporlarını da içerecek şekilde verilecektir.

3.2.3 Tescil kitabının 1. ve 2. kısımları **TL** sörveyörünün kayıtlarına ayrılmış olup 3. kısımdaki serbest donanımların kontrolü ve 4. kısımdaki bakım önlemleri gemi yönetimi tarafından teyid edilecektir.

3.3 Klaslı kaldırma donanımları için tescil kitabı

3.3.1 "Klaslı kaldırma donanımları tescil kitabı" bir dosya formunda hazırlanır.

3.3.2 Her klaslı kaldırma donanımının ayrı bir tescil kitabı olacaktır. Gemilerdeki kaldırma donanımlarında, her gemi için bu kitaptan bir tane düzenlenir. Eğer ILO kurallarına göre gerekli ise, bu kitap 3.2'de belirtilen yük aktarma donanımlarına ait tescil kitabı ile birlikte düzenlenebilir.

3.3.3 Tescil kitabının içeriği örnek olarak aşağıda verilmiştir:

- Başlık sayfası,
- İçindekiler,
- Veri sayfası,
- Kullanıcı için bakım listesi,
- Değiştirilebilir elemanlar için test sertifikaları,
- Halat test sertifikaları,
- Kaldırma donanımları test sertifikası,
- **TL** sörveyörü kayıtlarının listesi,
- Donanım planları,
- İşletme talimatları,
- Gerekli diğer sayfalar.

4. Test sertifikaları

Kaldırma donanımları için, **TL** test sertifikaları listesi, gerekli açıklamalarla birlikte aşağıda verilmiştir. Sertifikaların örnekleri Ek C'de gösterilmiştir.

4.1 ILO kurallarına tabi kaldırma donanımları ile ilgili test sertifikaları:

4.1.1 Sertifika formları

- Form **STLA2**

Kaldırma donanımlarının test ve ayrıntılı muayene sertifikası

- Form **STLA2(U)**

Alavere donanımlarında kullanılan bumbaların test ve ayrıntılı muayene sertifikası

- Form **STLA3**

Değiştirilebilir elemanlar ve serbest donanımların test ve ayrıntılı muayene sertifikası

- Form **STLA4**

Tel halatların test ve ayrıntılı muayene sertifikası

4.1.2 **STLA2**, **STLA2(U)** veya **STLA3** formundaki sertifikalar, kaldırma donanımının ilk test ve muayenelerini takiben **TL** sürveyörü tarafından düzenlenir, mevcut **STLA3** ve diğer sertifikaları düzenlenecek tescil kitabına eklenir.

4.1.3 Periyodik yük testlerinin takiben, **TL** sürveyörü **STLA2 / STLA2(U)** formundaki sertifikaları yeniden düzenler.

4.1.4 Elemanların ve halatların yedekleri ile değiştirilmesinden sonra, ilgili sertifikalar, gelecek periyodik muayenede **TL** sürveyörüne verilecektir. **TL** sürveyörü bu sertifikaları **STLA3** ve **STLA3** formlarına aktarır.

4.1.5 **STLA2** ve **STLA3** formunda düzenlenen tüm sertifikaların adedi tescil kitabının uygun kısımlarına kaydedilecektir. Bu, sertifikalarla tescil kitabı arasındaki bağlantıyı sağlar.

4.1.6 Düzenlenen sertifikalar tescil kitabına eklenecektir.

4.2 Kaldırma donanımları için klas sertifikası

Tüm test ve muayenelerin tamamlanmasından ve **TL** rapor ve sertifikalarının **TL** merkezine ulaşmasından sonra, **TL** klas sertifikası düzenler ve bunu kullanıcıya verir. Kullanıcı bu sertifikayı, test ve muayenelerin tamamlanmasından sonra **TL** sürveyörü tarafından kendisine vermiş olduğu tescil kitabına ekler.

5. Özel formlar

TL tarafından düzenlenen raporlar, listeler veya özel sertifikalar, gerekli açıklamalarla birlikte aşağıda verilmiştir. Bu özel formlar Ek C'de gösterilmiştir.

5.1 Sörvey raporu

5.1.1 Sörvey raporu, ILO kurallarına tabi tüm kaldırma donanımları için standart bir formdur ve bir nüshası tescil kitabına konulur.

5.1.2 Benzer veya farklı rapor formlarının düzenlenmesi **TL**'nin yetkisindedir.

5.2 Standart test sertifikaları

Test sertifikası, **TL** sürveyörü tarafından, her çeşit son testler ve muayenelerle ilgili olarak düzenlenir. Bu sertifika gemilerde kullanılmadığı sürece serbest donanımlar ve değiştirilebilir elemanların yük testleri ile ilgili olarak da düzenlenir.

5.3 Lif halatlar için test sertifikaları

Lif halatları test ve muayene sertifikası, **TL** sürveyörü tarafından veya öngörülen kopma testi ve muayeneyi takiben **TL** onaylı firmalar tarafından düzenlenir.

5.4 Donanım ve palanga düzeni sertifikası

5.4.1 Donanım ve palanga düzeni sertifikası, 15 yaşın üstündeki gemiler için, çeşitli ülkelerin ulusal kuralları esas alınarak düzenlenir. Bu sertifika başvuru üzerine ve kaldırma donanımının **TL** sürveyörünce gözle muayenesi sonucunda düzenlenir.

5.4.2 Gemi yönetimi tarafından istenirse, yapılan

muayene yıllık ayrıntılı muayene olarak sayılabilir.

5.5 ILO model sertifikaları

Çeşitli ILO model sertifikalarının karşılaştırması.

5.5.1 Eski ve yeni ILO sertifikaları arasındaki farkları ve bağlantıları ortaya koyan bu sertifika, yeni kurallara geçişi kolaylaştırmak amacını taşır.

5.5.2 ILO model sertifikaları, **TL** sörveyörü tarafından her ILO tescil kitabına konulur.

5.6 Ayrıntılı parça listesi

Değiştirilebilir elemanlar, serbest donanımlar ve tel halatların listesi.

Ayrıntılı parça listesi, gemideki değiştirilebilir elemanlar, serbest donanımlar ve tel halatların daha sıkı kontrolünü sağlar. Bu formun, tersane veya gemi yönetimi tarafından uygun bir zamanda (örneğin beş yıllık ayrıntılı muayeneler çerçevesinde) dolduruları ve sonra tescil kitabındaki donanım planlarına eklenmesi tavsiye edilir.

6. Kullanıcılarla ilgili dokümanlar

6.1 Gemilerdeki kaldırma donanımları (ve asansör üniteleri) için, **TL** tarafından tescil kitabı kapsamında verilen dokümanlar 3'de belirtilmiştir.

Test ve muayeneler hakkındaki güncel durumla ilgili bilgilenme açısından, kullanıcı **STLA2** ve **STLA2(U)** formundaki her yeni düzenlenen sertifikanın ve her sörvey raporunun bir kopyasını alır.

6.2 Açık deniz tesislerindeki kaldırma donanımları için, kullanıcı 6.1'de belirtilen dokümanları (gereksinime göre bir veya daha fazla tescil kitabı) alır.

Ayrıca, kullanıcı bir veri dosyası da alır. Bu dosyanın kapsamı **TL**'nda verilen dokümanlara bağlıdır ve örneğin aşağıda belirtilenleri içerebilir:

a) İçindekiler

b) açık deniz tesislerindeki kaldırma donanımlarının yerleşimi ve numaralanması

c) her kaldırma donanımı için ayrı ayrı olmak üzere, aşağıdaki ayrıntılar:

- **TL** onaylı dokümanların testi
- Örneğin, aşağıda verilen genel ayrıntılar:
 - Genel yerleştirme planı
 - Çalışma verileri
 - Donanım planı kopyası
 - Güvenlik diyagramları
 - Kullanım yönergeleri
- **TL** eleman test sertifikaları listesi
- **TL** son test ve muayene sertifikaları listesi

6.3 Klaslı kaldırma donanımları için, kullanıcı her kaldırma donanımı için ayrı klas dokümanı alır.

Bu dokümanların kapsamı, **TL**'nda verilen dokümanlara bağlıdır ve örneğin aşağıda belirtilenleri içerebilir:

- a) İçindekiler
- b) Klas sertifikasının kopyası
- c) **TL** onaylı dokümanların listesi
- d) Örneğin, aşağıda verilen genel ayrıntılar:
 - Genel yerleştirme planı
 - SWL ve yük yarıçapı
 - Halat donanımı ve halat verileri
 - Kuvvet diyagramları
 - Güvenlik diyagramları

- Kullanım talimatları

- Tel halatlar için

- Bakım talimatları

- Kaldırma donanımları için (son test ve muayeneler/işletmeye almadan önceki testler)

d) TL tarafından veya TL adına düzenlenen sertifikaların kopyası:

Güncel durumla ilgili bilgiler için, 6.1'de belirtilenler uygulanır.

- Elemanlar için

6.4 Madde 6.1, 6.2 ve 6.3'de belirtilenlerin dışında kalan kaldırma donanımlar için, kullanıcı TL'nun gerekli gördüğü veya anlaşma sağlanan dokümanları alır.

- Değiştirilebilir elemanlar için

Ek A Tablolar

İçindekiler

T1	Et kalınlığına bağlı olarak çelik direklerin, dikmelerin ve kreyn kolonlarının müsaade edilen maksimum dış çapları	A- 5
T2	Bumbalı, tel mantıyalı donanımlarda P_B ve H yükleri	A- 6
T3	Bumbalı, tel mantıyalı, mantilya kılavuz makarasız donanımlarda H_s ve H_b yükleri	A- 8
T4	Bumbalı, tel mantıyalı, mantilya kılavuz makaralı donanımlarda H_s ve H_b yükleri	A- 9
T5	Bumbalı, tel mantıyalı donanımlarda H_{ss} yükü	A- 10
T6	Makara donanımlarının hareketli kısımlarındaki halat gerilmeleri	A- 11
T7	Bumbalardaki müsaade edilen bası kuvvetlerinin tayini için katsayılar	A- 12
T8	Bumbalarda kafa donanımları	A- 15
T9	Topuk donanımları	A- 17
T10	Kazboynu, Form GA	A- 19
T11	Kazboynu, Form GB	A- 20
T12	Kazboynu, Form GC	A- 21
T13	Kılavuz makara tutucuları ve ayar ringleri	A- 22
T14	Kazboynu yatakları	A- 23
T15	Kazboynu alt ve üst yatak burçları	A- 24
T16	Mantilya dikme makarası tutucusu	A- 26
T17	Mantilya yatakları	A- 27
T18	Mantilya dikme makarası tutucusu için çiftli boyunduruk	A- 28
T19	Yük kancaları	A- 30
T20	Fırdöndüler	A- 31
T21	Çift kancalar	A- 33
T22	Kilitler	A- 35
T23	Form B geçiş zincir halkaları	A- 37

T24	Çekmeye zorlanan mapa ve çatal başlı fittingler	A- 39
T25	Yuvarlak mapalar	A- 41
T26	Oval mapalar	A- 43
T27	Halkasız yük makaraları ve kılavuz makarası	A- 45
T28	Halkalı (beketli) yük makaraları	A- 46
T29	Halkalar (beketler).....	A- 47
T30	Tek halatlı mantilyalar için makaralar	A- 48
T31	Çift halatlı mantilyalar için alt donanım makaraları	A- 49
T32	Çift halatlı mantilyalar için üst donanım makaraları	A- 50
T33	Yük ve mantilya donanımları için çok dilli makaralar	A- 51
T34	Manila ve polipropilen halatlar için ahşap makaralar	A- 52
T35	Manila ve polipropilen halatlar için çelik makaralar.....	A- 53
T36	Manila ve polipropilen halatlar için döküm gövdeli makaralar	A- 54
T37	Tel halatlar için abli makaraları	A- 55
T38	Kilitli makaralar	A- 56
T39	Oval halka başlı fittingler	A- 57
T40	Yuvarlak halka başlı fittingler	A- 58
T41	Çatal başlı fittingler	A- 59
T42	Liftin uskur boru gövdeleri	A- 60
T43	Manila ve polipropilen halatlar	A- 61
T44	Tel halatlar	A- 62
T45	Halat zıvanaları	A- 64
T46	Kamçı tutucuları	A- 65

EK A

TABLOLAR

Tablolar ile ilgili açıklayıcı notlar

1. İçindekiler

1.1 Bu tablolar, çeşitli yapı elemanlarının ve değiştirilebilir parçaların boyutları ile ilgili genel fikir vermek içindir.

1.2 Direklerin, dikmelerin ve kreyn kolonlarının izin verilen et kalınlıkları ve dış çapları Tablo 1'e göre tayin edilebilir.

1.3 Tek mantıyalı donanımlara uygulanacak kuvvetler, Tablo 2 ÷ 5'de verilen verilere göre tayin edilebilir.

1.4 Palangaların hareketli kısımlarındaki kuvvetler, Tablo 6'ya göre tayin edilebilir.

1.5 Tek mantıyalı bumbalardaki müsaade edilen bası kuvveti, Tablo 7'ye göre tayin edilebilir.

1.6 Tablo 8 ÷ 46'da çeşitli yapısal elemanların ve değiştirilebilir parçaların boyutları verilmiştir.

2. Yük testi

2.1 Bu kurallardaki değiştirilebilir elemanlar, eleman yük testi öngörülen yük kancası, kilit ve makara gibi parçalardır. Bu elemanlar değiştirildiği veya onarıldığında ilgili kaldırma donanımı veya serbest donanımda yük testinin yapılmasına gerek yoktur.

2.2 Kazboynu, topuk ve kafa donanımları, mantilya dikme makarası tutucusu gibi parçalar, değiştirilebilir elemanlar değildir. Bu parçalar değiştirilir veya tamir edilirse, donanımda yük testinin yapılması gereklidir (istisnalar için 13,D.6'ya bakınız).

3. Uygulama

3.1 Değiştirilebilmeyi kolaylaştırmak ve yenilemeyi

sağlamak amacıyla, tüm parçaların tablolarda belirtilen boyutlara uyulması tavsiye edilir. Bu tavsiyeye uymak imkanı yoksa, bu parçaların boyutları ve malzemelerindeki farklar, donanım planlarında belirtilmelidir.

3.2 Müsaade edilen yükleri 100 ton'a kadar olan değiştirilebilir elemanlarda, tablolarda belirtilen ölçülere, elemanlar daha yüksek dayanımlı malzemeden yapılsalar bile, aynen uyulacaktır.

3.3 Tablolarda belirtilen malzemeler minimum istekleri belirtir. Kaynaklı elemanlar için malzeme seçimi kuvvetle ilgili olarak Bölüm 11'deki hükümlere uyulacaktır.

3.4 Dizaynı farklı olan veya farklı malzemelerden yapılan parçaların kullanımı için onay gereklidir. Bu tip parçalar fabrika standardı olarak onaylanabilir. Diğer resimlerde, bu tip fabrika standartları referans olarak verilmişse, onayın tarih ve numarası da belirtilecektir.

3.5 Kaynak için Bölüm 12'deki hükümlere uyulacaktır. Aşınan parçalara onarım kaynağı yapılmasına izin verilmez. Özel hallerde, TL bu tip onarımları onaylama hakkına sahiptir.

Bu hususta, Bölüm 13.F ve Tablo 8,13,16 ve 23'deki notlara bakınız.

3.6 Dövme ve soğuk şekil verilmiş parçaların galvanizlenmesine, sadece malzemenin uygunluğu onaylanmışsa, izin verilir.

Dövme değiştirilebilir elemanlar, eleman yük testi yapıldıktan sonra galvanizlenebilir.

3.7 Cıvatalı bağlantılar emniyete alınacaktır.

Deniz suyuna maruz cıvatalı bağlantılarda, yaylı rondela kullanılmasına izin verilmez.

TABLO 1
Et kalınlığına bağlı olarak çelik direklerin, dikmelerin ve kreyn kolonlarının
müsaade edilen maksimum dış çapları 1)

Cidar kalınlığı	Oluşan gerilmenin malzemenin müsaade edilen gerilmesine oranı 2)										
	1,0	0,91	0,83	0,76	0,70	0,64	0,57 3)	0,5 3)	1,0	0,80	0,64
	Tamamen kapalı veya muayene için içine girilebilen direk veya dikmeler								Muayene için içine girilemeyen açık direk veya dikmeler		
	Müsaade edilen maksimum dış çap D										
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
6	315	330	350	365	380	395	-	-	-	-	-
6,5	350	370	390	405	425	440	-	-	-	-	-
7	390	410	430	450	470	490	-	-	-	-	-
7,5	430	450	470	490	515	535	-	-	430	450	470
8	470	495	520	540	565	590	-	-	470	495	520
8,5	515	540	570	590	620	645	-	-	515	540	570
9	560	590	615	645	670	700	-	-	560	590	615
9,5	615	645	680	710	740	770	-	-	615	645	680
10	665	700	735	770	800	835	880	940	665	700	735
10,5	720	760	795	830	865	900	950	1020	720	760	795
11	785	825	860	900	940	980	1040	1110	785	825	860
11,5	850	890	935	975	1020	1060	1130	1200	850	890	935
12	920	965	1010	1060	1100	1150	1220	1300	920	965	1010
12,5	1000	1050	1100	1150	1200	1250	1330	1410	1000	1050	1100
13	1080	1130	1190	1240	1300	1350	1430	1530	1080	1130	1190
14	1270	1340	1400	1460	1530	1590	1680	1790	1270	1340	1400
15	1500	1575	1650	1725	1800	1875	2000	2110	1500	1575	1650
16	1700	1785	1870	1950	2030	2130	2240	2400			
17	1900	1990	2090	2180	2270	2360	2520	2550			
18	2100	2200	2310	2410	2510	2620	2700	2700			
19	2300	2410	2530	2650	2750	2850	2850	2850			
20	2500	2620	2730	2850	3000	3000	3000	3000			
22	2900	3030	3180	3300	3300	3300	3300	3300			
24	3300	3450	3600	3600	3600	3600	3600	3600			
26	3700	3870	3900	3900	3900	3900	3900	3900			
28	4100	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200			
30	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500			
30 ve üstü	150 · s	150 · s	150 · s	150 · s	150 · s	150 · s	150 · s	150 · s			

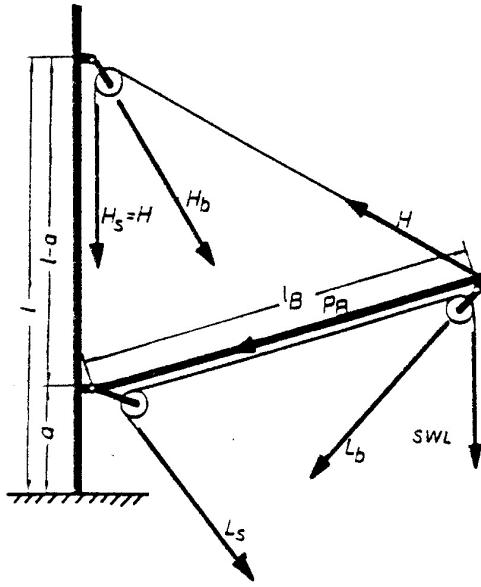
- 1) Dış kuvvetler ve temeller civarında daha büyük et kalınlıkları gerekebilir.
2) Akma noktası $R_{eH}=355 \text{ N/mm}^2$ ye kadar olan malzemeler için geçerlidir.
3) Yük aktarımı nedeniyle hasar oluşması (kepçeli boşaltma gibi) söz konusu ise bu değerler kullanılmayacaktır.

TABLO 2

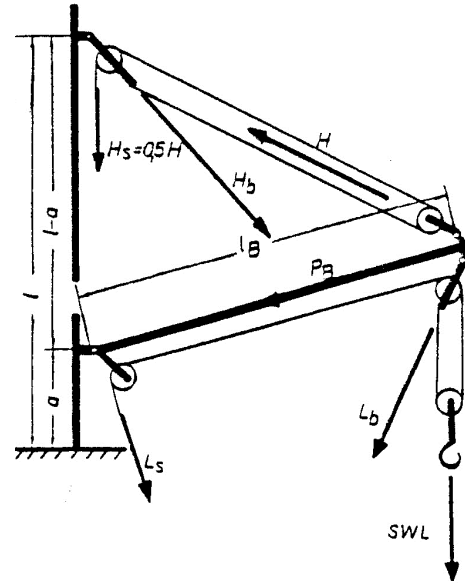
Şekil A-1 ÷ A-3'e göre bumbalı, tek mantıyalı donanımlarda P_B ve H yükleri

Bileşke yükün gösterimi	Yük makarası bloğundaki dil adedi	Bumba meyili	Donanımda 1'luk SWL için oluşan yükler 1)						
			Askı yüksekliği: bumba boyu oranı = $(l-a):l_B$						
			0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
			kN	kN	kN	kN	kN	kN	kN
P_B	1		35,5	30,5	27,2	24,8	23,0	21,6	20,5
	1+1		30,4	25,4	22,1	19,7	17,8	16,5	15,4
	1+2		28,7	23,7	20,4	18,0	16,2	14,8	13,7
	2+2		27,8	22,8	19,5	17,1	15,3	13,9	12,8
	2+3		27,3	22,3	19,0	16,6	14,8	13,4	12,3
	3+3		27,0	22,0	18,7	16,2	14,4	13,1	12,0
	3+4		26,7	21,8	18,5	16,0	14,3	12,9	11,7
	4+4		26,6	21,6	18,3	15,8	14,1	12,7	11,5
		15°	24,4	19,9	17,1	15,2	13,9	12,9	12,2
		30°	21,8	17,3	14,5	12,7	11,5	10,6	10,0
		45°	19,3	14,7	11,9	10,1	8,92	8,15	7,66
H	Etkisi yok								

Yük makarası bloğundaki dil adedi	Donanımda 1'luk SWL 1) için oluşan yükler			
	Kaymalı yataklı makaralar		Rulmanlı makaralar	
	L_s 3)	L_b	L_s 3)	L_b
	kN	kN	kN	kN
1	11,0	20,0	10,4	20,0
1+1	5,65	15,4	5,26	15,2
1+2	3,86	13,7	3,54	13,5
2+2	2,96	12,8	2,68	12,6
2+3	2,43	12,3	2,16	12,1
3+3	2,07	12,0	1,82	11,8
3+4	1,81	11,7	1,58	11,6
4+4	1,62	11,5	1,40	11,4



Şekil A-1



Şekil A-2

Bileşke yüklerin gösterilişi

SWL : Donanımın emniyetli çalışma yükü

P_B : Bumbadaki eksenel itme

L_b : Bumba kafası yük makarası veya yük palanga makarasının kafa donanımındaki bileşke yükü

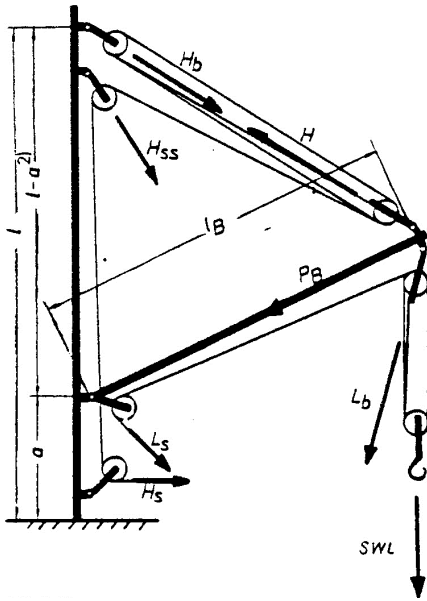
L_s : Yük halatındaki gerilme (vincin halat gerilmesi)

H : Mantilyadaki yük veya bumba kafası mantilya palanga makarasının kafa donanımındaki bileşke yükü

H_b : Direk kafası mantilya makarası veya mantilya palanga makarasının kafa donanımındaki bileşke yükü

H_{ss} : Direk kafası mantilya palangası kılavuz makarasının kafa donanımındaki bileşke yük

H_s : Mantilya halatı veya mantilya palanga halatındaki gerilme (vincin halat gerilmesi)



Şekil A-3

- 1) Tüm bileşke yükler ve halat gerilmeleri, donanımının 1t'luk emniyetli çalışma yüküne göre dir. Fiili yükler ve gerilmeler, fiili SWL ile çarpılarak tayin edilecektir.
 H_b ve H_s yükleri için Tablo 3 veya 4'e bakınız. H_{ss} yükü için Tablo 5'e bakınız. Örnek için, Tablo 5 dip notuna bakınız.
- 2) Eğer, şekil A-3'e göre üst mantilya kılavuz makarası, üst mantilya palanga makarası ile aynı seviyede değilse, ideal yükseklik $(l-a)$ özel surette tayin edilmelidir. $(l-a):l_b$ oranının ara değerleri enterpolasyonla bulunacaktır.
- 3) SWL 3-5 t olan normal donanımlarda (3 t tek-sarımlı ve 5 t çift-sarımlı), yük halatının 3 t'luk emniyetli çalışma yüküne göre boyutlandırılması gerektiğine dikkat edilmelidir.

TABLO 3

Bumbalı, tek-mantilyalı, mantilya kılavuz makarasız donanımlarda şekil A-1 ve A-2'ye göre H_s ve H_b yükleri (Kaymalı yataklı ve rulmanlı makaralar)

	Mantilyadaki $H=1 \text{ kN}^{1)}$ luk yük için H_s halat gerilmesi	
	Tek-sarımlı mantilya	Çift-sarımlı mantilya
	kN	kN
Yük altında ayarlanmayan mantilya	1,0	0,5
Yük altında ayarlanan mantilya (Kaymalı yataklı makaralar)	1,05	0,538
Yük altında ayarlanan mantilya (Rulmanlı makaralar)	1,02	0,516

Mantilya	Bumba meyili	Mantilyadaki $H=1 \text{ kN}^{1)}$ luk yük için H_b oluşan yük						
		Askı yüksekliğinin bumba boyuna oranı = $(l-a) / l_b$						
		0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
		kN	kN	kN	kN	kN	kN	kN
Tek-sarımlı	15°	1,51	1,58	1,63	1,68	1,73	1,76	1,79
	30°	1,33	1,41	1,49	1,57	1,63	1,69	1,73
	45°	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,59	1,66
Çift-sarımlı	15°	1,18	1,22	1,26	1,29	1,32	1,34	1,36
	30°	1,07	1,12	1,17	1,21	1,26	1,29	1,32
	45°	0,923	0,984	1,05	1,11	1,17	1,23	1,28

- 1) Oluşan yükler ve gerilmeler 1 kN/luk mantilya yüküne göredir. Mantilyadaki bundan farklı yükler için, yükler ve gerilmeler, Tablo 2'deki H mantilya yükü ile çarpılarak tayin edilir.

$(l-a) / l_b$ nin ara değerleri için enterpolasyon yapılacaktır.

Yüklerin gösterilimi için Tablo 2'ye bakınız.

P_B , H , L_s ve L_b yükleri için Tablo 2'ye bakınız.

Örnekler için Tablo 5'e bakınız.

TABLO 4

Şekil A-3'e göre, bumbalı, tek mantıyalı, mantilya kılavuz makaralı donanımlarda H_s ve H_b yükleri
(Kaymalı yataklı ve rulmanlı makaralar)

Mantilya palanga makaralarındaki dil adedi	Mantilyadaki $H=1$ kN 1) luk yük için oluşan yükler			
	Kaymalı yataklı makaralar		Rulmanlı makaralar	
	H_s	H_b	H_s	H_b
	kN	kN	kN	kN
1	0,565	0,512	0,525	0,504
1+1	0,386	0,683	0,354	0,673
1+2	0,296	0,768	0,267	0,754
2+2	0,242	0,819	0,216	0,808
2+3	0,207	0,853	0,182	0,842
3+3	0,182	0,877	0,158	0,865
3+4	0,163	0,895	0,140	0,884
4+4	0,148	0,909	0,125	0,898
4+5	0,136	0,921	0,114	0,909
5+5	0,126	0,930	0,104	0,918
5+6	-	-	0,096	0,925
6+6	-	-	0,090	0,932
6+7	-	-	0,086	0,938

1) Tablo 3'deki açıklamaya bakınız.

P_B , H , L_s ve L_b bileşke yükleri için Tablo 2'ye, H_{ss} bileşke yükü için Tablo 5'e, örnekler için Tablo 5'in notuna bakınız.

TABLO 5

Bumbalı, tek mantilyalı donanımlarda H_{ss} yükü Şekil A-3'e göre yük palangaları ve mantilya donanımları üst kılavuz makaraları kafa donanımındaki oluşan yük (Kaymalı yataklı ve rulmanlı makaralar)

Bumba meyili	Mantilya palanga halatındaki $H_s = 1 \text{ kN}$ *) luk gerilme için oluşan yük						
	Askı yüksekliğinin bumba boyuna oranı = $(l-a) / l_B$						
	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
	kN	kN	kN	kN	kN	kN	kN
15°	1,47	1,53	1,58	1,63	1,67	1,71	1,74
30°	1,29	1,37	1,45	1,52	1,58	1,63	1,68
45°	1,06	1,16	1,26	1,36	1,46	1,54	1,61

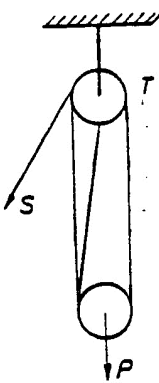
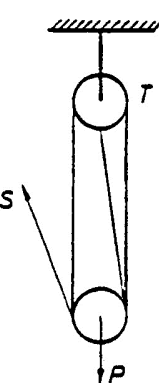
P_B , H , L_s ve L_B bileşke yükleri için Tablo 2'ye, H_s ve H_B bileşke yükleri için Tablo 3 ve 4'e bakınız.

*) Tablo 4'e bakınız.

Örnekler :

İlgili resim	Şekil A-2	Şekil A-3
SWL	3 - 5 t	20 t
Bumba meyili	15°	45°
$(l-a) / l_B$	0,6	1,0
Yük makarasındaki dil sayısı	1+1 rulman	2+3 kaymalı yatak
Mantilya palangasında	1+1 kaymalı yatak Mantilya yük altında ayarlanamıyor	3+3 kaymalı yatak
Tablo'dan	2	2
P_B	$22.1 \text{ kN} \times 5 = 110.5 \text{ kN}$	$12.3 \text{ kN} \times 20 = 246.0 \text{ kN}$
H	$17.1 \text{ kN} \times 5 = 85.5 \text{ kN}$	$7.66 \text{ kN} \times 20 = 153.2 \text{ kN}$
L_s	$10.4 \text{ kN} \times 3 = 31.2 \text{ kN}$	$2.43 \text{ kN} \times 20 = 48.6 \text{ kN}$
L_b	$15.2 \text{ kN} \times 5 = 76.0 \text{ kN}$	$12.3 \text{ kN} \times 20 = 246.0 \text{ kN}$
Tablo'dan	3	4
H_s	$85.5 \text{ kN} \times 0.5 = 42.8 \text{ kN}$	$153.2 \text{ kN} \times 0.182 = 27.9 \text{ kN}$
H_b	$85.5 \text{ kN} \times 1.26 = 107.7 \text{ kN}$	$153.2 \text{ kN} \times 0.877 = 134.4 \text{ kN}$
Tablo'dan	-	5
H_{ss}	-	$27.9 \text{ kN} \times 1.61 = 44.9 \text{ kN}$

TABLO 6
MAKARA DONANIMLARININ HAREKETLİ KISIMLARINDAKİ HALAT GERİLMELERİ

	Palangadaki dil adedi	Statik yük	Rulmanlı makaralar 1)		Kaymalı yataklı makaralar 2)	
			Kaldırma	İndirme	Kaldırma	İndirme
Form A  $S = P \cdot \eta$ $T = P + S$	1	1,000	1,020	0,981	1,050	0,952
	2	0,500	0,516	0,485	0,538	0,465
	3	0,333	0,347	0,320	0,367	0,302
	4	0,250	0,263	0,238	0,282	0,221
	5	0,200	0,212	0,188	0,231	0,172
	6	0,167	0,178	0,155	0,197	0,140
	7	0,143	0,155	0,132	0,173	0,117
	8	0,125	0,137	0,114	0,155	0,100
	9	0,111	0,123	0,100	0,141	0,086
	10	0,100	0,111	0,090	0,130	0,075
	11	0,091	0,102	0,081	0,120	0,067
	12	0,083	0,095	0,073	0,113	0,060
	13	0,077	0,088	0,067	-	-
	14	0,071	0,083	0,061	-	-
Form B  $S = P \cdot \eta$ $T = P + S$	1	0,500	0,505	0,496	1	0,500
	2	0,333	0,340	0,327	2	0,333
	3	0,250	0,257	0,243	3	0,250
	4	0,200	0,208	0,192	4	0,200
	5	0,167	0,175	0,159	5	0,167
	6	0,143	0,152	0,135	6	0,143
	7	0,125	0,134	0,117	7	0,125
	8	0,111	0,120	0,102	8	0,111
	9	0,100	0,110	0,091	9	0,100
	10	0,091	0,100	0,082	10	0,091
	11	0,083	0,093	0,075	11	0,083
	12	0,077	0,087	0,068	12	0,077
	13	0,071	0,081	0,063	13	0,071
	14	0,067	0,076	0,058	14	0,067

1) Rulmanlı makaralar. makara dili başına %2 eğilme direnci ve dil sürtünmesiyle hesaplanır.

2) Kaymalı yataklı makaralar. makara dili başına %5 ile hesaplanır.

3) Form A palangalar için

Form B palangalar için

$$\begin{aligned} \text{Kaldırma} \quad \eta &= \frac{K^n (K-1)}{K^n - 1} \\ \text{İndirme} \quad \eta &= K - \frac{1}{K(K^{n+1} - 1)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kaldırma} \quad \eta &= \frac{K^n (K-1)}{K^{n+1} - 1} \\ \text{İndirme} \quad \eta &= \frac{K-1}{K^{n+1} - 1} \end{aligned}$$

Burada; $K = 1$) ve 2) ye göre sırasıyla 1,02 ve 1,05 olan sürtünme toleransı

n = Palanga donanımındaki makara dili sayısı

TABLO 7

Askı yüksekliğinin bumba boyu oranı $(l-a) / l_B$; 0.4'den 0.8'e kadar olan tek mantıyalı bumbalar

Hesaplanmış kesit çapı	Et kalınlığının izin verilen aralığı	f ₁ katsayısı K katsayısı											
		aşağıdaki l _B (mm) bumba boyları için											
mm	mm	6,0	6,5	7,0	7,5	8,0	8,5	9,0	9,5	10,0	10,5	11,0	11,5
100	4,0-6,0	0,41 0,23	0,36 0,20	0,32 0,18	-	-							
150	4,5-6,5	1,18 0,35	1,06 0,32	0,96 0,29	0,87 0,26	0,78 0,24	0,72 0,21	0,65 0,19	0,60 0,18	0,55 0,16	0,51 0,15	-	-
200	5,0-7,0			1,90 0,41	1,73 0,37	1,60 0,34	1,48 0,32	1,37 0,29	1,26 0,27	1,17 0,25	1,09 0,23	1,02 0,22	0,95 0,20
250	5,5-7,5						2,53 0,40	2,38 0,37	2,21 0,35	2,06 0,32	1,94 0,30	1,81 0,28	1,69 0,27
300	6,0-8,0									3,11 0,41	2,96 0,39	2,78 0,36	2,62 0,34
350	6,5-9,0												3,81 0,41
400	7,0-10,0												
450	7,5-11,0												
500	8,0-12,0												
550	9,0-13,0												
600	9,5-14,0												
650	10,0-15,0												
700	10,5-16,0												

Not:

Tabloda verilmeyen daha uzun bumba boyları için, müsaade edilen λ narinlik derecesi aşılabacağından, ekstrapolasyon yapılmasına izin verilmez.

f₁ katsayısında malzemenin R_{eH} = 355 N/mm² olan akma noktası için, basma ve eğilme gerilmeleri hesaba katılır. Farklı akma noktası olan malzemenin kullanımında, K katsayısı dikkate alınacaktır.

Bumba borusunun ortasındaki çap ve kalınlık, bumba boyu l_B nin 0.8'inden az olmamak üzere devam ettirilir.

Bu tablo, tek sarımlı yük halatlı, bumbalara uygulanır. Çok sarımlı yük halatlı bumbalara, izin verilen bumba bası

gerilmesi, Bölüm 3'deki esaslara göre belirlenebilir.

Bumbadaki izin verilen itme:

a) l_B bumba boyunun 0.5'indeki kesit için:

$$P_{B1} = f_1 \times s \left[1 - K \left(1 - \frac{R_{eH}}{355} \right) \right] \times 10 \quad [\text{kN}]$$

b) Bumbanın uçlarındaki kesitler için:

$$P_{B2} = f_2 \times s \times \frac{R_{eH}}{355} \times 10 \quad [\text{kN}]$$

c) Tüm bumba boyu için:

Bumbadaki P_{Bmüs} müsaade edilen itme, a) ve b) de verilen iki değerden küçük olanına eşittir. Burada; R_{eH} akma noktasıdır (N/mm²).

BUMBALARDAKİ MÜSAADE EDİLEN İTME KUVVETİNİN TAYİNİ İÇİN KATSAYILAR

f ₁ katsayısı K katsayısı aşağıdaki l _B (mm) bumba boyları için														F ₂ katsayısı
12,0	12,5	13,0	13,5	14,0	14,5	15,0	16,0	17,0	18,0	19,0	20,0	21,0	22,0	
														0,90
														1,61
0,88 0,19	0,82 0,18	0,77 0,17	0,72 0,16	0,68 0,15	-	-								2,22
1,60 0,25	1,50 0,23	1,40 0,22	1,33 0,21	1,25 0,20	1,18 0,19	1,13 0,18	1,00 0,16	0,91 0,14	-	-				2,96
2,47 0,32	2,35 0,31	2,22 0,29	2,10 0,27	2,00 0,26	1,90 0,25	1,80 0,24	1,63 0,21	1,47 0,19	1,35 0,18	1,23 0,16	1,13 0,15	1,03 0,14	-	3,54
3,62 0,39	3,44 0,37	3,28 0,35	3,12 0,33	2,97 0,32	2,79 0,30	2,67 0,28	2,43 0,26	2,22 0,24	2,04 0,22	1,87 0,20	1,72 0,18	1,59 0,17	1,47 0,16	4,30
		4,40 0,41	4,18 0,39	4,02 0,38	3,82 0,36	3,68 0,35	3,39 0,32	3,08 0,29	2,84 0,27	2,62 0,25	2,42 0,23	2,25 0,21	2,09 0,20	4,89
		5,51 0,44	5,37 0,43	5,27 0,42	5,09 0,41	4,89 0,39	4,48 0,36	4,15 0,33	3,86 0,31	3,54 0,28	3,30 0,26	3,08 0,25	2,85 0,23	5,65
				6,32 0,44	6,21 0,43	6,06 0,42	5,73 0,40	5,37 0,38	4,96 0,35	4,61 0,32	4,33 0,30	4,02 0,28	3,74 0,26	6,42
				7,39 0,46	7,25 0,45	7,15 0,44	6,91 0,43	6,60 0,41	6,21 0,38	5,82 0,36	5,44 0,34	5,11 0,32	4,80 0,30	7,19
						8,21 0,45	7,94 0,44	7,71 0,43	7,42 0,41	7,11 0,39	6,74 0,37	6,31 0,35	5,91 0,33	7,97
						9,32 0,47	9,03 0,45	8,79 0,44	8,56 0,43	8,24 0,41	8,01 0,40	7,57 0,38	7,17 0,36	8,75
										9,35 0,43	9,08 0,42	8,79 0,40	8,53 0,39	9,53

Örnekler:

1. Bumba 318 x 245 x 7,5, bumba boyu l_B = 18,0 m., malzeme St35 DIN 1629, R_{eH} = 235 N/mm²a) l_B bumba boyunun 0,5'indeki kesitte; boru 318 x 7,5f₁ (enterpolasyonla) = 1,60

$$P_{B1} = 1,60 \times 7,5 \left[1 - 0,19 \left(1 - \frac{235}{355} \right) \right] \times 10 = 112,3 \text{ kN}$$

K (enterpolasyonla) = 0,19

b) Bumbanın ucundaki kesitte : boru 245 x 7,5

f₂ (enterpolasyonla) = 2,88

$$P_{B2} = 2,88 \times 7,5 \times \frac{235}{355} \times 10 = 143,0 \text{ kN}$$

Bumbadaki müsaade edilen itme = a) ve b) deki iki değerden küçük olanı :

$$P_{Bmüs} = 112,3 \text{ kN}$$

Tablo 8 ile ilgili notlar:**Kafa elemanları**

1. Kafa donanımlarının nominal boyutları, kaldırma ve sabit yük katsayısı göz önüne alınmaksızın Tablo 2'den yararlanılarak elde edilen L_b ve H kuvvetlerine göre belirlenir.

2. Bumba boyunca farklı mesafelerde iki kafa donanımı konulmuşsa, mantilya ve abliler -bumba boyunca- yükle aynı noktaya etki etmese dahi, bumbanın boyutlarının yeterliliğinin matematiksel kanıtı verilmedikçe, ikinci kafa donanımının da, mantilya ve abliler içinde mapalar olmalıdır.

3. Uzun halka ve ringler, bumba kafa donanımlarının mapalarına kaynatılamazlar.

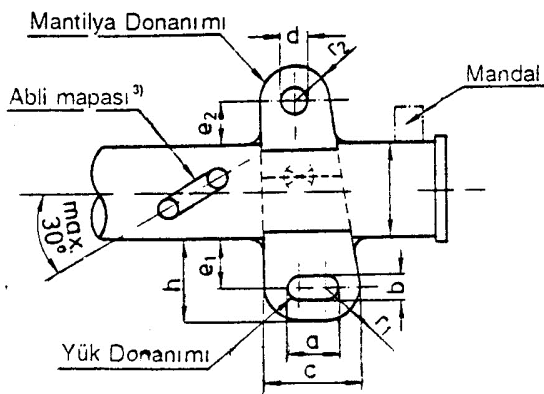
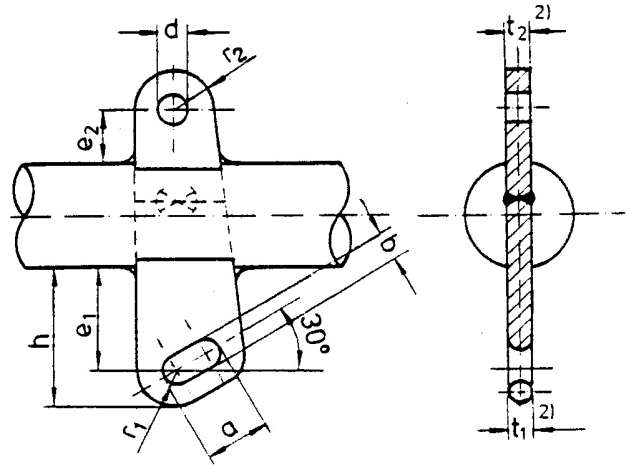
4. Aşınmış kafa fittinglerindeki onarım kaynağına, Bölüm 13.F'nin gereklerine tabi olarak izin verilir.

5. Ablilerin bağlanması için, sadece abli mapaları kullanılıyorsa, bunların nominal boyutları Bölüm 3'deki kurallara göre tayin edilecektir. Kamçıların da aynı mapaya bağlanması durumunda, levha boyutları kamçının oluşturduğu yüke göre hesaplanacaktır. Kamçıdaki gerilmenin tayini için, Bölüm 3, C.1.3'e bakınız.

6. Eğer abli bumba kafası üzerinden aşırma olarak geçiyorsa, bir halat mandalı halat tutucu konulacaktır.

TABLO 8
BUMBA KAFASI DONANIMLARI
DIN/ISO 8/48, Ekim 86, St37-3 U, St37-3 N, DIN EN 10025'e göre
Malzeme: Fe 360-B, Fe 360-C, Fe 360-D, ISO 630

Nominal boyut		Müsaade edilen yük L_b, H	Yük donanımı						Mantilya donanımı			
Yük donanımı	Mantilya donanımı		a x b	c	e_1	h	r_1	t_1 2)	d	e_2	r_2	t_2 2)
		kN	mm x mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
2	2	20	50 x 27	100	49.5	88	38.5	25	25	40	25	22
2.5	2.5	25	55 x 29	105	53.5	93	39.5	25	27	40	28	25
3	3	32	66 x 33	126	56.5	103	46.5	30	30	45	30	28
4	4	40	77 x 36	147	65	118	53	35	33	50	33	30
5	5	50	87 x 41	167	70	130.5	60.5	40	39	55	38	35
6	6	63	91 x 45	171	75	137.5	62.5	40	42	60	43	40
8	8	80	101 x 51	201	80	155.5	75.5	50	48	70	48	45
10	10	100	117 x 56	217	90	168	78	50	52	75	55	50
12	12	125	128 x 61	248	100	190.5	90.5	60	56	80	60	55
16	16	160	145 x 67	265	115	208.5	93.5	60	65	85	65	60
20	20	200	157 x 73	297	125	231.5	106.5	70	74	95	70	65
25	25	250	170 x 80	331	135	255	120	80	78	100	75	70
32	32	320	194 x 88	374	150	284	134	90	86	110	85	80
40	40	400	220 x 98	420	170	319	149	100	96	120	95	90
-	50	500	-	-	-	-	-	-	106	135	105	100
-	63	630	-	-	-	-	-	-	116	150	115	110

Form A**Form B**

Sembol :

Yük donanımının, Mantilya donanımının nominal boyutlarına,

Bumba kafası formuna ve Tablo numarasına göre

Örnek: Bumba kafası donanımı 10 x 12 - B - [8]

1) Tercihan kullanılan nominal boyutlar koyu olarak yazılmıştır.

2) Eğer bumba kafası donanımı aynı kalınlıklı levhadan tek parça olarak yapılırsa, t_1 ve t_2 kalınlıklarından büyük olanı alınacaktır.

3) Abli mapası Tablo 26, Form B'ye göre dir.

Tablo 9 için notlar:**Topuk donanımları ve taşıyıcı cıvatalar**

1. Abli donanımlı, tekil olarak dönen bumbalar için topuk donanımının nominal boyutu, kaldırma ve sabit yük katsayısı dahil edilmeksizin hesaplanan P_B bumba bası kuvvetine göre belirlenir.

2. Alavera donanımında kullanılan bumbaların topuk donanımları; hesaplarla daha küçük boyutların yeterli olduğu kanıtlanmadıkça, Tablo 8'e uygun kafa donanımlarının kullanılması halinde, emniyetli çalışma yükü(A)'nın en az 4 katına karşılık gelen nominal boyuta göre boyutlandırılacaktır.

3. Çift mantıyalı donanımın topuk donanımları için

gereken nominal boyutlar, bumbada oluşan burulma momentlerine göre özel olarak tayin edilecektir.

4. Topuk donanımı tip B'nin taşıyıcı cıvataları başlı ve taçlı somunlu cıvata şeklindedir. Emniyetle sıkıldıktan sonra, taçlı somuna çatal pim konulacaktır.

5. Taşıyıcı cıvata olarak kullanılmak üzere öngörülen cıvatalar, düz başlı ve düz taçlı somun veya somunlu olabilirler. Taşan kısımları dahil olmak üzere, cıvataların dış boyu, cıvatanın dışsız gövdesinin, mapa çatalları kalınlığının en az 2/3'ü boyda devam edeceği kadar olabilir.

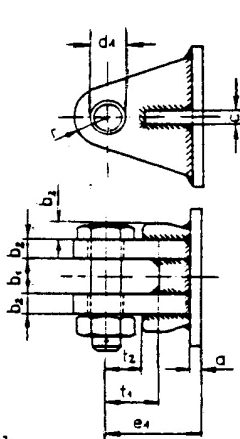
TABLO 9
TOPUK DONANIMLARI
DIN/ISO 6044, Ekim 86¹⁾ 'e göre

Eleman : Malzeme:
Bumba topuk donanımı : RSt37-2, St37-3 U, St37-3 N, DIN EN 10025, Fe 360-B, Fe 360-C, Fe 360-D, ISO 630
Taşıyıcı cıvata : St44-2, DIN EN 10025, Fe 430-B, ISO 630

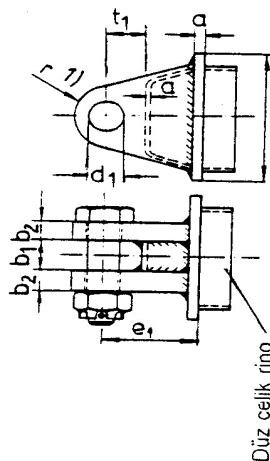
Nominal boyut	P _B	Topuk donanımı								Bumba donanımı için taşıyıcı cıvata	
		a	b ₁	b ₂	c	d ₁	e ₁	t ₁	t ₂	Cıvata	Çatal pim çapı Ø
	kN	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm		mm
1.6	16	8	28	16	16	24	95	32	25	M 22	5
2	20	8	30	16	16	26	105	35	28	M 24	6
2.5	25	10	32	22	16	29	122	45	32	M 27	6
3	32	10	35	22	16	32	127	50	35	M 30	6
4	40	12	38	25	22	35	135	50	38	M 33	8
5	50	15	42	25	22	41	150	55	42	M 39	8
6	63	15	47	32	22	44	160	60	45	M 42	8
8	80	18	53	32	22	47	175	65	50	M 45	8
10	100	18	60	40	25	54	195	70	60	M 52	10
12	125	22	67	40	25	58	210	75	65	M 56	10
16	160	22	76	45	25	67	230	85	70	M 64	10
20	200	25	85	50	32	75	260	95	75	M 72 x 6	10
25	250	25	95	60	32	79	285	100	80	M 76 x 6	13
32	320	25	105	70	40	83	295	105	85	M 80 x 6	13
40	400	25	115	70	40	93	325	115	95	M 90 x 6	13
50	500	25	127	80	50	104	350	125	100	M 100 x 6	13
63	630	25	144	80	50	114	365	135	105	M 110 x 6	13
80	800	30	154	100	70	129	380	160	125	M 125 x 6	16
100	1000	30	164	100	70	144	400	175	135	M 140 x 6	16
125	1250	35	184	120	80	164	450	200	150	M 160 x 6	16
160	1600	40	204	130	90	184	510	225	170	M 180 x 6	20
200	2000	45	230	140	100	205	565	250	190	M 200 x 6	20
250	2500	50	255	150	110	225	620	275	210	M 220 x 6	24

¹⁾ a ve c ölçüleri standart değildir.

Form A



Form B



Bumbarın uç çapı

Sembol :

Nominal boyut, Form ve Tablo numarasına göre

Örnek: Bumba topuk donanımı

25A - [9]

¹⁾ r = d₁

Tablo 10 ÷ 15 için notlar:

Kazboyunları, kazboynu yatakları ve aksesuarlar

1. Tek mantıyalı donanımlarda, bahis konusu parçaların nominal boyutları, kaldırma ve sabit yük katsayısı hesaplara katılmadan bulunan bumba bası kuvveti P_B 'ye uygun olacaktır. İki mantıyalı donanımlarda, bu parçaların nominal boyutları, bumba bası kuvveti ve burulma esas alınarak yapılacak hesaplara göre belirlenecektir.

2. Alavera donanımında kullanılan bumbaların kazboyunları ve kazboynu yatakları; hesaplarla daha küçük boyutların yeterli olduğu kanıtlanamadıkça, Tablo 8'e uygun kafa donanımlarının kullanılması halinde, emniyetli çalışma yükünün SWL(U) en az 4 katına karşılık gelen nominal boyuta göre boyutlandırılacaktır.

3. Tablo 14'deki kazboynu yatağı genişliği, yatak bağlama levhası, direk veya dikme üzerinde en az $2 \cdot 40^\circ$ lik bir daire dilimine tekabül eden alanı kuşatacak şekilde seçilmelidir. Topuk yatak levhası için $2 \cdot 30^\circ$ ye tekabül eden bir alan yeterlidir. Ancak, b_3 ölçüsü belirtilen değerden az olamayacaktır. Kazboynu yataklarının çok küçük veya çok büyük çaplı direk veya dikmelere monte edildiği hallerde, bu taleplerden sapmalar gerekebilir.

4. Tablo 12'ye göre GC tip kazboyunlarında, alt ve üst yatak burçları arasındaki net açıklık, üst yataktaki kazboynu çapının en az 3 katına eşit olmalıdır.

5. Alt yatakta dreyn delikleri bulunacaktır.

6. Kazboyunları tek parçadan yapılacaktır.

7. Kılavuz makara tutucu normal olarak tek parçadan yapılacaktır. Başvuru halinde, Tablo 13'de uygun olarak ve aşağıdaki hususların sağlanması şartıyla, **TL** kaynaklı kılavuz makara tutucusunu üreten kuruluşları onaylayabilir.

- a) Kullanılan malzeme uygun olacaktır.
- b) Tutucuların kaynağında kullanılan kaynak yöntemi **TL** tarafından özel olarak onaylı olacaktır.
- c) Her tutucu, imalattan sonra çatlak arama testine tabi tutulacaktır.
- d) Kılavuz makara tutucuları, onay markaları ile açıkça belirlenmiş olacaktır.
- e) Montajdan önce, her kılavuz makara tutucusu, Tablo 7-4'de belirtilen elemanlar için istenilen test yükleriyle bir yük testine tabi tutulacaktır.

Verilen onay, **TL** tarafından firmadan her zaman geri alınabilir.

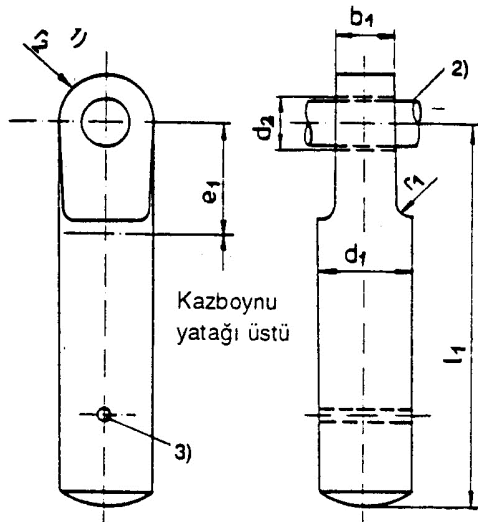
8. Durdurma mapası, herhangi bir sınırlama olmaksızın, kılavuz makarası tutucusuna kaynatılabilir, ancak Bölüm 12'deki gereksinimlere uyulacaktır.

TABLO 10

KAZBOYNU FORM GA
DIN/ISO 6045, Şubat 88'e göre

Malzeme: St44-2, DIN EN 10025, Fe 360-B, ISO 630

Nominal boyut	Müsaade edilen yük	b_1	d_1	d_2	e_1	l_1	r_1
	kN	mm	mm	mm	mm	mm	mm
1.6	16	26	50	24	50	245	5
2	20	28	50	26	60	235	5
2.5	25	30	60	29	60	255	6
3	32	33	70	32	85	325	6
4	40	36	70	35	70	310	6
5	50	40	80	41	85	345	8
6	63	45	90	44	100	380	8
8	80	50	100	47	105	420	8
10	100	57	110	54	120	455	10
12	125	64	120	58	125	500	10
16	160	73	140	67	150	545	12



Sembol :

Nominal boyut, Form ve Tablo numarasına göre

Örnek : Kazboynu 8GA - [10]

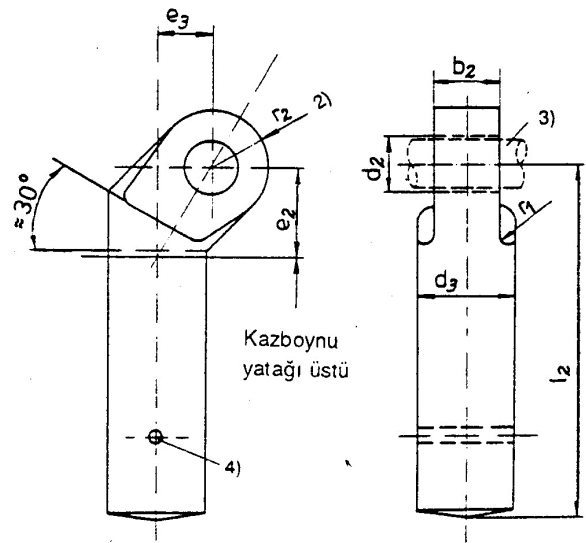
- 1) $r_2 \approx 0,5 d_1$
- 2) Tablo 9'a göre topuk donanımı taşıyıcı cıvata
- 3) Tablo 13'e göre ayar ring pimi deliği

TABLO 11

KAZBOYNU FORM GB
DIN/ISO 6045, Şubat 88'e göre

Malzeme: St44-2, DIN EN 10025, Fe 430-B, ISO 630

Nominal boyut	Müsaade edilen yük P_B 1)	b_2	d_2	d_3	e_2	e_3	l_2	r_1
	kN	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
2.5	25	30	29	55	60	35	245	6
3	32	33	32	60	65	38	260	6
4	40	36	35	65	70	40	290	6
5	50	40	41	70	80	46	320	8
6	63	45	44	80	85	49	345	8
8	80	50	47	90	90	52	370	8
10	100	57	54	100	100	58	415	10
12	125	64	58	110	105	61	440	10
16	160	73	67	120	110	64	485	12
20	200	82	75	130	115	67	510	12
25	250	92	79	140	125	72	520	15
32	320	102	93	155	135	78	575	15
40	400	112	93	170	150	85	590	20



Sembol :

Nominal boyut, Form ve Tablo numarasına göre

Örnek : Kazboynu 10GB - [11]

- 1) Çiftli mapanın tamamında müsaade edilen yük Tablo 9'a göre.
- 2) $r_2 \approx 0,5 d_3$
- 3) Tablo 9'a göre çiftli mapa için taşıyıcı cıvata
- 4) Tablo 13'e göre ayar ring pimi cıvatası

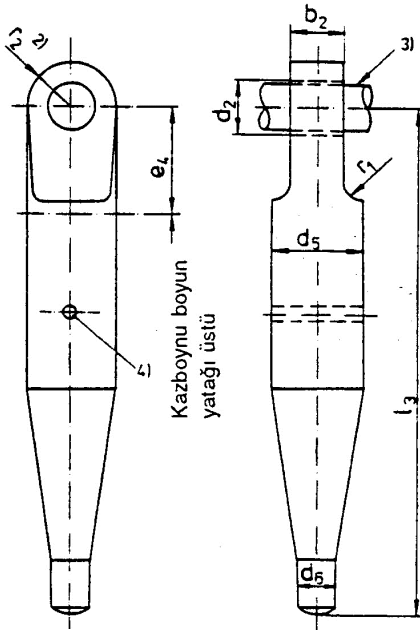
TABLO 12

KAZBOYNU FORM GC
DIN/ISO 6045, Şubat 88^{*)}'e göre

Malzeme: St44-2, DIN EN 10025, Fe 430-B, ISO 630

Nominal boyut	Müsaade edilen yük 1)	b ₂	d ₂	d ₅	d ₆	e ₄	l ₃	r ₁
	kN	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
20	200	82	75	155	90	170	820	12
25	250	92	79	180	90	200	910	15
32	315	102	83	190	100	210	950	15
40	400	112	93	190	100	220	960	15
50	500	124	103	200	110	220	1010	20
63	630	140	113	225	110	245	1120	20
80	800	150	129	250	120	275	1235	25
100	1000	160	144	275	120	290	1335	25
125	1250	180	165	320	140	340	1540	30
160	1600	200	185	360	160	385	1725	35
200	2000	225	205	400	190	425	1905	35
250	2500	250	225	440	220	465	2085	40

^{*)} Sadece 20 ÷ 100 nominal boyutları için standartlaştırılmıştır.



Sembol :

Nominal boyut, Form ve Tablo numarasına göre

Örnek: Kazboynu 25GC - [12]

- 1) Çiftli mapanın tamamında müsaade edilen yük Tablo 9'a göre dir.
- 2) $r_2 \approx 0,5 d_5$
- 3) Tablo 9'a göre çiftli mapa için taşıyıcı cıvata
- 4) Tablo 13'e göre ayar ring pimi cıvatası

TABLO 13
KILAVUZ MAKARA TUTUCULARI ve AYAR RİNGLERİ
DIN/ISO 6045, Şubat 88^{*)}'e göre

Eleman :	Malzeme:
Kılavuz makara tutucusu	} RSt37-2, DIN EN 10025 Fe 360-B, ISO 630
Ayar ringi	
Ayar ring pimi :	

Kazboynu çapı	d ₁	d ₂	d ₃	h ₁	h ₂
mm	mm	mm	mm	mm	mm
50	52	75	12	40	50
55	57	85	12	40	50
60	62	90	12	40	50
65	68	95	12	50	65
70	73	100	16	50	65
80	83	110	16	50	85
90	93	120	16	50	85
100	103	140	20	60	110
110	113	150	20	60	110
120	123	170	20	80	130
130	134	180	20	80	130
140	144	190	20	80	130
160	164	210	25	80	150
180	184	230	25	80	150
190	194	240	25	80	
200	204	250	25	80	
225	230	280	25	80	
250	255	300	30	80	
280	285	335	30	80	
320	325	380	35	100	
360	365	420	35	100	
400	405	470	40	100	
440	445	510	40	100	

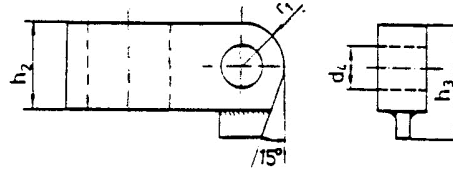
Ayar ringi için

Kazboynu çapı, Form ve Tablo numarasına göre

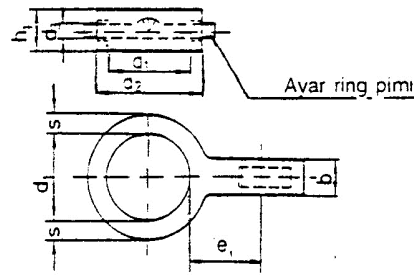
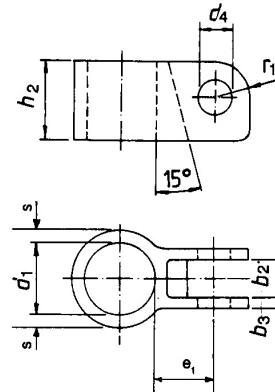
Örnek: Ayar ringi 190J - [13]

Nominal boyut	Müsaade edilen yük	b ₁	d ₄	h ₃	r ₁	s	b ₂	b ₃	e ₁
	kN	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
2	20	22	24	75	25	14	26	12	49
4	40	30	33	100	32	16	35	15	61
6	63	40	42	130	43	18	45	20	78
10	100	50	52	165	55	22	58	26	98
12 1)	125	55	56	180	60	25	64	28	108
16	160	60	66	195	65	28	70	30	118

1) *Nominal boyut 12 standartlaştırılmıştır.*

Kılavuz makara tutucusu, Form F

Ayar ringi, Form J

**Kılavuz makara tutucusu, Form H**

*) Sadece 50 ÷ 275 mm çapları için standartlaştırılmıştır.

Sembol :

Kılavuz makara tutucusu için

Nominal boyut, Form, Kazboynu çapı
ve Tablo numarasına göre

Örnek: Kılavuz makara tutucu 10F x 140-[13]

TABLO 14

KAZBOYNU YATAKLARI

Tablo 10 ve 11'e göre kazboyunları için

Malzeme: RSt37-2, St37-3 U, St37-3 N, DIN EN 10025, Fe 360-B, Fe 360-C, Fe 360-D, ISO 630

Kazboynu çapı 1)	b ₂	b ₃	d ₆	d ₇	e ₂	m	r ₃	s ₁	s ₂
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
50	45	150	52	85	70	95	20	8	8
55	45	170	57	90	80	95	20	8	8
60	50	180	62	100	90	95	20	8	8
65	50	200	68	110	100	120	20	10	8
70	60	210	73	120	115	120	25	10	8
80	60	230	83	130	130	140	25	12	10
90	70	250	93	140	145	140	25	12	10
100	70	270	103	160	160	175	30	16	10
110	80	290	113	170	175	175	30	18	10
120	80	320	123	190	190	215	30	20	12
130	90	350	134	200	205	215	30	22	12
140	90	370	144	210	220	215	30	25	12
155	100	400	159	230	240	235	40	30	16
170	100	450	174	250	270	235	40	30	16

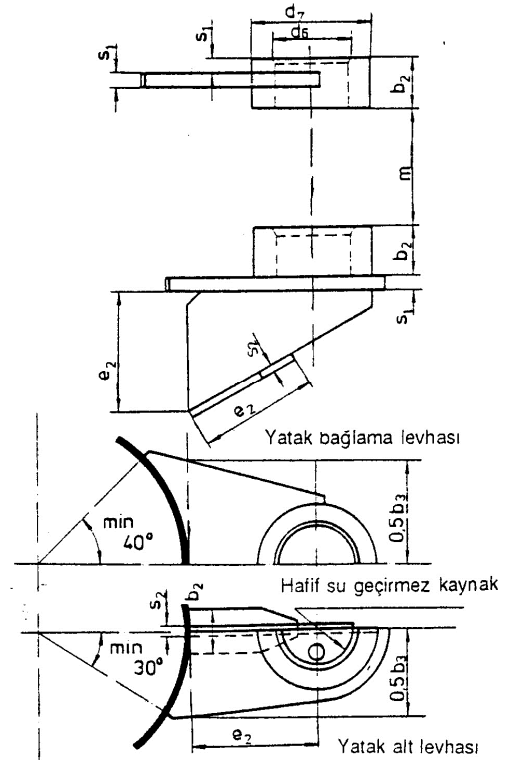
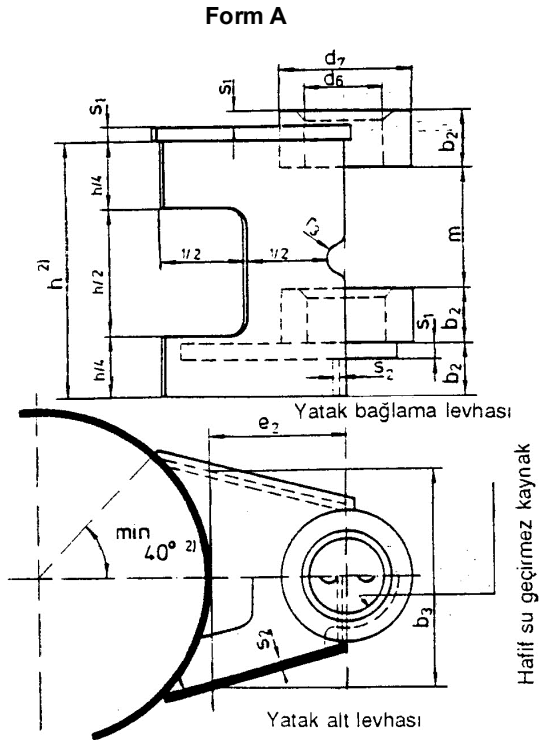
Sembol :

Kazboynu çapına, Form
ve Tablo numarasına göre
Örnek : Kazboynu 110A -
[14]

1) Kazboynu çapı Tablo
10 ve 11'deki d₁ veya d₃'e
eşittir.

2) $h = 3 \cdot b_2 + m - 2 \cdot s_1$

Form B



TABLO 15

KAZBOYNU ALT ve ÜST YATAK BURÇLARI
DIN/ISO 6045, Şubat 88^{*)}'e göre
Tablo 12'deki kazboyunları için

Malzeme: St37-3 N, DIN EN 10025, Fe 430-D, ISO 630

Form A	Üst yatak		
Kazboynu çapı d_5 1)	b_1	d_7	d_8
mm	mm	mm	mm
155	100	164	235
170	100	184	260
190	100	194	270
200	110	204	285
225	120	230	315
250	130	255	350
275	140	285	390
320	150	325	445
360	160	365	500
400	170	405	555
440	180	445	610

Form B	Alt yatak			
Kazboynu alt ucunun çapı d_6 2)	b_2	c	d_9	d_{10}
	mm	mm	mm	mm
90	70	85	93	140
100	70	85	103	160
110	80	100	113	170
120	80	100	123	190
140	90	115	144	210
160	100	125	164	235
190	110	140	194	270
220	120	150	224	310

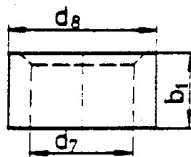
*) Sadece 275 mm. kazboynu çapına kadar standartlaştırılmıştır.

Sembol :

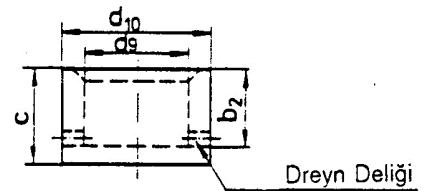
Kazboynu çapı, Form ve Tablo numarasına göre

Örnek : Alt yatak 100A - [15]

Üst yatak, Form A



Alt yatak, Form B



- 1) Kazboynu çapı, Tablo 12'deki d_5 ölçüsüne eşittir.
- 2) Kazboynu alt uç çapı, Tablo 12'deki d_6 ölçüsüne eşittir.

Tablo 16 ve 17 için notlar:

Mantilya dikme makarası tutucusu ve mantilya yatakları

1. Müsaade edilen minimum bumba açısında mantilyadaki bileşke gerilmesinin (yuvadaki çekme kuvveti) yönü, iki yatak arasının yarı yüksekliği altında makara tutucusu milinin ekseni ile kesişmeyecektir. Bu nedenle, çok sarımlı mantilyalarda ve özellikle aşağıya doğru hareketli kısmı olmayan donanım makaralarında, dikme makarası tutucusu, Tablo 16'da gösterilen dizayna uygun olarak, muylu deliği yüksekliğinin yarısında olacak tarzda yapılmalıdır.

2. Yükseklik/bumba boyu = $(l-a) / l_b$ oranının, 1,0'i aşması halinde makara tutucusu milinde aşırı yük olabileceğinden, bu değer aşılmayacaktır.

3. Mantilya dikme makarası tutucusunun nominal boyutu, Tablo 2 ÷ 5 de gösterilen H_b veya H_{ss} hesaplanmış kuvvetleri ile tayin edilir.

4. Mantilya dikme makarası tutucuları, normal olarak tek parçadan yapılmalıdır. Başvuru halinde, aşağıdaki hususlara uyulması şartıyla, Tablo 17'ye uygun olacak tarzda, kaynaklı tutucuları imal eden kuruluşlar TL tarafından onaylanabilir.

a) Kullanılan malzemeler uygun olmalıdır.

b) Tutucuların kaynağında kullanılan kaynak yöntemleri TL tarafından özel surette onaylanmalıdır.

c) Tüm tutucu parçalar, imalattan sonra çatlak arama testine tabi tutulmalıdır.

d) Tutucu parçalar, onay işaretleri ile açık bir şekilde belirlenmelidir.

e) Montajdan önce, her tutucu, Tablo 7-4'de belirtilen elemanlar için istenilen test yükleriyle bir yük testine tabi tutulacaktır.

Verilen onay, TL tarafından firmadan her zaman geri alınabilir.

5. Tablo 17'ye göre direktteki veya dikmedeki mantilya üst yatağı levhasının genişliği, bu levha direk veya dikme üzerinde en az 2-40° lik bir daire dilimine tekabül eden alanı kuşatacak şekilde seçilmelidir. Alt mantilya yatak levhası için 2-30° ye tekabül eden bir alan yeterlidir. Ancak, b_2 ve b_3 ölçüler belirtilen değerlerden az olmayacaktır. Mantilya yataklarının çok küçük veya çok büyük çaplı direk veya dikmelere monte edilmesi halinde, bu taleplerden sapmalar gerekebilir.

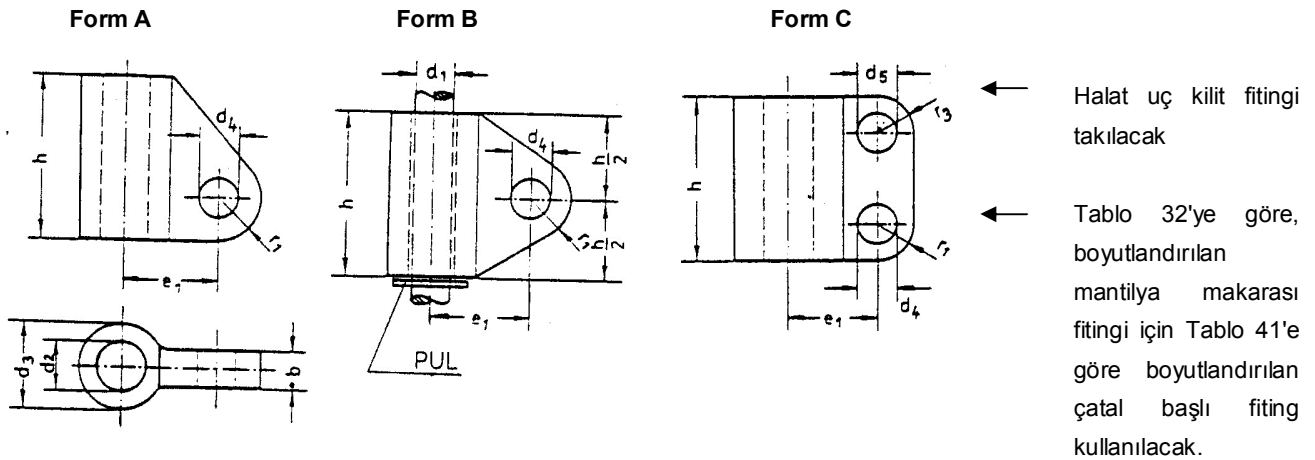
6. Tablo 17'de belirtilen e_2 ölçüsüne, yapısal nedenlerden ötürü uyulmıyorsa, mantilya yatakları resimleri onay için verilecektir.

TABLO 16
MANTİLYA DİKME MAKARASI TUTUCUSU
DIN/ISO 8314, Şubat 88^{*)}e göre

Eleman : Malzeme:
Dikme makarası tutucusu : RSt37-2, DIN EN 10025, Fe 360-B, ISO 630
Tutucu muylusu : St44-2, DIN EN 10025, Fe 430-B, ISO 630

Nominal boyut	Müsaade edilen yük H_b/H_{ss}	Muylu çapı d_1	Form A ve Form B							Form C						
			d_2	d_3	e_1	h	b	d_4	r_1							
	kN	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm							
2	20	32	34	65	75	90	22	25	25							
4	40	40	42	80	95	110	30	33	32							
6	63	45	47	90	110	130	40	42	43							
8	80	50	52	100	120	150	45	48	48							
10	100	55	57	110	130	170	50	52	55							
12	125	60	62	120	140	190	55	56	60							
16	160	65	68	130	150	215	60	65	65							
20	200	75	78	150	170	240	65	74	70							
25	250	80	83	160	180	270	70	78	75							
32	320	90	93	180	190	300	80	86	85							
40	400	100	103	200	210	330	90	96	95	10	6,3	50	52	42	55	43
50	500	110	113	220	235	370	100	106	105	12,5	8	55	56	48	60	48
63	630	120	123	240	260	410	110	116	115	16	10	60	65	52	65	55
80	800	130	134	260	295	460	125	131	135	20	12	65	74	56	70	60
100	1000	140	144	280	330	520	140	146	148							
125	1250	150	155	300	370	590	160	168	168							
160	1600	165	170	330	415	670	180	188	190							
200	2000	180	185	360	460	760	200	208	210							

^{*)} Sadece nominal boyut 40'a kadar standartlaştırılmıştır.



Sembol :

Nominal boyut, Form ve Tablo numarasına göre

Örnek: Mantilya dikme makarası tutucusu 80A - [16]

TABLO 17
MANTİLYA YATAKLARI

Malzeme: RSt37-2, St37-3 U, St37-3 N, DIN EN 10025, Fe 360-B, Fe 360-C, Fe 360-D, ISO 630

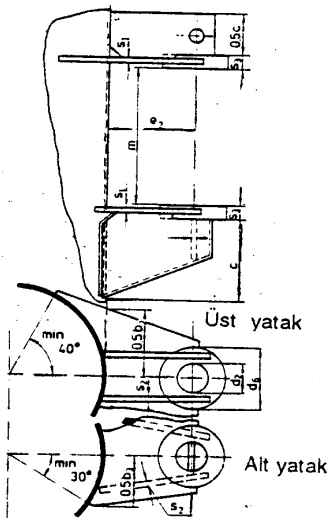
Nominal boyut	Müsaade edilen yük 1)	b ₂	b ₃	c	d ₂	d ₆	e ₂	m	s ₁	s ₂	s ₃
	kN	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
2	20	140	100	75	34	70	75	95	8	8	16
4	40	160	120	95	42	85	95	115	10	8	20
6	63	180	135	115	47	95	115	138	12	10	25
8	80	200	150	140	52	110	140	158	16	10	25
10	100	230	180	160	57	120	160	178	16	10	30
12	125	260	195	175	62	130	175	200	16	10	30
16	160	290	215	190	68	140	190	225	20	12	35
20	200	320	240	205	78	160	205	250	20	16	40
25	250	370	270	220	83	170	220	280	20	16	40
32	320	370	270	170	93	190	220	320	20	16	45
40	400	410	300	190	103	210	245	350	20	16	50
50	500	450	330	210	113	230	270	390	25	16	55
63	630	500	370	230	123	250	300	430	25	16	60
80	800	560	410	260	134	270	335	480	30	16	65
100	1000	630	460	300	144	290	375	540	30	16	70
125	1250	700	510	340	155	310	420	610	35	18	80
160	1600	780	570	380	170	340	470	700	40	20	90
200	2000	860	630	420	185	370	530	790	50	25	100

Sembol :

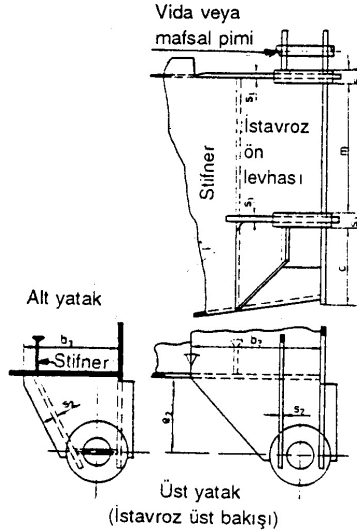
Nominal boyut, Form ve Tablo numarasına göre

Örnek: Mantilya yatağı 80A - [17]

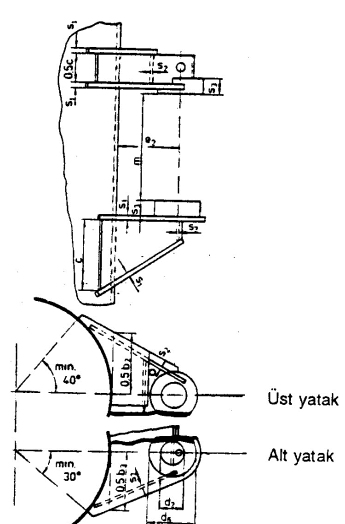
Form A 2)



Form B 3)



Form C 3)



- 1) Mantilya makara tutucusundaki müsaade edilen yük Tablo 16'ya göre.
- 2) Nominal boyut 2 - 25 için
- 3) Nominal boyut 32 - 200 için

TABLO 18

MANTİLYA DİKME MAKARASI TUTUCUSU İÇİN ÇİFTLİ BOYUNDURUK
DIN/ISO 82048, Ağustos 90'a göre

Malzeme: RS137-2 N, DIN EN 10025, Fe 360-B, ISO 630

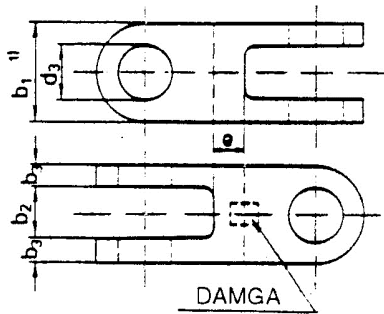
Nominal boyut	Çalışma yükü sınırı "WLL"	b ₁	b ₂	b ₃	b ₄	d ₁	d ₂	e	l	r ₁	r ₂	t	Civata Ø
	t	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
12	125	120	64	28	55	54	56	35	175	60	10	70	52
16	160	130	70	30	60	62	66	40	190	65	10	75	50
20	200	140	74	33	65	70	74	45	205	70	10	80	68
25	250	150	80	35	70	74	78	50	224	75	12	87	72
32	315	170	90	40	80	82	86	50	244	85	12	97	80
40	400	190	100	45	90	93	96	60	282	95	16	111	90
50	500	210	110	50	100	104	107	60	302	105	16	121	100
63	630	230	120	55	110	114	117	70	332	115	16	131	110
80	800	270	140	65	125	129	132	80	390	135	20	155	125
100	1000	296	156	70	140	144	147	90	426	148	20	168	140
125	1250	336	176	80	160	165	168	100	476	168	20	188	160
160	1600	380	200	90	180	185	188	110	530	190	20	210	180
200	2000	420	220	100	200	205	208	125	585	210	20	230	200
250	2500	460	240	110	220	225	230	140	640	230	20	250	220

Sembol :

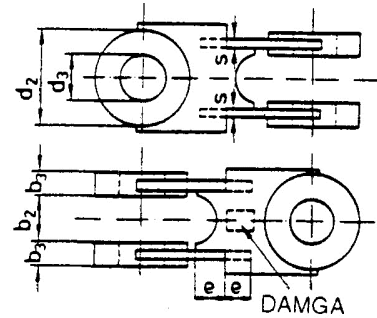
Form, Nominal boyut ve Tablo numarasına göre

Örnek : Boyunduruk A32 - [18]

Form A



Form B



1) $b_1 = d_2$

Tablo 19 için notlar:**Yük kancaları**

1. Bu yük kancaları, yükün tekli sapan ile kancaya asılması durumunda emniyetli çalışma yüküne bağlı olmaksızın tüm donanımlarda kullanılacaktır.

2. **TL** standartlara uygun kancaların kullanılmasına müsaade edebilir. Gerekirse kanca resimleri onay için

TL'na verilecektir.

3. Değişik dizayna sahip kancaların (örneğin DIN 15401'e göre hareketli halat emniyet mandallı tekli kancalar), sadece güverte altındaki yük aktarımında kullanılmayan kaldırma donanımlarında kullanımına izin verilir.

TABLO 19

YÜK KANCALARI

DIN 82017, Mayıs 91'e göre

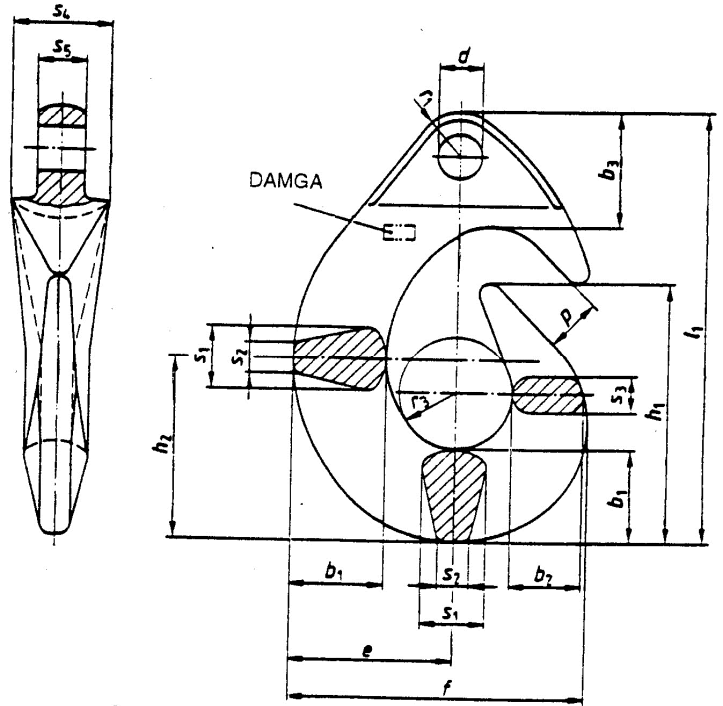
Malzeme: St E 355, DIN 17103, 34 Cr Mo 4, DIN 17200, Gs 45.3, DIN 1681

Nominal boyut	Çalışma yükü sınırı "WLL"	b ₁	b ₂	b ₃	d	e	f	h ₁	h ₂	l ₁	p	r ₁	r ₃	s ₁	s ₂	s ₃	s ₄	S ₅ Form	
																		A	B
	t	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
1	1	42	33	50	17,5	74	134	117	82	192	25	18	25	28	14	16	40	19	16
2	2	54	42	69	24	94	170	150	105	251	32	25	32	36	18	20	58	27	22
3	3.2	68	53	82	30	118	214	188	132	310	40	30	40	46	23	26	72	35	28
5	5	84	66	103	39	148	268	234	164	387	50	38	50	56	28	32	92	44	35
6	6.3	94	73	114	42	167	300	262	184	432	56	43	56	64	32	36	102	50	40
8	8	106	83	129	48	188	338	295	207	487	63	48	63	72	36	40	115	56	45
10	10	118	92	150	52	208	376	328	230	548	70	55	70	80	40	45	125	61	50
12	12.5	135	105	172	56	234	425	375	263	627	80	60	80	91	46	51	138	68	55
16	16	152	114	190	66	258	470	422	296	702	90	65	90	103	52	58	155	75	60
20	20	170	133	202	74	298	540	470	330	772	100	70	100	115	57	64	172	84	65
25	25	190	153	220	78	332	603	522	366	852	110	75	110	128	64	72	192	94	70
32	32	203	167	246	86	354	648	562	395	928	120	85	120	137	69	77	204	102	80
40	40	225	189	272	96	392	718	618	433	1020	130	95	130	152	76	85	225	117	90

Sembol :

Form, Nominal boyut ve Tablo numarasına göre

Örnek: Yük kancası B5 - [19]



- 1) **Form A** Kilitli - bağlantı için (Tablo [22]'ye göre Form B kilit)
- 2) **Form B** Çatallı - bağlantı için (Tablo [41]'e göre çatal başlı fitting)

TABLO 20

FIRDÖNDÜLER
DIN 82018, Ağustos 90'a göre

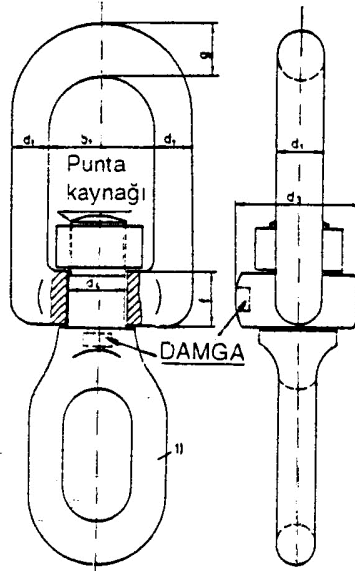
Malzeme: RSt 37-2, DIN EN 10025, Fe 360-B, ISO 630

Nominal boyut	Çalışma yükü sınırı "WLL"	b ₁	d ₁	d ₃	d ₄	g ₁	f
		mm	mm	mm	mm	mm	mm
1	1	32	12	35	18	16	18
2	2	45	16	50	24	20	22
3	3.2	55	21	60	30	26	28
5	5	70	26	75	36	32	36
8	8	87	32	95	45	40	45
10	10	96	36	105	52	45	50

Sembol :

Nominal boyut ve Tablo numarasına göre

Örnek : Firdöndü 5 - [20]



1) Tablo 39'a göre oval halka başlı fitting.

Tablo 21 için notlar:**Çiftli kancalar**

1. Bu tip kancalar, emniyetli çalışma yükü 20 t'dan fazla olan donanımlarda kullanılabilir. Kanca simetrik olarak yüklenmelidir. Kancaya asılan sapanın bağlantı açısı 90° yi geçmemelidir.

2. Belirtilen metrik dişler yerine, DIN 15403'e göre

yuvarlak dişler de kullanılabilir.

3. Ölçüleri 20-40 olan kancalardaki yuvarlak somunlar, üst nihayette punta kaynağı ile sabitlenecektir.

Ölçüleri 50-500 olan kancalarda, somunlar DIN 15411'e göre veya benzeri şekilde kama ile bağlanmalıdır.

TABLO 21
ÇİFTLİ KANCALAR
DIN 82019, Kasım 90¹⁾'a göre

Eleman : Malzeme:
 Kanca : StE355, DIN 17103, 34CrMo4, DIN 17200, GS-45.3, DIN 1681
 Yuvarlak somun : RSt37-2, DIN 10025, Fe 360-B, ISO 630

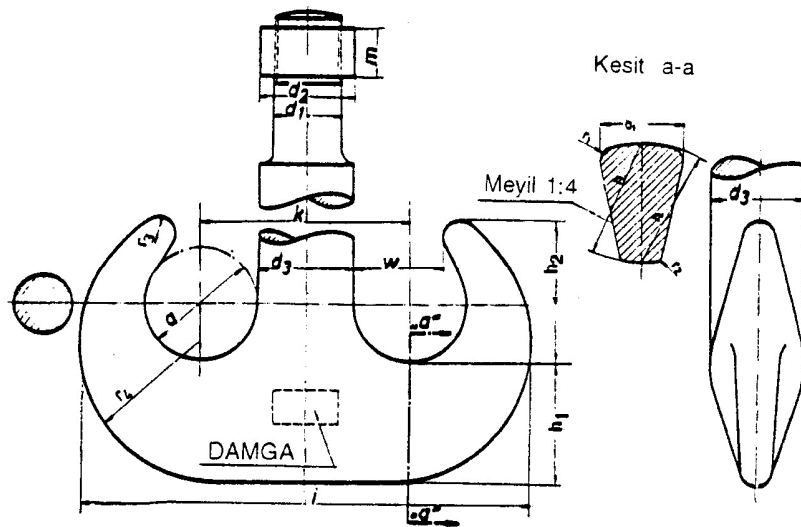
Nominal boyut	Çalışma yükü sınırı "WLL"	a	b ₁	Diş d ₁	d ₃	h ₁	h ₂	i	r ₁	r ₂	r ₃	r ₄	w	Yuvarlak somun 2)		DIN 15402 ye göre kancanın anma no'su
														d ₂	m	
	t	mm	mm		mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	1)
20	20			M72 X 6										105	55	
25	25	112	95	M76 X 6	95	118	146	471	14	11	11	132	90	110	60	16
32	32	125	106	M80 X 6	106	132	163	531	16	12,5	12,5	150	100	115	62	20
40	40	140	118	M90 X 6	118	150	182	598	18	14	14	170	112	130	70	25
50	50			M100 X 6	132	170	205	672	20	16	16	190	125	145	78	32
63	63	160	132	M110 X 6										155	85	
80	80	180	150	M120 X 6	150	190	230	754	22	18	18	212	140	170	95	40
100	100	200	170	M130 X 6	170	212	260	842	25	20	20	236	160	185	102	50
125	125	224	190	M140 X 6	190	236	292	944	28	22	22	265	180	200	110	63
160	160	250	212	M160 X 6	212	265	325	1062	32	25	25	300	200	225	125	80
200	200	280	236	M180 X 6	236	300	364	1186	36	28	28	335	224	255	140	100
250	250	315	265	M200 X 6	265	335	408	1330	40	32	32	375	250	280	155	125
320	320	355	300	M220 X 6	300	375	458	1505	45	36	36	425	280	310	175	160
400	400	400	335	M250 X 6	335	425	515	1685	50	40	40	475	315	350	200	200
500	500	450	375	M280 x 6	375	475	580	1885	56	45	45	530	355	400	225	250

Sembol :

¹⁾ Sadece nominal boyut 250'ye kadar standartlaştırılmıştır.

Nominal boyut ve Tablo numarasına göre

Örnek : Çiftli kanca 40 - [21]



1) Bu numara kancanın emniyetli çalışma yüküne bağıntılı değildir.

2) Yuvarlak somun DIN 82013'e göre dir.

Tablo 22 için notlar:**Kilitler**

1. Kilitler sadece çekme yüklerine maruz kalırlar.
2. Mümkün olduğunca, kilitler harbi tarafı yuvarlak göze, bükülmüş tarafı da uzun göze veya zincir baklasına gelecek tarzda bağlanmalıdır.
3. A tipi kilitler, sadece alt abli makaraları, kamçılar ve kilitli makaraların güverteye bağlanmasında kullanılabilir. Ayrıca, yüklerin bağlantısı için kilitler kullanılıyorsa, serbest donanımlar için de kullanılabilir.
4. Tablo 19'daki yük kancaları, yük zincirleri, yük fırdöndüleri, serbest donanımlarda kullanılan kilitlerin harbileri, yarıklı başlı cıvata şeklinde olmalıdır (tip B). Harbiler güvenceye alınmalıdır.
5. C tip kilitler, yük ve mantilya makaralarını bağlamada, üst abli makaralarını, mantilya halatlarını ve abli askılarını kafa donanımına ve halatları makaraların halkalarına (beketlerine) bağlamada kullanılacaktır.

TABLO 22

KİLİTLER
DIN 82101, Şubat 76'ya göre

Eleman : Malzeme:
Gövde : RSt37-2, DIN EN 10025, Fe 360-B, ISO 630
Harbi : St44-2, DIN EN 10025, Fe 430-B, ISO 630

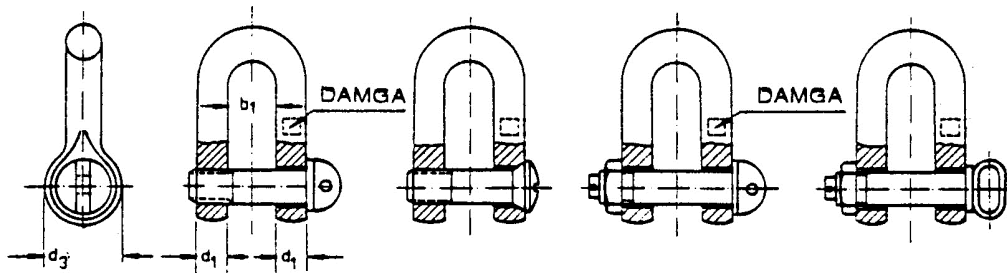
Nominal boyut	Çalışma yükü sınırı "WLL"	b ₁	d ₁	d ₃	Ø	Harbi
	t	mm	mm	mm	mm	Diş
1	1	21	13	32	16	M 16
1,6	1,6	27	17	40	20	M 20
2	2	30	19	44	22	M 22
2,5	2,5	33	21	48	24	M 24
3	3,2	38	24	54	27	M 27
4	4	42	27	60	30	M 30
5	5	47	30	72	36	M 36
6	6,3	53	34	78	39	M 39
8	8	60	38	90	45	M 45
10	10	66	42	96	48	M 48
12	12,5	73	47	104	52	M 52
16	16	81	52	120	60	M 60
20	20	90	58	136	68	M 68
25	25	100	63	144	72	M 72 X 6
32	32	110	70	160	80	M 80 X 6
40	40	125	79	180	90	M 90 X 6
50	50	140	88	200	100	M 100 X 6
63	63	155	96	220	110	M 110 X 6
80	80	175	110	250	125	M 125 X 6
100	100	200	125	280	140	M 140 X 6

Sembol :

Form, Nominal boyut ve Tablo numarasına göre

Ömek: Kilit A16 - [22]

Nominal boyut **Form A** **Form B** **Form C**
1 ÷ 20 1 ÷ 20 1 ÷ 20 25 ÷ 100



Tablo 23 için notlar:**Form B bağlama parçalı zincirler**

1. Yük zincirleri olarak, sadece nihayet baklası özel olan kısa-baklalı zincirler kullanılabilir.

Mantilya zincirleri, uzun baklalı tip olmalıdır.

2. Zincir baklaları, halkalar ve benzeri parçaların üretiminde ark ve gaz kaynağı kullanılamaz. Bu parçalar kaynakla onarılamaz.

3. TL tarafından onaylanmak şartıyla, üreticiler, yuvarlak çelik çubukları birbirine veya aynı birleşim kesitli diğer parçalara elektrik arklı alın kaynağı ile birleştirilebilirler. Yuvarlak çubukların diğer elemanlara alın kaynağı ile birleştirilmesine izin verilmez.

4. Elektrik arklı alın kaynakları normalize edilecektir.

TABLO 23

FORM B BAĞLAMA PARÇALI ZİNCİRLER

Malzeme: RSt 35-2, DIN 17115

Çalışma yükü sınırı "WLL"	Yük zincirleri (kısa baklılı zincirler) E DIN 32891, Eylül 90'a göre			Mantilya zincirleri için (kısa baklılı zincirler) oval zincirler B DIN 695, Temmuz 86'ya göre		
	Nominal boyut 1) d	b	t	d ₁	b ₁	t ₁
t	mm	mm	mm	mm	mm	mm
1	10	36	30	13	51	54
1.6	13	47	39	16	66	70
2.5	16	58	48	20	80	85
3.2	18	65	54	23	96	115
4	20	72	60	23	96	115
5	23	83	69	26	117	140
6.3	26	84	78	32	134	150
10	32	115	96	40	160	170
12.5	36	130	108	45	180	180
16	40	144	120	50	200	200
20	45	162	135	56	227	230

Mantilya zincirleri (uzun halkalı) DIN 82056, Kasım 78'e göre			
Çalışma yükü sınırı "WLL"	Nominal boyut d	b	t
t	mm	mm	mm
1	13	44	78
1.6	16	54	96
2	18	60	108
2.5	20	67	120
3.2	23	77	138
4	26	87	156
5	28	94	168
6.3	33	112	198
8	36	122	216
10	39	132	234
12.5	45	152	270

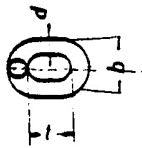
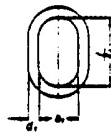
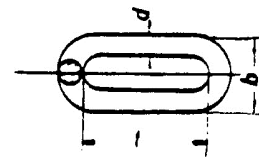
Sembol :

Nominal boyut ve Tablo numarasına göre

Örnek : Bağlantı parçalı yük zinciri 20

Form B - [23]

Mantilya zinciri 26 - [23]

Kısa baklılı zincir
(Yük zinciri)Yük zinciri için
B bağlantı parçasıMantilya zinciri
(Uzun bakla)

1) Yük zincirinin nominal boyutu, B bağlantı parçasının nominal boyutuna eşittir.

Tablo 24 için notlar:**Çekme yükleri için çatal başlı fittingli mapalar**

1. Harbiler, ya somunlu ve çatal-pimli cıvata şeklinde ya da her iki ucunda yiv ve tutucu parça bulunan düz pim şeklinde olacaktır. Cıvataların kullanımı halinde, taşan kısımları da dahil olmak üzere, diş boyu, cıvatanın dışsüz gövdesinin, mapa çatallarının kalınlığının en az 2/3'ü boyda uzanacağı kadar olabilecektir.

2. Uygun olan hallerde, 63+250 ölçülerindeki çatal başlı fittingli mapaların harbileri, maşalı pimlerle emniyete alınacaktır (örneğin ağır-yük kirişleri için). Maşalı pimler Tablo 13'de gösterilen d_3 ölçüsüne uygun olmalı ve zincirlerle bağlanmalıdır. Çatal pimi burulmaya karşı emniyete alınmalıdır.

TABLO 24

ÇEKME YÜKLERİ İÇİN ÇATAL BAŞLI FİTINGLİ MAPALAR

ISO 6043'e göre

Eleman :

Malzeme:

Eksen pimi:

St44-2, DIN EN 10025, Fe 430-B, ISO 630

Mapa ve çatal başlı fitting :

RSt37-2, DIN EN 10025, Fe 360-B, ISO 630

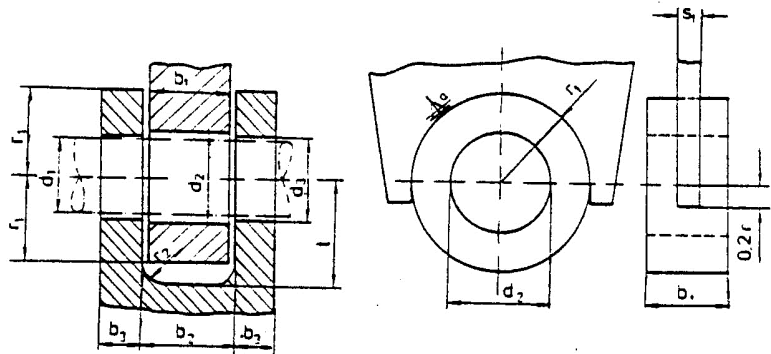
Kaynaklı mapaların burçları ve levhaları: RSt37-2, St37-3U, St37-3N, DIN EN 10025, Fe 360-B, Fe 360-C, Fe 360-D ISO 630

Nominal boyut	Müsaade edilen yük	d ₁	b ₂	b ₃	d ₂	d ₃	r ₁	r ₂	t	d ₁	Harbi	s ₁	İç köşe kaynağı a
	kN	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	diş	mm	mm
1	10	16	19	8	18	17	17.5	5	23	16	M 12	-	-
1,6	16	20	23	11	22	21	22.5	5	28	20	M 16	6	4
2	20	22	26	12	24	23	25	6	31	22	M 20	6	4
2,5	25	25	29	13	26	25	27.5	6	34	24	M 20	8	5
3	32	28	32	14	30	28	30	6	36	27	M 22	8	5
4	40	30	35	15	33	31	32.5	6	39	30	M 24	8	5
5	50	35	39	18	39	37	37.5	8	46	36	M 27	10	6
6	63	40	45	20	42	40	42.5	8	51	39	M 30	10	6
8	80	45	49	23	48	46	47.5	8	56	45	M 36	12	7
10	100	50	58	26	52	50	55	8	63	48	M 39	14	7
12	125	55	64	28	56	54	60	10	70	52	M 42	14	8
16	160	60	70	30	66	62	65	10	75	60	M 48	16	8
20	200	65	74	33	74	70	70	10	80	68	M 56	20	9
25	250	70	80	35	78	74	75	12	87	72	M 60	20	10
32	320	80	90	40	86	82	85	12	97	80	M 64	20	11
40	400	90	100	45	96	93	95	16	111	90	M 72 x 6	25	13
50	500	100	110	50	107	104	105	16	121	100	M 80 x 6	25	14
63	630	110	120	55	117	114	115	16	131	110	M 90 x 6	30	15
80	800	125	140	65	132	129	135	20	155	125	M 100 x 6	35	18
100	1000	140	156	70	147	144	148	20	168	140	M 115 x 6	35	18
125	1250	160	176	80	168	165	168	20	188	160	M 130 x 6	40	20
160	1600	180	200	90	188	185	190	20	210	180	M 145 x 6	40	20
200	2000	200	220	100	208	205	210	20	230	200	M 160 x 6	50	25
250	2500	220	240	110	230	225	230	20	250	220	M 180 x 6	60	30

Sembol :

Nominal boyut ve Tablo numarasına göre

Örnek : Yuvarlak mapa 40-[24]



Tablo 25 için notlar:**Yuvarlak mapalar**

1. Bu mapalar, yatayla 40°- 90° açıda etki eden çekme yükleri için uygundur. 40°den küçük olan çekme yükleri açıları tabloda yer almamaktadır. Bu koşullar, mapanın meyilli olan uzun kenarında eğilme momenti oluşturur ve bu durumda mapanın alt ucuna özel enine braket konmasını, ve mapanın kaynatıldığı levhanın arkasındaki takviyeye özel önem verilmesini gerektirir.

2. Bağlantı levhasının takviyesi için stifnerler

gerektiğinde, bunlar yuvarlak gözlü mapanın boyuna yönünde düzenlenmelidir.

3. Kilit harbi çapı ile mapa deliği arasındaki boşluk, (belirtilen "b" mapa genişliğine bağlıdır) müsaade edilen diyagonal yük için bırakılır. Aynı şekilde, merkezden yanlara doğru olabilecek hareketle veya herhangi bir ara temas durumunda doğan kuvvetin, ekzantrik uygulama noktası içinde tatbik edilir.

TABLO 25

YUVARLAK MAPALAR

DIN 82024, Ağustos 90'a göre

Malzeme : St37-2, St37-3U, DIN EN 10025, Fe 360-B, Fe 360-C, Fe 360-D, ISO 630

Nominal boyut	Müsaade edilen yük	e	h	l	Min. levha kal. s_2	Kaynak dikişi		b	d ₁	d ₂	r ₁	s ₁
	kN	mm	mm	mm	mm	a ₁	a ₂	mm	mm	mm	mm	mm
1	10	28	32	85	4	3	-	16	18	-	17.5	-
1,6	16	36	40	110	4	3	-	20	22	-	22.5	-
2	20	40	44	120	6	4	-	22	24	-	25	-
2,5	25	44	48	130	4	3	5	25	26	55	-	8
3	32	48	54	145	4	3	5	28	30	60	-	8
4	40	52	60	155	4	3	5	30	33	65	-	8
5	50	60	72	180	5	3.5	6	35	39	75	-	10
6	63	68	78	200	5	3.5	6	40	42	85	-	10
8	80	76	90	230	6	4	7	45	48	95	-	12
10	100	88	96	260	7	5	7	50	52	110	-	14
12	125	96	104	290	7	5	8	55	56	120	-	14
16	160	104	120	310	8	6	8	60	66	130	-	16
20	200	112	136	340	10	7	9	65	74	140	-	20
25	250	120	144	360	10	7	10	70	78	150	-	20
32	320	136	160	410	10	7	11	80	86	170	-	20
40	400	152	180	460	12.5	9	13	90	96	190	-	25
50	500	168	200	500	12.5	9	14	100	107	210	-	25
63	630	184	230	570	15	10.5	15	110	117	230	-	30
80	800	216	260	650	17.5	12	18	125	132	270	-	35
100	1000	237	300	750	17.5	12	18	140	147	296	-	35

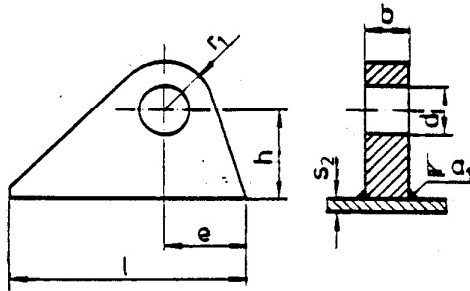
Sembol :

Nominal boyut, Form ve Tablo numarasına göre

Örnek : Yuvarlak mapa 10 B-[25]

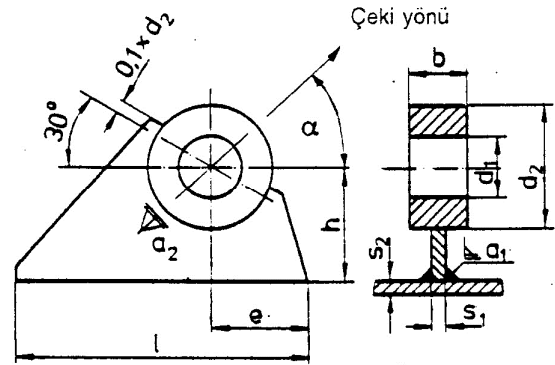
Nominal boyut 1 ÷ 2

Form A



Nominal boyut 2,5 ÷ 50

Form B



Tablo 26 için notlar:**Oval mapalar**

1. Bu tip mapalar, gövdeleri oval mapaya gelecek tarzda, Tablo 22'deki kilitlerin bağlanması için kullanılır.

2. Oval mapalar, belirlenmiş olan çekme yüküne göre dizayn edilirler. Çekme kuvveti herhangi bir açıda etki edebilir.

3. Oval mapalar, belirtilen "a" iç köşe kaynağı ile birleştirilecektir. Alt kenarlarına kaynak ağzı açılmayabilir. Oval mapanın kaynak edileceği levhanın kalınlığı tabloda belirtilen ölçüden daha az olamaz. Bağlanan levhayı takviye amacıyla stifnerlere gerek varsa, bu stifnerler, mapaların uzunluğu yönünde düzenlenecektir.

TABLO 26

OVAL MAPALAR
ISO 8146,-1985^{*)}'e göre

Malzeme : RSt37-2, St37-3U, St37-3N, DIN EN 10025, Fe 360-B, Fe 360-C, Fe 360-D, ISO 630

Nominal boyut	Çalışma yükü sınırı "WLL"	a	b	d	e	l	s	İç köşe kaynağı a
	kN	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
1	10	35	22	16	25	95	6	4
1,6	16	42	24	20	33	120	7	4
2	20	50	27	25	35	132	9	6
2,5	25	55	29	25	39	140	9	6
3	32	66	33	30	42	180	10	6
4	40	77	36	35	48	210	12	7
5	50	87	41	40	57	225	14	9
6	63	91	45	40	66	240	14	9
8	80	101	51	50	73	270	17	10
10	100	117	56	50	80	300	17	11
12	125	128	61	60	87	335	20	12
16	160	145	67	60	95	370	20	13
20	200	157	73	70	105	420	25	14
25	250	170	80	80	120	470	30	16
32	320	194	88	90	130	530	30	18
40	400	220	98	100	145	570	35	20
50	500	240	108	110	155	630	35	22
63	630	260	120	120	165	700	40	24
80	800	300	135	135	180	780	45	27
100	1000	330	150	150	200	870	50	30

^{*)} Sadece 1 ÷ 50 arasındaki nominal boyutlar standartlaştırılmıştır.

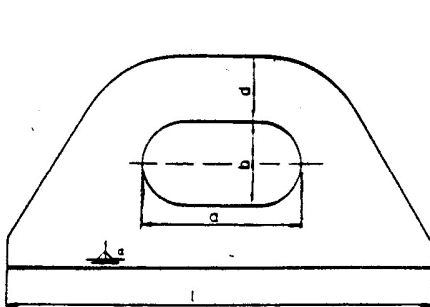
Sembol :

Nominal boyut, Form ve Tablo numarasına göre

Örnek : Oval mapa 2,5 A-[26]

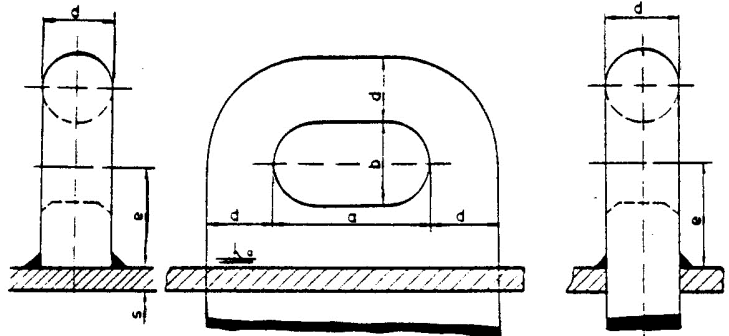
Form A

Tekneye kaynaklı



Form B

Bumbaya kaynaklı



Tablo 27-38 için notlar
Makaralar

1. Mümkün olduğunca, donanımlarda kullanılan makaralar bu tablolara uygun olacaktır. Farklı dizaynlar için TL'nun özel onayı gereklidir.

2. Makaralarla ilgili tablolar, mapadaki müsaade edilen yük R_{maks} ve tek dilli bloklarda ve sürtünme etkisi dahil edilmeksizin, makaralardaki S halat çekme kuvvetine tekabül eden "WLL"i (Müsaade edilen çalışma yükü) gösterir. Aşağıdaki şekile bakınız.

3. Makara gövdeleri, halatların makara ve diller arasına girmeyeceği şekilde dizayn edilmelidir. Hafif yük donanımlı yük ve kılavuz makaralarında, halata kılavuzluk etmek üzere, makara gövdesinin içine, dilin kenarından dışta yer alan bir tiriz veya sınırlayıcı konulması tavsiye edilir.

4. Makaralarda kullanılan dil pimleri, ya her iki ucunda tutma parçaları olan, yivli düz pimler veya somunlu ve çatal pimli cıvatalar şeklinde olacaktır. Dil pimi olarak cıvata kullanıldığında, cıvataların düz kısımları, makaranın yanak levhası veya lamasının kasılmamasını temin için yeteri kadar uzun olmalıdır.

5. Hareketli kısımları makaranın dönmesine sebep

olabilecek çok dilli makaraların kullanıldığı hallerde, bu durumu önlemek için uygun önlemler alınmalıdır.

6. Yük makaraları, mantilya makaraları ve abli makaraları; kafa donanımları, mantilya ve abli mapalarına, makaranın mapasında eğilme gerilmesi oluşturmayacak tarzda bağlanacaktır.

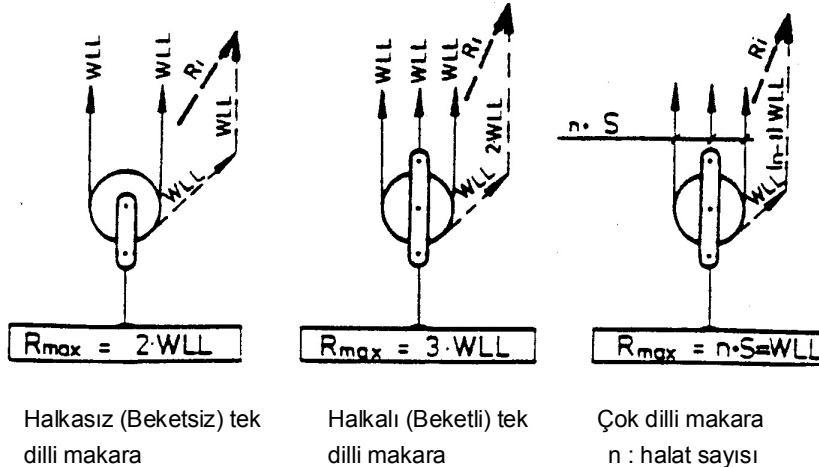
7. Kancalı-tip kafa donanımı olan makaralar, yük donanımlarında kullanılamazlar.

8. Kilitli makaraların boyutları Tablo 38'de gösterilmiştir. Bu makaraların, sadece tek veya çift donanımlı ve yükte çalışmayan mantilyaların kılavuz makarası olarak ve bumba kaldırımlarında kullanımına izin verilir. Bu makaralar, ayrıca sapma açısı yaklaşık 90°'den fazla olmayan abli donanımlarında kılavuz makaraları olarak da kullanılabilir.

9. Gerekli halat makarası dil çapları ve yaygın olarak kullanılan halatların maksimum nominal çapları tablolarda verilmiştir (Bölüm 8'e bakınız.)

10. Halkaların boyutları Tablo 29'da gösterilmiştir.

Şekil : Makaraların yük durumu



Burada :

R_{maks} : Mapadaki müsaade edilen yük

R_i : Kuvvet diyagramına göre mapadaki yük

WLL : Makaradaki müsaade edilen yük = tek dilli makaralarda müsaade edilen halat çekme kuvveti S veya çok dilli makaralarda asılı durumdaki müsaade edilen yük

TABLO 27
HALKASIZ YÜK MAKARALARI VE KILAVUZ MAKARASI

Eleman : Malzeme:
Eksen pimi : St44-2, DIN EN 10025, Fe 430-B, ISO 630
Taşıyıcı lamalar, kuşak, muhafaza : RSt37-2, DIN EN 10025, Fe 360-B, ISO 630
Dil : GS-38, DIN 1681, GGG-40, DIN 1693

Nominal boyut	Müs.edilen yük"WLL" müs.edilen halat gerilmesi SZ	Kafa donanımındaki müs. edilen yük R_{maks}	Halatın en büyük nominal çapı	Diller			Dil muhafazası s_1	Taşıyıcı lamalar		Kuşak		Kafa donanımı d_3
				Dil dibi çapı d_1	Eksen pimi çapı d_2			b_2	s_2	f	pim çapı d_4 2)	
	t	kN	mm	boyut 2*)	boyut 3**)	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
1	1	20	12	168	240	22	31)	50	6	22	16	24
2	2	40	16	224	320	32	41)	65	10	32	23	33
3	3,2	63	18	252	360	40	5	80	10	40	28	42
4	4	80	20	280	400	45	5					
5	5	100	22	308	440	50	6	100	13	50	36	52
6	6,3	125	24	336	480	55	6					
8	8	160	28	392	560	65	7	130	16	60	45	64

Sembol :

Form, Nominal boyut, Dil boyutu ve Tablo numarasına göre

Örnek : Yük makarası A 3/2 - [27]

*) Boyut 2 :

Dil dibi çapı = 14xNominal halat çapı

**) Boyut 3 :

Dil dibi çapı = 20xNominal halat çapı

Form A

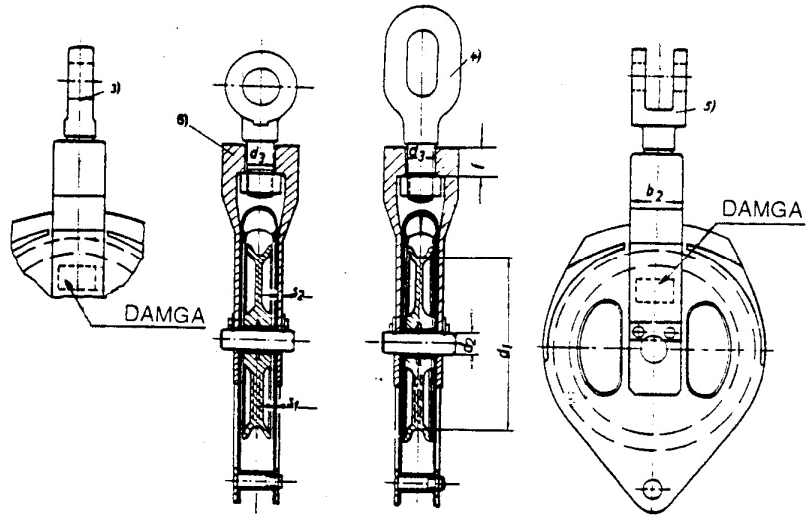
Üst ve alt yük
makarası

Form B

Alt yük makarası

Form C

Kılavuz makara



- 1) Döküm dil muhafazaları et kalınlığı 5 mm'de.
- 2) Sadece perçinli kuşaklar için, Tablo 28
- 3) Yuvarlak halka başlı fittingler, Tablo 40
- 4) Oval halka başlı fittingler, Tablo 39
- 5) Çatal başlı fittingler, Tablo 41
- 6) Dil muhafazası için diğer tip çatal başlı fittingler, Tablo 28

TABLO 28

HALKALI YÜK MAKARALARI

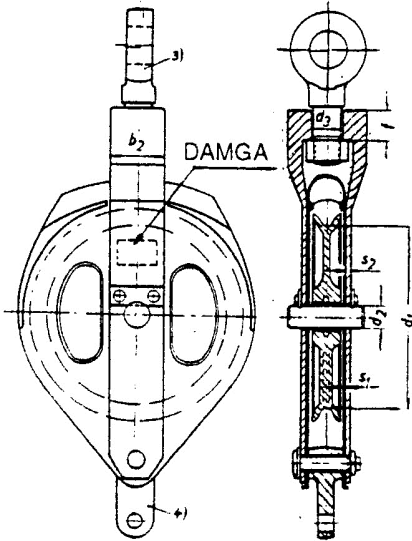
Eleman : Malzeme:
 Eksen pimi : St44-2, DIN EN 10025, Fe 430-B, ISO 630
 Taşıyıcı lamalar, kuşak, muhafaza : RSt37-2, DIN EN 10025, Fe 360-B, ISO 630
 Dil : GS-38, DIN 1681, GGG-40, DIN 1693

Nominal boyut	Müs.edilen yük"WLL" müs.edilen halat gerilmesi SZ	Kafa donanımındaki müs. edilen yük R _{maks}	Halatın en büyük nominal çapı	Diller			Dil muhafazası s ₁	Taşıyıcı lamalar		Kuşak		Yuvarlak halka fitting d 3)
				Dil dibi çapı d ₁		Eksen pimi çapı d ₂		b ₂	s ₂	f	Perçin çapı d ₄ 2)	
				boyut 2*)	boyut 3**)							
	t	kN	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
1	1	30	12	168	240	22	31)	60	10	28	20	30
2	2	60	16	224	320	32	41)	80	13	40	28	42
3a	3,2	80	18	252	360	40	5	100	13	45	32	45
3b	3,2	95	18	252	360	40	5	100	16	50	36	52
4	4	120	20	280	400	45	6	110	18	55	40	56
5	5	150	22	308	440	50	6	130	20	60	45	64
6	6,3	200	24	336	480	55	7	140	20	65	50	72
8	8	240	28	392	560	65	7	150	20	70	55	76

Sembol :

Nominal boyut, Dil boyutu ve Tablo numarasına göre

Örnek : Yük makarası 3a/2-[28]

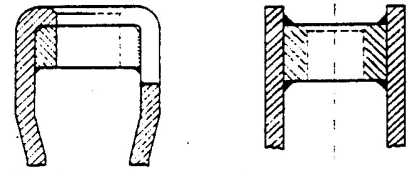


*) Boyut 2 : Dil dibi çapı = 14xNominal halat çapı

**) Boyut 3 : Dil dibi çapı = 20xNominal halat çapı

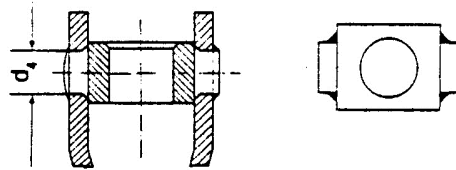
Dil muhafazası için çatal başlı fittinglerin diğer tipleri

Dolgu parçası



Omuzluk kuşak

Omuzluksuz kuşak



- 1) Döküm dil muhafazaları et kalınlığı 5 mm'den az olamaz.
- 2) Sadece perçinli kuşaklar için
- 3) Yuvarlak halka başlı fittingler, Tablo 40
- 4) Halka (Beket) Tablo 29'a göre olacak

TABLO 29

HALKALAR (BEKETLER)
DIN 82241, Mayıs 63'e göre

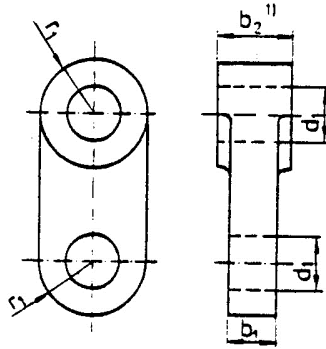
Malzeme: RSt37-2, DIN EN 10025, Fe 360-B, ISO 630

Nominal boyut	Müs. edilen "WLL"= müs. edilen halat gerilmesi SZ	d_1	r_1	b_1	b_2 1)
	t	mm	mm	mm	mm
1	1	18	17,5	16	29
2	2	25	25	22	36
3	3,2	30	30	28	44
4	4	33	32,5	30	50
5	5	39	37,5	35	56
6	6,3	42	42,5	40	63
8	8	48	47,5	45	70
10	10	52	55	50	78
12	12,5	56	60	55	86

Sembol :

Nominal boyut ve Tablo numarasına göre

Örnek : Halka 5 - [29]



- 1) Ağır yük makaralarında b_2 göz genişliği dil başlığı genişliğine göre boyutlandırılacaktır.

TABLO 30

TEK HALATLI MANTİLYALAR İÇİN MAKARALAR

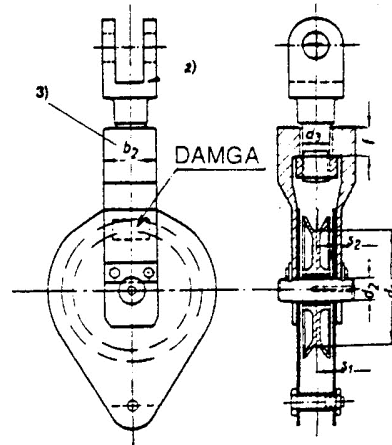
Eleman : Malzeme :
 Eksen pimi : St44-2, DIN EN 10025, Fe 430-B, ISO 630
 Taşıyıcı lamalar, kuşak, muhafaza : RSt37-2, DIN EN 10025, Fe 360-B, ISO 630
 Dil : GS-38, DIN 1681, GGG-40, DIN 1693

Nominal boyut	Müs.edilen yük "WLL" müs.edilen halat gerilmesi SZ	Kafa donanımındaki müs. edilen yük R_{maks}	Halatın en büyük nominal çapı	Diller		Dil muhafazası s_1	Taşıyıcı lamalar		Kuşak		Çatal başlı fitting d_3
				Dil dibi çapı d_1	Eksen pimi çapı d_2		b_2	s_2	f	pim 1) çapı d_4	
	t	kN	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
1	1	20	12	108	22	3	50	6	22	16	24
2	2	40	16	144	32	4	65	10	32	23	33
3	3,2	63	18	162	40	5	80	10	40	28	42
4	4	80	20	180	45	5	90	10	45	32	45
5	5	100	22	198	50	6	100	13	50	36	52
6	6,3	125	24	216	55	6	110	13	55	40	56
8	8	160	28	252	65	7	130	16	60	45	64
10	10	200	32	288	72	7	140	16	65	50	72
12	12,5	250	36	324	80	8	150	20	70	55	76

Sembol :

Nominal boyut, Dil boyutu ve Tablo numarasına göre

Örnek : Mantilya makarası 8/1-[30]

*) Boyut 1: Dil dibi çapı = $9 \times$ Nominal halat çapı

- 1) Sadece perçinli kuşaklar için, Tablo 28
- 2) Tablo 41'e göre çatal başlı fittingler
- 3) Dil muhafazası için diğer tip çatal başlı fittingler, Tablo 28

TABLO 31

ÇİFT HALATLI MANTİLYALAR İÇİN ALT DONANIM MAKARALARI

Eleman :	Malzeme :
Eksen pimi :	St44-2, DIN EN 10025, Fe 430-B, ISO 630
Taşıyıcı lamalar, kuşak, muhafaza :	RSt37-2, DIN EN 10025, Fe 360-B, ISO 630
Dil :	GS-38, DIN 1681, GGG-40, DIN 1693

Nominal boyut	Müs.edilen yük "WLL" müs.edilen halat gerilmesi SZ	Kafa donanımındaki müs. edilen yük R_{maks}	Halatın en büyük nominal çapı	Diller		Eksen pimi çapı d_2	Dil muhafazası s_1	Taşıyıcı lamalar		Kuşak		Oval halka başlı fitting d_3
				Dil dibi çapı d_1 boyut 1*)	boyut 2**) d_1			b_2	s_2	f	pim çapı 1) d_2	
	t	kN	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
1	1	20	12	168	240	22	3	50	6	22	16	24
2	2	40	16	224	320	32	4	65	10	32	23	33
3	3.2	63	18	252	360	40	5	80	10	40	28	42
4	4	80	20	280	400	45	5	90	10	45	32	45
5	5	100	22	308	440	50	6	100	13	50	36	52
6	6.3	125	24	336	480	55	6	110	13	55	40	56
8	8	160	28	392	560	65	7	130	16	60	45	64

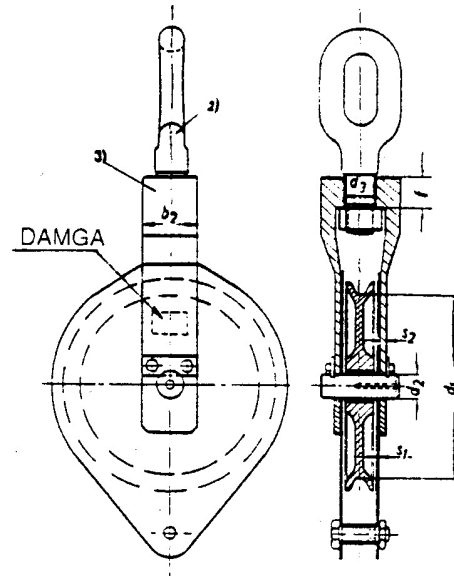
Sembol :

Nominal boyut, Dil boyutu ve Tablo numarasına göre

Örnek : Mantilya makarası 4/1-[31]

*) Boyut 1: Dil dibi çapı = 14xNominal halat çapı

**) Boyut 2: Dil dibi çapı = 20xNominal halat çapı



- 1) Sadece perçinli kuşaklar için, Tablo 28
- 2) Tablo 39'a göre oval halka başlı fittingler
- 3) Dil muhafazası için diğer tip çift kulaklı fittingler için, Tablo 28

TABLO 32

ÇİFT HALATLI MANTİLYALAR İÇİN ÜST DONANIM MAKARALARI

Eleman :	Malzeme :
Eksen pimi :	St44-2, DIN EN 10025, Fe 430-B, ISO 630
Taşıyıcı lamalar, kuşak, muhafaza :	RSt37-2, DIN EN 10025, Fe 360-B, ISO 630
Dil :	GS-38, DIN 1681, GGG-40, DIN 1693

Nominal boyut	Müs.edilen yük "WLL" müs.edilen halat gerilmesi SZ	Kafa donanımındaki müs. edilen yük R_{maks}	Halatın en büyük nominal çapı	Diller		Eksen pimi çapı d_2	Dil muhafazası s_1	Destek lamalar		Kuşak		Çatal başlı fitting d_3
				Dil dibi çapı d_1 boyut 2*)	boyut 3**) d_1			b_2	s_2	f	Perçin çapı d_4 1)	
	t	kN	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
1	1	30	12	168	240	22	3	60	10	28	20	30
2	2	60	16	224	320	32	4	80	13	40	28	42
3	3.2	95	18	252	360	40	5	100	16	50	36	52
4	4	120	20	280	400	45	5	115	20	55	40	56
5	5	150	22	308	440	50	6	130	20	60	45	64
6	6.3	190	24	336	480	55	6	140	20	65	50	72
8	8	240	28	392	560	65	7	150	20	70	55	76

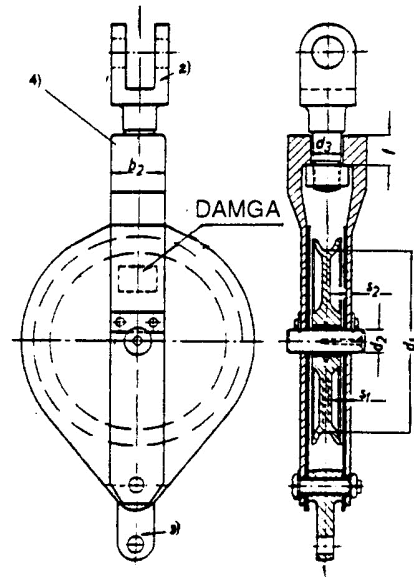
Sembol :

Nominal boyut, Dil boyutu ve Tablo numarasına göre

Örnek : Mantilya makarası 6/3-[32]

*) Boyut 2 : Dil dibi çapı = 14xNominal halat çapı

**) Boyut 3 : Dil dibi çapı = 20xNominal halat çapı



1) Sadece perçinli kuşaklar için, Tablo 28

2) Çatal başlı fittingler, Tablo 41

3) Halka başlı fittingler, Tablo 40

4) Dil muhafazası için diğer tip çift kulaklı fittingler için, Tablo 28

TABLO 33
YÜK VE MANTİLYA DONANIMLARI İÇİN ÇOK DİLLİ MAKARALAR

Eleman : Malzeme :
Eksen pimi : St44-2, DIN EN 10025, Fe 430-B, ISO 630
Yanak levhaları,
Makara kafası bağlantı fittingi (kroshed) : RSt37-2, DIN EN 10025, Fe 360-B, ISO 630
Dil : GS-38, DIN 1681, GGG-40, DIN 1693

Vincin nominal çekme kuvveti	Halatın nominal çapı	Dil				Yanak levhalar			Kroshed civatası	Kroshed
		Dil dibi çapı d_1		Eksen pimi çapı d_2 4)	Başlık genişliği b_1 4)	r_1	s_1	s_2	d_3 5)	r_2 1)
kN	t	mm		mm	mm	mm			mm	mm
30	18	252	360	40	42	90	8	13	40	45
40	20	280	400	45	48	100	9	15	45	55
50	22	308	440	50	54	110	10	17	50	60
63	24	336	480	55	60	120	11	18	55	65
80	28	392	560	65	67	130	12	20	60	70
100	32	448	640	72	74	140	13	22	65	75
125	36	504	720	80	82	150	15	24	70	80

*) Form B : Dil dibi çapı = 14xNominal halat çapı

**) Form C : Dil dibi çapı = 20xNominal halat çapı

Sembol :

Vincin nominal çekme kuvveti (kN), Halatın nominal çapı (mm), Kafa donanımındaki "WLL" yükü (t), Dil adedi, Halkalı veya halkasız tip ve Tablo numarasına göre

Örnek : Donanım makarası 50x22x50-5 Halkalı [33] (5 dilli, halkalı)

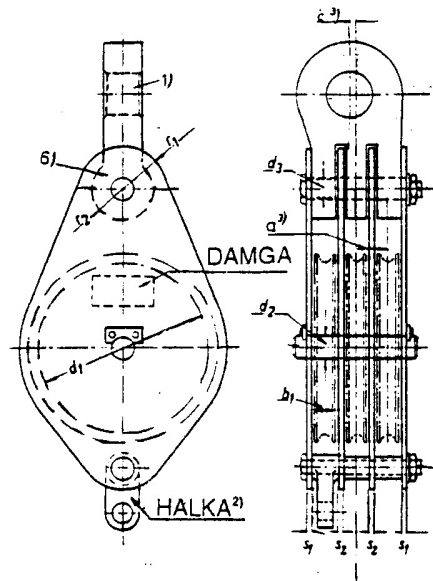
- 1) Kroshed mapa deliği Tablo 24'e göre ve meydana gelen bileşke yüküne bağlı olarak boyutlandırılacaktır. (donanımın emniyetli çalışma yükü Tablo 2, 3 ve 4'e göre L_b , H veya H_b)
- 2) Halka (Beket), Tablo 29'a göre boyutlandırılmalıdır.
- 3) Halkalı (Beketli) makaralarda, makaranın asılacağı kroshed deliği merkezi, yüklü makaranın donanım doğrultusunda düzgün olarak asılmasını temin için, makara merkezinden "c" mesafesi kadar kaçırılacaktır.

makaradaki dil adedi	2	3	4	5	6
c	0,10xa	0,14xa	0,17xa	0,18xa	0,19xa

4) d_2 ölçüsü sadece kaymalı yataklı makaralara uygulanır. Bu makaralarda, mm^2 olarak $d_2 \times b_1$ çarpımı, vincin nominal çekme kuvvetinin en az 50 katı olmalıdır. (Yüzey basıncı 40 N/mm²'yi aşmamalıdır.)

5) Rulmanlı makaralarda, dil pimi çapı d_2 , kroshed civata çapı d_3 gibi boyutlandırılabilir.

6) Kroshed'in değişik bir kontrüksiyonla bölme veya yanak levhalarına kaynatılması halinde, bağlantı civatası konulmayabilir.

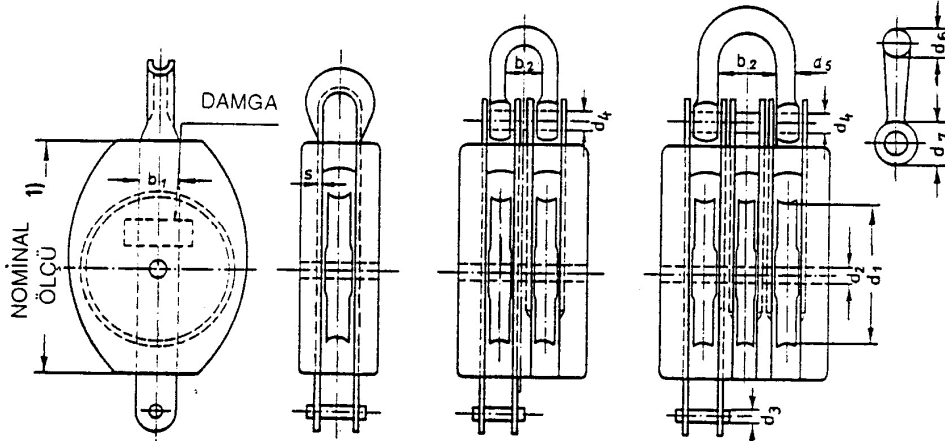


TABLO 34
MANİLA VE POLİPROPİLEN HALATLAR İÇİN AHŞAP MAKARALAR

Nominal boyut	Halatın en büyük nominal çapı	Müsaade Edilen Yük						
		Müsaade edilen yük "WLL" = Müsaade edilen halat gerilmesi	Makaradaki Dil Adedi					
			1		2		3	
			Halkasız (Beketsiz)	Halkalı (Beketli)	Halkasız (Beketsiz)	Halkalı (Beketli)	Halkasız (Beketsiz)	Halkalı (Beketli)
			Kafa donanımındaki müs. edilen yük R_{maks}		SWL = Kafa donanımındaki müs. edilen yük R_{maks}			
	mm	t	kN	kN	kN	kN	kN	kN
7	18	0,22	4,4	6,6	8,8	11	13	15
8	20	0,26	5,2	7,8	10	13	15	18
9	22	0,30	6,0	9,0	12	15	18	21
10	24	0,36	7,2	11	14	18	21	25
11	26	0,40	8,0	12	16	20	24	28
12	28	0,50	10	15	20	25	30	35

Eleman : Malzeme :
 Eksen pimi : St44-2, DIN EN 10025, Fe 430-B, ISO 630
 Taşıyıcı lamalar, kilit : RSt37-2, DIN EN 10025, Fe 360-B, ISO 630
 Diller : GS-38, DIN 1681, GGG-40, DIN 1693

Nominal boyut	Dil		Taşıyıcı lama		Halka (Beket) cıvatası çapı d ₃	İki dilli makaralar için kilit					Üç dilli makaralar için kilit				
	Dil dibi çapı d ₁	Eksen pimi çapı d ₂	b ₁	s		cıvata çapı d ₄	b ₂	d ₅	d ₈	d ₇	cıvata çapı d ₄	b ₂	d ₅	d ₆	d ₇
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
7	100	16	30	6	14	16	40	15	19	32	16	63	17	25	32
8	110	16	35	6,5	16	16	46	16	21	32	16	71	20	28	32
9	121	18	35	8	16	18	51	17	22	36	18	79	21	30	36
10	132	20	40	8	16	20	51	19	24	42	20	81	22	33	42
11	143	20	45	8	20	20	55	20	26	42	20	84	24	34	42
12	154	22	50	8	20	25	58	22	28	50	25	89	26	38	50



Sembol :

Nominal boyut, Müsaade edilen yük "WLL", Dil adedi, Halkalı veya halkasız tip ve Tablo numarasına göre

Örnek : Manila halat makarası bloğu 9x2,1 - 3, Halkalı [34] (3 dilli, halkalı)

1) Nominal boyut, muhafazanın uzunluğu eşittir. (inch olarak)

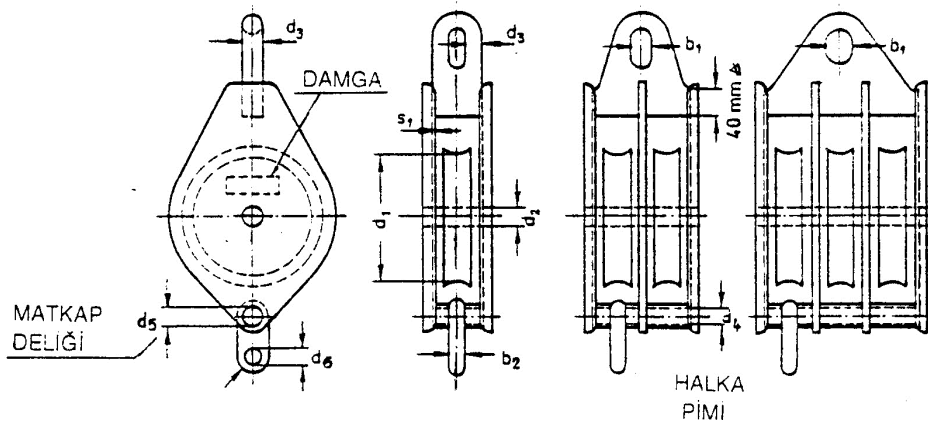
TABLO 35
MANİLA VE POLİPROPİLEN HALATLAR İÇİN ÇELİK MAKARALAR

Eleman : Malzeme :
Eksen pimi : St44-2, DIN EN 10025, Fe 430-B, ISO 630
Taşıyıcı lamalar, kilit : RSt37-2, DIN EN 10025, Fe 360-B, ISO 630
Diller : GS-38, DIN 1681, GGG-40, DIN 1693

Nominal boyut 1)	Halatın en büyük nominal çapı	Dil		S ₁	Müsaade Edilen Yük						
		Dil dibi çapı	Eksen pimi çapı		Müsaade edilen yük "WLL" = Müsaade edilen halat gerilmesi SZ	Makaradaki Dil Adedi					
						1		2		3	
						Halatsız	Halatlı	Halatsız	Halatlı	Halatsız	Halatlı
					Kafa donanımındaki müs. edilen yük R _{maks}	SWL = Kafa donanımındaki müs. edilen yük R _{maks}					
	mm	d ₁	d ₂	mm	t	kN	kN	kN	kN	kN	kN
7	18	100	14	5	0,37	7,4	11	15	18	22	26
8	20	110	16	5	0,50	10	15	20	25	30	35
9	22	121	18	5	0,59	12	18	24	29	35	41
10	24	132	20	5	0,70	14	21	28	35	42	49
11	26	143	20	5	0,82	16	25	33	41	49	57
12	28	154	22	5	0,92	18	28	37	46	56	65

Nominal boyut 1)	Kafa donanımı Makaradaki dil adedi						Halka (Beket) civatası çapı	Halka (Beket)			
	1		2		3						
	b ₁	d ₃	b ₁	d ₃	b ₁	d ₃		b ₂	d ₅	d ₆	r
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
7	26	18	26	18	32	23	16	16	18	18	17.5
8	26	18	32	23	40	28	16	16	18	18	17.5
9	26	18	32	23	40	28	18	16	20	18	20
10	26	18	40	28	40	28	21	16	23	18	20
11	32	23	40	28	45	32	21	16	23	18	22.5
12	32	23	40	28	45	32	22	18	24	18	22.5

1) Nominal boyut, Tablo 34'de verilen ahşap makara muhafazasının uzunluğuna eşittir (inch olarak)



Sembol :

Nominal boyut, Müsaade edilen yük "WLL", Dil adedi, Halkalı veya halkasız tip ve Tablo numarasına göre

Örnek : Manila halat makarası bloğu 10x1,4-1 Halkasız [35] (1 dilli, halkasız)

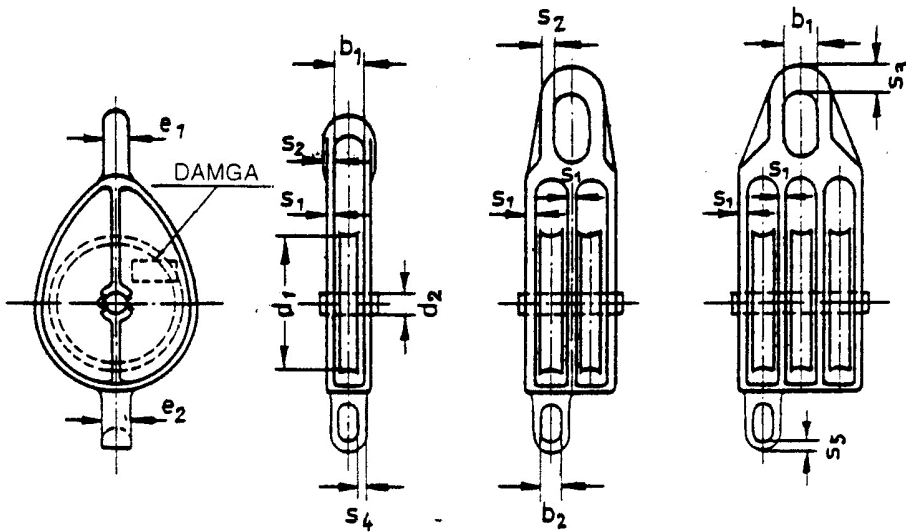
TABLO 36
MANİLA VE POLİPROPİLEN HALATLAR İÇİN ÇELİK MAKARALAR

Eleman : Malzeme :
Eksen pimi : St44-2, DIN EN 10025, Fe 430-B, ISO 630
Taşıyıcı lamalar, kilit : RSt37-2, DIN EN 10025, Fe 360-B, ISO 630
Diller : GS-38, DIN 1681, GGG-40, DIN 1693

Nominal boyut 1)	Halatın en büyük nominal çapı	Dil			Müsaade Edilen Yük						
		Dil dibi çapı	Eksen pimi çapı		Müsaade edilen yük "WLL" = Müsaade edilen halat gerilmesi SZ	Makaradaki Dil Adedi					
						1		2		3	
						Halatsız	Halatlı	Halatsız	Halatlı	Halatsız	Halatlı
		d ₁	d ₂	S ₁	Kafa donanımındaki müs. edilen yük R _{maks}		SWL = Kafa donanımındaki müs. edilen yük R _{maks}				
		mm	mm	mm	t	kN	kN	kN	kN	kN	kN
7	18	100	14	5	0,37	7.4	11	15	18	22	26
9	22	121	18	5	0,59	12	18	24	29	35	41
11	26	143	20	5	0,82	16	25	33	41	49	57

Nominal boyut	Kafa donanımı												Halka (Beket)							
	Makaradaki dil adedi																			
	1				2				3											
	b ₁	e ₁	s ₂	s ₃	b ₁	e ₁	s ₂	s ₃	b ₁	e ₁	s ₂	s ₃	b ₂	e ₂	s ₁	s ₅				
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm				
7	27	18	6	18	27	23	6	23	27	28	8	28	24	18	5	10				
9	33	23	6	23	33	28	8	28	33	30	12	30	28	20	5	12				
11	43	28	8	28	43	30	12	30	43	35	15	35	32	22	5	14				

1) Nominal boyut, Tablo 34'de verilen ahşap makara muhafazasının uzunluğuna eşittir.



Sembol :

Nominal boyut, Müsaade edilen yük "WLL", Halkalı veya halkasız dil adedi ve Tablo numarasına göre

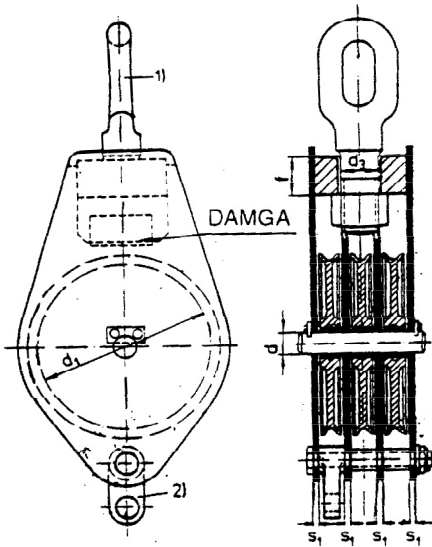
Örnek : Manila halat makarası bloğu 11x4.1-2 Halkalı [36] (2 dilli, halkalı)

TABLO 37
TEL HALATLAR İÇİN ABLİ MAKARALAR

Eleman : Malzeme :
Eksen pimi : St44-2, DIN EN 10025, Fe 430-B, ISO 630
Muhafaza : RSt37-2, DIN EN 10025, Fe 360-B, ISO 630
Dil : GS-38, DIN 1681, GGG-40, DIN 1693

Nominal boyut	Dil adedi	Müs.edilen yük "WLL" müs.edilen halat gerilmesi SZ	Kafa donanımındaki müs. edilen yük R_{maks}	Halatın en büyük nominal çapı	Diller		Yanak levhalar	Kuşak	Oval halka başlı fitting
					Dil dibi çapı d_1	Eksen pimi çapı d_2			
		t	kN	mm	mm	mm	mm	mm	mm
1	1	1	20	12	168	22	6	22	24
2		2	40	16	224	32	8	32	33
3		3,2	63	18	252	40	10	40	42
1	1 Halkalı 2) (Beketli)	1	30	12	168	22	6	28	30
2		2	60	16	224	32	8	40	42
3		3,2	95	18	252	40	10	50	52

Nominal boyut	Dil adedi	Müs.edilen halat gerilmesi SZ	Müs.edilen yük "WLL" kafa donanımındaki müs. edilen yük	Halatın en büyük nominal çapı	Diller		Yanak levhalar	Kuşak	Oval halka başlı fitting
					Dil dibi çapı d_1	Eksen pimi çapı d_2			
		t	kN	mm	mm	mm	mm	mm	mm
1	2	10	3.7	12	168	22	6	32	33
2		20	7.5	16	224	32	8	45	45
3		32	11.7	18	252	40	10	55	56
1	2 Halkalı 2) (Beketli)	10	4.5	12	168	22	6	35	36
2		20	9.1	16	224	32	8	50	52
3		32	14	18	252	40	10	60	64
1	3	10	5.4	12	168	22	6	40	42
2		20	10.7	16	224	32	8	55	56
3		32	17	18	252	40	10	60	64
1	3 Halkalı 2) (Beketli)	10	6.1	12	168	22	6	40	42
2		20	12.2	16	224	32	8	55	56
3		32	19	18	252	40	10	65	72



Sembol :

Nominal boyut, Dil boyutu ve Tablo numarasına göre

Örnek : Abli makarası 3-2 halkalı - [37] (2 dilli, halkalı)

- 1) Tablo 39'a göre oval halka başlı fitting
- 2) Tablo 29'a göre halka

TABLO 38

KİLİTLİ MAKARALAR

Eleman :

Malzeme :

Eksen pimi :

St44-2, DIN EN 10025, Fe 430-B, ISO 630

Yanak levhaları, taşıyıcı lamalar,

menteşe yuvası, menteşe levhası ve kuşak :

RSt37-2, DIN EN 10025, Fe 360-B, ISO 630

Dil :

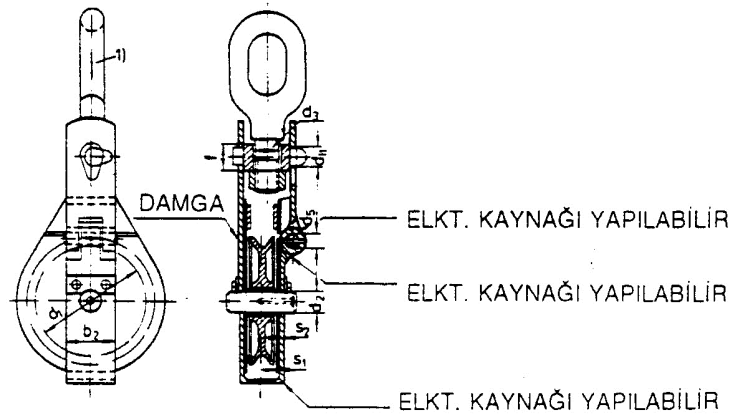
GS-38, DIN 1681, GGG-40, DIN 1693

Nominal boyut	Müs.edilen yük "WLL" müs.edilen halat gerilmesi SZ	Kafa donanımındaki müs. edilen yük R_{maks}	Halatın en büyük nominal çapı	Diller		Dil muhafazası s_1	Taşıyıcı lamalar ve menteşe levhası		Kuşak		Oval halka başlı fitting d_3	Kafa donanımı d_5
				Dil dibi çapı d_1	Eksen pimi çapı d_2		b_2	s_2	f	d_{11}		
	t	kN	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
1	1	20	12	108	22	3	50	6	22	16	24	16
2	2	40	16	144	32	4	65	10	32	23	33	22
3	3,2	63	18	162	40	5	80	10	40	28	42	25
4	4	80	20	180	45	5	90	10	45	32	45	28
5	5	100	22	198	50	6	100	13	50	36	52	32
6	6	125	24	216	55	6	110	13	55	40	56	36
8	8	160	28	252	65	7	130	16	60	45	64	40

Sembol :

Nominal boyut ve Tablo numarasına göre

Örnek : Kilitli makara 5-[38]



1) Tablo 39'a göre oval halka başlı fitting.

TABLO 39

OVAL HALKA BAŞLI FİTINGLER
Makaralar, yük kanca fırdöndüleri ve liftin uskurlar için
DIN 82006, Nisan 71'e göre

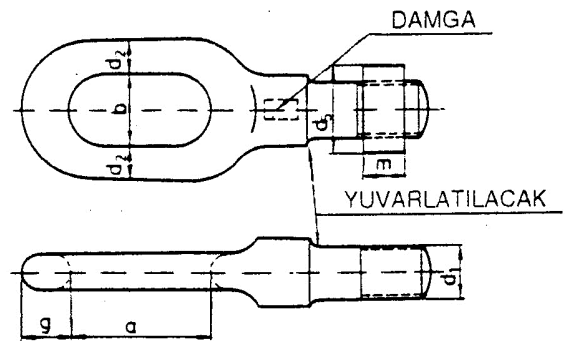
Eleman : Malzeme :
 Oval halka başlı fitting : RSt37-2, DIN EN 10025
 Yuvarlak somun : Fe 360-B, ISO 630

Nominal boyut	Çalışma yükü limiti "WLL"	a	b	Diş d ₁	d ₂	g	Yuvarlak somun 1)	
	t	mm	mm		mm	mm	d ₅	m
1	1	48	21	M 18	12	14	27	15
1,6	1,6	58	26	M 22	16	18	32	17
2	2	58	26	M 24	16	18	36	18
2,5	2,5	72	32	M 27	21	23	40	20
3	3,2	72	32	M 30	21	23	45	22
4	4	94	40	M 33	26	28	50	25
5	5	94	40	M 36	26	28	55	28
6	6,3	108	45	M 42	29	32	65	32
8	8	115	49	M 45	32	35	70	35
10	10	125	54	M 52	36	39	80	40
12	12,5	144	60	M 56	41	44	85	44
16	16	163	66	M 64	46	49	95	50
20	20	173	72	M 72x6	51	54	105	55
25	25	192	80	M 76x6	56	59	110	60
32	32	216	90	M 80x6	60	64	115	62
40	40	240	100	M 90x6	66	70	130	70
50	50	264	110	M 100x6	74	78	145	78
63	63	290	120	M 110x6	84	89	155	85
80	80	325	135	M 120x6	94	99	170	95
100	100	360	150	M 130x6	105	111	185	102
125	125	400	165	M 140x6	117	123	200	110
160	160	440	185	M 160X6	133	140	225	125
200	200	500	210	M 180x6	149	157	255	140
250	250	560	235	M 200x6	167	175	280	155

Sembol :

Nominal boyut ve Tablo numarasına göre

Örnek: Oval başlı fitting 32 - [39]



1) DIN 82013'e göre

TABLO 40

YUVARLAK HALKA BAŞLI FİTINGLER

Makaralar ve liftin uskurlar için

DIN 82010, Nisan 71'e göre

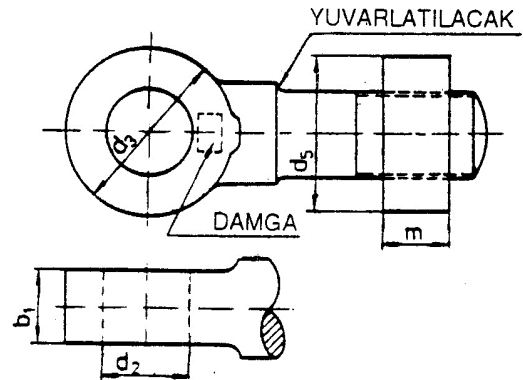
Eleman : Malzeme :
 Yuvarlak halka başlı fitting : RSt37-2, DIN EN 10025
 Yuvarlak somun : Fe 360-B, ISO 630

Nominal boyut	Çalışma yükü sınırı "WLL"	b ₁	Dış d ₁	d ₂	d ₃	Yuvarlak somun 1)		Yuvarlak halka başlı cıvata Ø
						d ₅	m	
	t	mm		mm	mm	mm	mm	mm
1	1	16	M 18	18	35	27	15	16
2	2	22	M 24	25	50	36	18	22
2,5	2,5	25	M 27	27	55	40	20	24
3	3,2	28	M 30	30	60	45	22	27
4	4	30	M 33	33	65	50	25	30
5	5	35	M 36	39	75	55	28	36
6	6,3	40	M 42	42	85	65	32	39
8	8	45	M 45	48	95	70	35	45
10	10	50	M 52	52	110	80	40	48
12	12,5	55	M 56	56	120	85	44	52
16	16	60	M 64	65	130	95	50	60
20	20	65	M 72x6	74	140	105	55	68
25	25	70	M 76x6	78	150	110	60	72
32	32	80	M 80x6	86	170	115	62	80
40	40	90	M 90x6	96	190	130	70	90
50	50	100	M 100x6	106	210	145	78	100
63	63	110	M 110x6	116	230	155	85	110
80	80	125	M 120x6	131	270	170	95	125
100	100	140	M 130x6	146	296	185	102	140

Sembol :

Nominal boyut ve Tablo numarasına göre

Örnek : Yuvarlak halka başlı fitting 16 - [40]



1) DIN 82013'e göre

TABLO 41

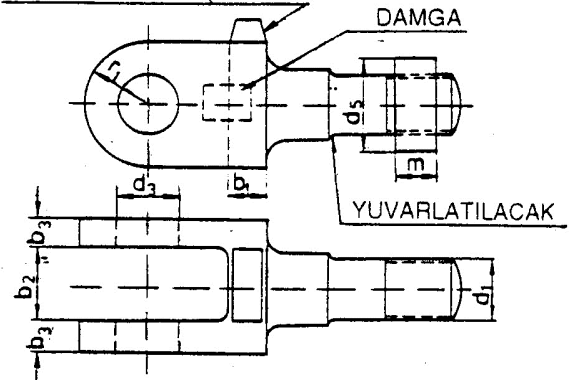
ÇATAL BAŞLI FİTINGLER
Makaralar ve liftin uskurlar için
DIN 82008, Nisan 71'e göre

Eleman : Malzeme :
 Çatal başlı fitting : RSt37-2, DIN EN 10025
 Yuvarlak somun : Fe 360-B, ISO 630

Nominal boyut	Çalışma yükü sınırı "WLL"	b ₁	b ₂	b ₃	Diş d ₁	d ₃	r ₁	Yuvarlak somun 1)		Çatal başlı civata çapı
								d ₅	m	
	t	mm	mm	mm		mm	mm	mm	mm	mm
1	1	10	19	8	M 18	17	17,5	27	15	16
2	2	13	26	12	M 24	23	25	36	18	22
2,5	2,5	14	29	13	M 27	25	27,5	40	20	24
3	3,2	17	32	14	M 30	28	30	45	22	27
4	4	18	35	15	M 33	31	32,5	50	25	30
5	5	22	39	18	M 36	37	37,5	55	28	36
6	6,3	24	45	20	M 42	40	42,5	65	32	39
8	8	28	49	23	M 45	46	47,5	70	35	45
10	10	31	58	26	M 52	50	55	80	40	48
12	12,5	34	64	28	M 56	54	60	85	44	52
16	16	36	70	30	M 64	62	65	95	50	60
20	20	40	74	33	M 72x6	70	70	105	55	68
25	25	42	80	35	M 76x6	74	75	110	60	72
32	32	48	90	40	M 80x6	82	85	115	62	80

Sembol :
 Nominal boyut ve Tablo numarasına göre
 Örnek : Çatal başlı fitting 20-[41]

SADECE KILAVUZ MAKARALAR
 İÇİN KONTROL PARÇASI



1) DIN 82013'e göre

Not: Özel hallerde, halat bu fittinglere kapalı zıvanalar veya radansalar vasıtasıyla doğrudan bağlanıyorsa, çatal başın uzunluğu (Tablo 24'deki t ölçüsü) arttırılacaktır.

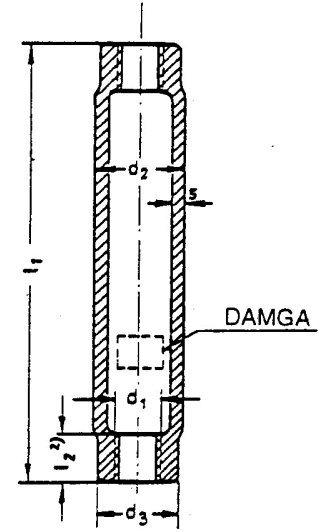
TABLO 42

LİFTİN USKUR BORU GÖVDELERİ

DIN 82004, Haziran 72'ye göre

Malzeme : RSt35-2, DIN 17115

Nominal boyut	Çalışma yükü sınırı "WLL"	d ₂ x s 1)	d ₃	l ₁	Diş d ₁
	t	mm	mm	mm	
1	1	31,8 x 4,5	25	220	M 18
1,6	1,6	38 x 5,6	30	240	M 22
2	2	42,4 x 5,6	33	260	M 24
2,5	2,5	44,5 x 6,3	37	280	M 27
3	3,2	51 x 6,3	41	300	M 30
4	4	57 x 8	46	320	M 33
5	5	63,5 x 8	50	340	M 36
6	6,3	70 x 8,8	57	380	M 42
8	8	76,1 x 10	63	420	M 45
10	10	88,9 x 10	72	460	M 52
12	12,5	88,9 x 11	78	500	M 56
16	16	108 x 12,5	90	540	M 65
20	20	127 x 12,5	100	580	M 72x6
25	25	152,4 x 14,2	104	620	M 76x6
32	32	152,4 x 16	112	680	M 80x6
40	40	152,4 x 20	125	740	M 90x6
50	50	152,4 x 22	140	800	M 100x6
63	63	165 x 22	155	900	M 110x6



*) Sadece Nominal boyut 32'ye kadar standartlaştırılmıştır.

Komple bir liftin uskur sembolü :

Nominal boyut ve her iki uç fittingin Tablo numarasına göre

Örnek : Nominal boyut 6 olan, bir ucundan oval halka başlı diğer ucunda çatal başlı fitting bulunan liftin uskur :

Liftin uskur 6 - [39+42+41]

Nominal boyutu 4 olan, her iki ucunda da yuvarlak halka başlı fitting bulunan liftin uskur :

Liftin uskur 4 - [40+42+40]

1) DIN 2448' göre boru

2) l₂=d₁

TABLO 43

MANİLA POLİPROPİLEN HALATLAR
DIN 83322, Aralık 84'e göre

Halatın nominal çapı	Manila halat ISO-Tip 1 DIN 83322	Polipropilen halat ISO-Tip 2 DIN 83322
	Halatın kopma yükü Form A 1) ve Form B 1)	Halatın kopma yükü Form A 1) ve Form B 1)
mm	daN	daN
12	1050	2170
14	1430	2990
16	1990	3700
18	2400	4720
20	3190	5690
22	3790	6820
24	4480	7970
26	5230	9220
28	5980	10490
30	6730	11980
32	7720	13280
36	9460	16590
40	11800	-
44	14000	-
48	16500	-

Sembol :

Form, DIN-Standardı ve Halatın nominal çapına göre

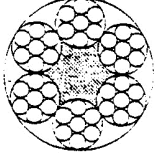
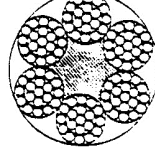
Örnek : Halat DIN 83322-A24

1) Form A = 3-kollu, bükümlü

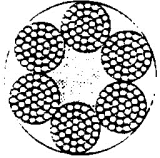
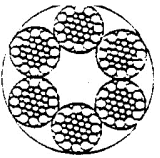
2) Form B = 4-kollu, bükümlü

TABLO 44

TEL HALATLAR

Nominal dayanım	1570 N/mm ²	1570 N/mm ²	1770 N/mm ²
Halatın nominal çapı	DIN 3055'e göre  Yuvarlak halat 6x7 Konstr. 6(6+1)+FE	DIN 3060'a göre  Yuvarlak halat standart 6x19 Konstr. 6(12+6+1)+FE	
	Nominal kopma yükü 1)		
	mm	kN	kN
8	33,4	30,9	34,8
10	52,2	48,2	54,4
12	75,1	69,5	78,3
14	102	94,6	107
16	134	124	139
18	169	156	176
20	209	193	218
22	252	234	263
24	300	278	315
26	353	326	368
28	409	378	426
32	534	494	557
36	676	625	705
40	835	722	870
44	-	934	1050
48	-	1110	1250
52	-	1300	1470
56	-	1510	1710
Onaylar : Çarmıklar, gergiler, abli askıları		Tekneye kilitle veya halat soketleri ile bağlı olan çarmıklar, gergiler, abli askıları, kamçılar, yüklü halde yükseltilmeyen,tek donanımlı mantilya halatları	Abli askıları, abli donanımları, kamçılar

1) Tablodaki değerler, doğal veya suni lif özlü halatlar için geçerlidir. Aynı konstrüksiyonlu çelik tel özlü halatların kullanımı halinde, nominal kopma yükü %8 arttırılacaktır.

Nominal dayanım	1570 N/mm ²	1770 N/mm ²	1570 N/mm ²	1770 N/mm ²
Halatın nominal çapı	DIN 3066  Yuvarlak halat standart 6x37 Konstr. 6(18+12+6+1)+FE		DIN 3064  Yuvarlak halat Warrington-seal 6x36 Konstr. 6(14+7/7+7+1)+FE	
	Nominal kopma yükü 1)			
	mm	kN	kN	kN
8	29,6	33,4	-	-
10	46,3	52,2	51,3	58,4
12	66,6	75,1	74,6	84,1
14	90,7	102	102	114
16	118	134	133	149
18	150	169	168	189
20	185	209	207	234
22	224	253	251	283
24	267	301	298	336
26	313	353	350	395
28	363	409	406	458
32	474	534	530	598
36	600	676	671	757
40	741	835	829	934
44	896	1010	1000	1130
48	1070	1200	1190	1350
52	1250	1410	1400	1580
56	1450	1640	1620	1830
60	1670	1880	1860	2100
64	1900	2140	-	-
Donanımlar için Onaylar : Yük halatları (kaldırma halatları), mantilya halatları (orsa halatları), abli donanımları, kamçılar, kaldırma halatları.				

Yuvarlak kollardan yapılmış bir halatın gösterimi :

Halatın nominal çapı, DIN standardı, öz tipi, tel yüzeyi, tellerin nominal dayanımı, sarımın çeşit ve yönü

Örnek : Halat 20 DIN 3066 - FE zn k 1570 sZ

DIN 3051 Sayfa 4'e göre

Kısaltma işaretleri :

FE = Lif öz

zn k = Çinkolu çekilmiş teller

1570= Nominal mukavemet

sZ = Sağa çapraz sarım

TABLO 45
HALAT ZIVANALARI
DIN 83313, Ekim 63'e göre

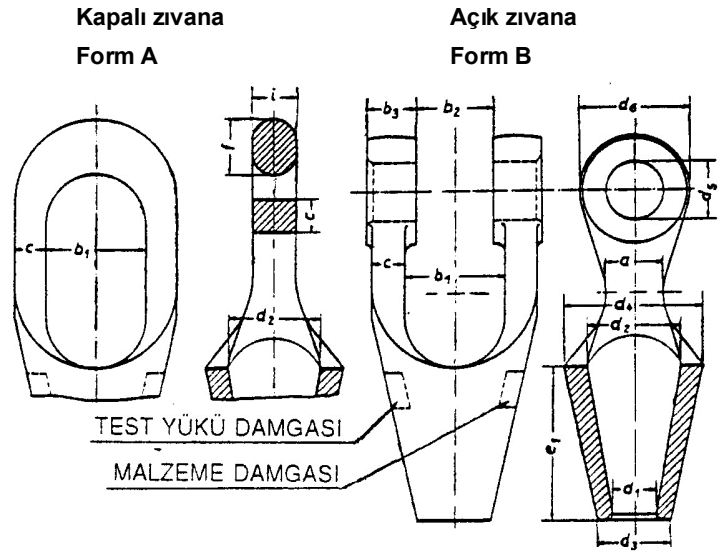
Malzeme : GS-45.3, DIN 1681

Nominal boyut	Çalışma yükü sınırı "WLL"	Halatın çapı 1)	b ₁	c	d ₁	d ₂	d ₃	d ₄	e ₁	Kapalı zivana Form A		Açık zivana Form B					
										i	f	a	b ₂	b ₃	d ₅	d ₆	Civata Ø
	t	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
1	1	10-12	30	8	14	30	26	45	50	12	15	15	21	13	17	35	16
1,6	1,6	12-14	37	12	17	36	30	55	60	15	19	19	27	17	21	45	20
2,5	2,5	14-18	45	14	20	42	33	62	69	19	24	25	33	21	25	55	24
3	3.2	16-20	50	16	22	47	36	69	78	21	26	28	38	24	28	60	27
4	4	18-22	54	18	24	51	40	76	84	24	30	32	42	27	31	65	30
5	5	20-24	60	20	27	57	44	85	94	27	34	36	47	30	37	75	36
6	6.3	22-28	67	23	30	64	49	94	106	30	38	40	53	34	40	85	39
8	8	26-30	73	26	33	70	54	103	115	33	42	44	60	38	46	95	45
10	10	28-34	80	29	36	76	60	112	125	36	45	48	66	42	50	110	48
12	12.5	32-38	89	32	40	85	67	125	140	41	51	54	73	47	54	120	52
16	16	36-44	100	35	45	96	75	140	159	46	56	61	81	52	62	130	60
20	20	40-50	110	40	50	106	84	156	174	50	62	66	90	58	70	140	68
25	25	44-54	120	43	55	116	93	173	190	55	69	73	100	63	74	150	72
32	32	50-62	132	48	60	127	104	188	209	61	76	80	110	70	82	170	80
40	40	58-72	150	54	68	144	117	212	237	68	85	91	125	79	93	190	90
50	50	62-76	165	60	75	159	130	235	262	75	94	100	140	88	104	210	100

Sembol :

Form, Nominal boyut ve Tablo numarasına göre

Örnek : Kapalı zivana A10-[45]



1) Küçük nominal çaplı halatlar dışında zivanaların alt ucunun delinmesi gereklidir.

TABLO 46

KAMÇI TUTUCULARI

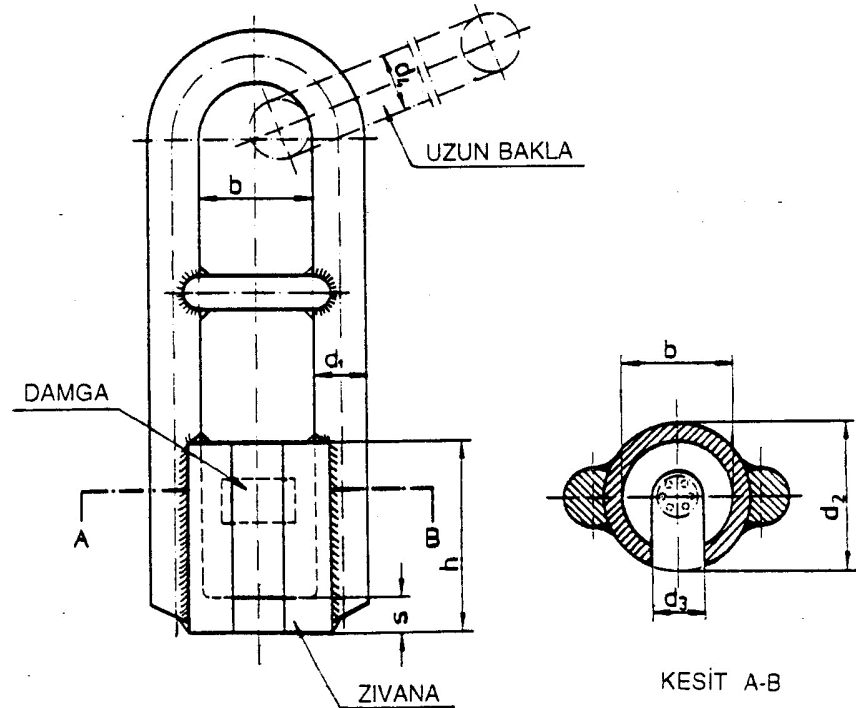
Eleman : Malzeme :
 Tutucu : RSt37-2, DIN EN 10025'e göre, Fe 360-B, ISO 630
 Uzun bakla : RSt35-2, DIN 17115'e göre

Nominal boyut	Çalışma yükü sınırı "WLL"	İlgili tel halat çapı	Zivana							Uzun bakla	
			b	d ₁	d ₂	d ₃	h	s	İç köşe kaynağı	d ₄	İç ölçüler
	t	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
4	4	18	45	26	65	22	100	18	4	26	35 x 150
4,5	4,5	20	50	28	70	24	100	18	4	28	40 x 160
5,5	5,5	22	55	30	75	26	100	18	5	30	45 x 160
7	7	24	60	34	80	28	110	23	5	33	50 x 180
8	8	26	60	36	80	30	110	23	5	36	50 x 180
9	9	28	65	39	85	32	110	23	5	39	55 x 200
10	10,5	30	65	42	90	32	110	23	5	42	55 x 200
12	12,5	32	70	45	100	38	130	30	5	45	60 x 200
16	16	34	70	50	100	38	130	30	5	50	68 x 200

Sembol :

Nominal boyut ve Tablo numarasına göre

Örnek : Kamçı tutucu 4.5-[46]

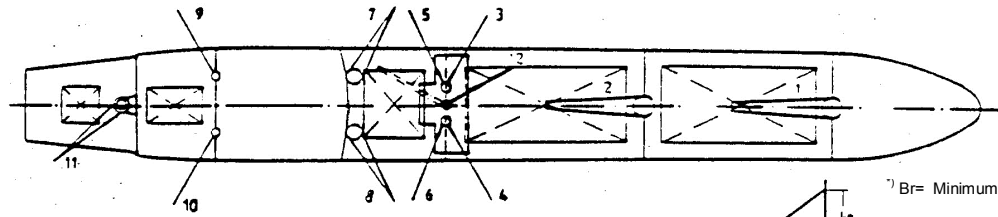
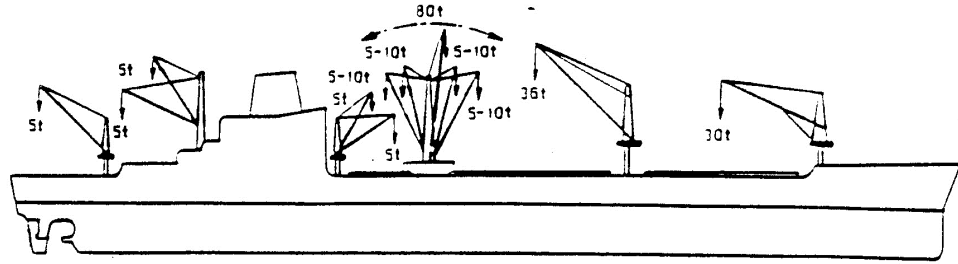


Ek B
Donanım Planları

DONANIM PLANLARI İLE İLGİLİ ÖRNEKLER**İçindekiler**

Yük kaldırma donanımı planı	B- 3
Kreyn donanımı	B- 4
Kreyn donanımı	B- 5
Bumba donanımı	B- 6
Kreyn donanımı	B- 7
Bumba donanımı	B- 8
Abli ünitesi donanımı	B- 9
Alavera donanımının çalışma alanı	B-10
Direk ve dikmeler	B-11
Bumbalar	B-12

TWIN SPAN TACKLE GEAR



YÜK KALDIRMA DONANIMI PLANI
PLAN OF CARGO LIFTING GEAR

*) Br= Minimum kopma yükü
Minimum breaking load
1t=1000 kg.

[illegible]

KREYN İMALATÇISI MANUFACTURER OF CRANE				KREYN DONANIMI CRANE RIG		
TİP TYPE				GEMİ ADI NAME OF SHIP		
YÜK HALATI CARGO RUNNER		MANTİLYA HALATI SPAN RUNNER		KREYN NO CRANE NO		
Ø mm	MİNİMUM KOPMA YÜKÜ MINIMUM BREAKING LOAD kN	Ø mm	MİNİMUM KOPMA YÜKÜ MINIMUM BREAKING LOAD kN	TERSANE YARD.		
34	735	-	-	İNŞA NO YARD. NO		
SERTİFİKALAR CERTIFICATES				RESİMLERİN KONTROLÜ CHECKING OF DRAWINGS		
PARÇA PART	İMALATÇI MANUFACTURER	SERTİFİKA NO CERTIFICATE NO	NOTLAR NOTES	JURNAL NO JOURNAL NO	TARİH DATE	MADDE ITEM
KREYN	İsim	Numara				KREYN

1 t = 1000 kg

JİB BOYU = 18.2 m
JIB LENGTH

RULMANLI, TEL HALAT PALANGALARI
SHEAVES FOR WIRE ROPES WITH ANTI-FRICTION BEARINGS

HİDROLİK ORSA SİLİNDİRİ
HYDR. LUFFING CYLINDER

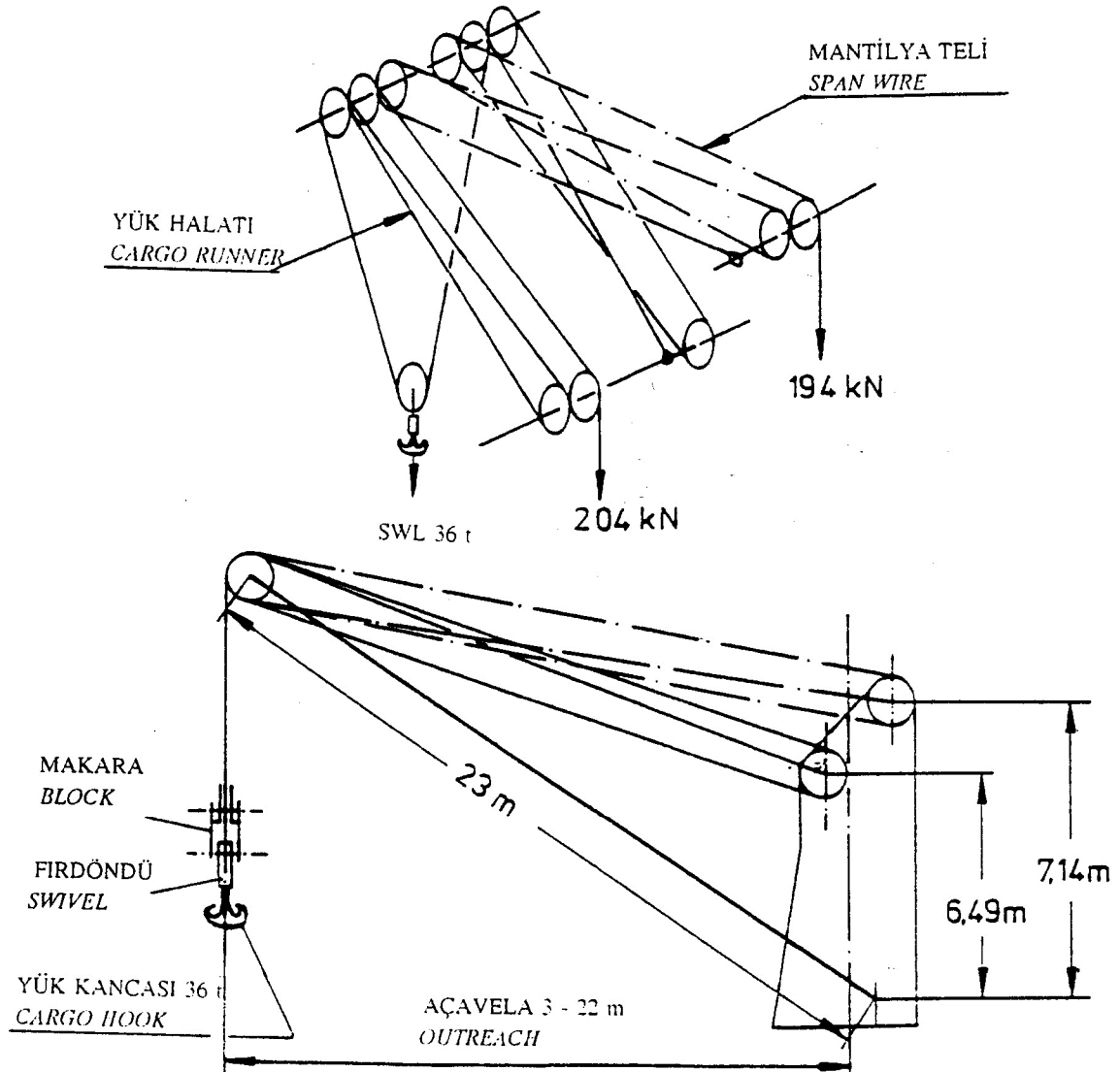
STATİK YÜKÜ = 610
STATICAL LOAD

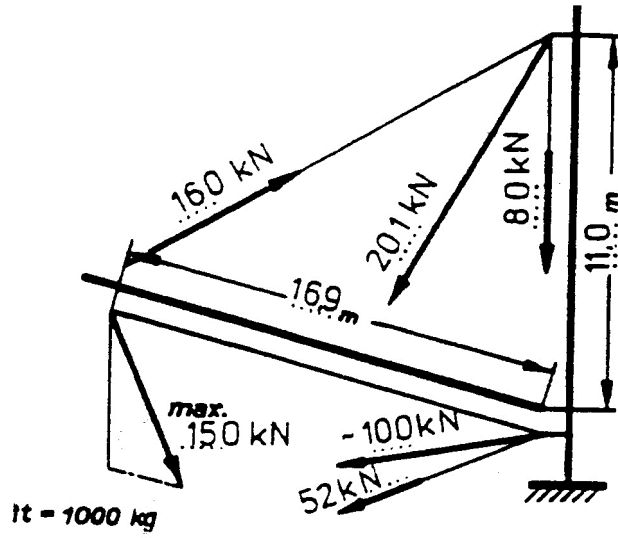
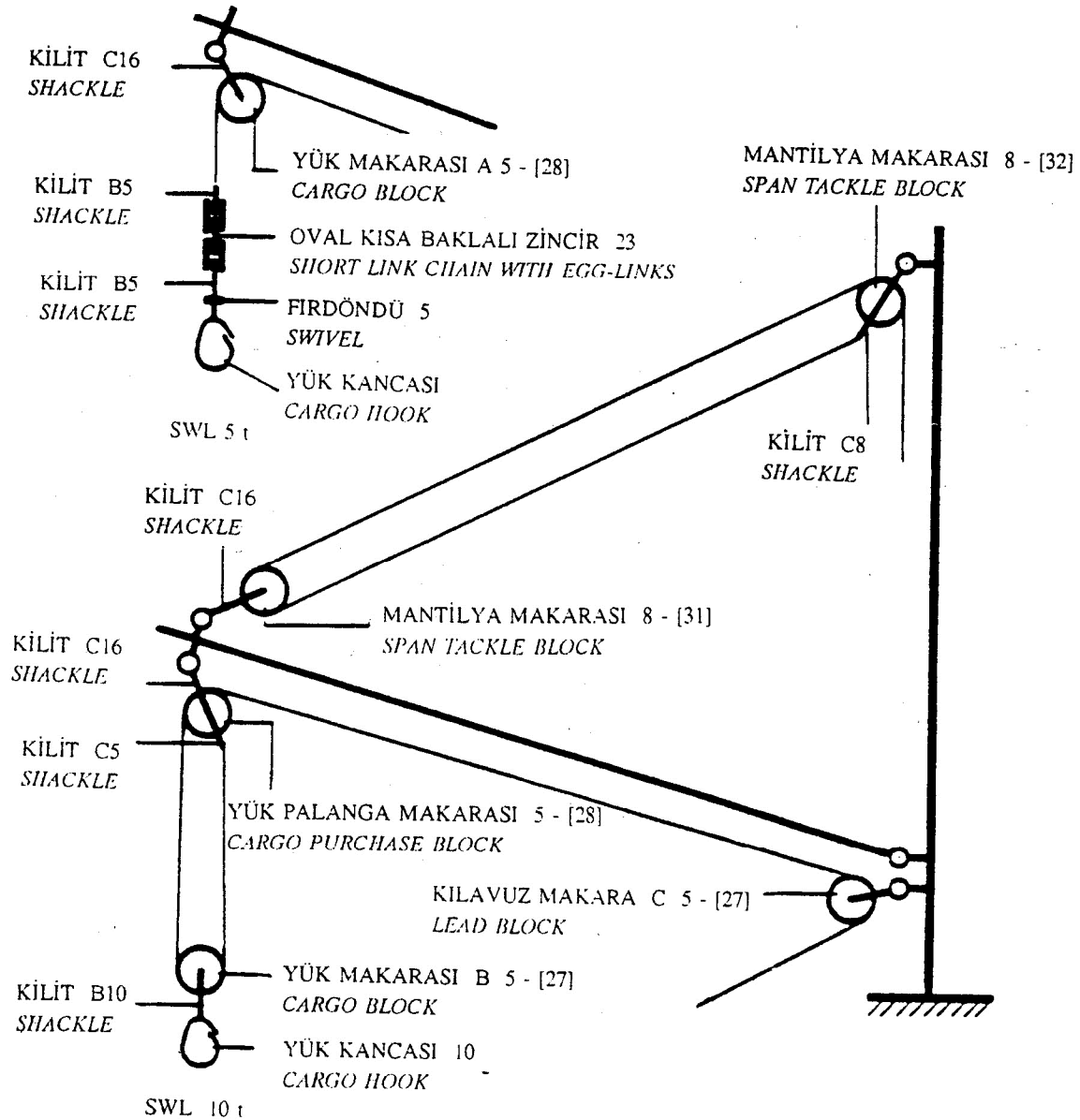
ÇALIŞMA BASINCI = 230 BAR
OPERATING PRESSURE

SAYFA NO.....
SHEET NO

KREYN İMALATÇISI MANUFACTURER OF CRANE				İsim		KREYN DONANIMI CRANE RIG	
TİP TYPE						GEMİ ADI NAME OF SHIP : İsim	
YÜK HALATI CARGO RUNNER				MANTİLYA HALATI SPAN RUNNER		KREYN NO CRANE NO : 2	
Ø mm	MİNİMUM KOPMA YÜKÜ MINIMUM BREAKING LOAD kN			Ø mm	MİNİMUM KOPMA YÜKÜ MINIMUM BREAKING LOAD kN		
38	916			36	871		
						TERSANE YARD. : İsim	
						İNŞA NO YARD. NO : Numara	
SERTİFİKALAR CERTIFICATES				RESİMLERİN KONTROLÜ CHECKING OF DRAWINGS			
PARÇA PART	İMALATÇI MANUFACTURER	SERTİFİKA NO CERTIFICATE NO	NOTLAR NOTES	JURNAL NO JOURNAL NO	TARİH DATE	MADDE ITEM	
KREYN	İsim	Numara				KREYN	

1 t = 1000 kg.



HALAT GERİLMELERİ VE BİLEŞKE YÜKLERİ
ROPE TENSIONS AND RESULTANT LOADS

BUMBA DONANIMI
DERRICK RIG
GEMİ ADI : İsim
NAME OF SHIP
BUMBA NO : 3-6
DERRICK NO
TERSANE : İsim
YARD.
YENİ İNŞA NO : Numara
YARD. NO
RULMANLI TEL HALAT MAKARALARI
SHEAVES FOR WIRE ROPES WITH ANTI-FRICTION BEARINGS


KREYN İMALATÇISI : İsim MANUFACTURER OF CRANE				KREYN DONANIMI CRANE RIG		
TİP : TYPE				GEMİ ADI : İsim NAME OF SHIP		
YÜK HALATI CARGO RUNNER		MANTİLYA HALATI SPAN RUNNER		KREYN NO : 7+8 CRANE NO		
Ø mm	MİNİMUM KOPMA YÜKÜ MINIMUM BREAKING LOAD kN	Ø mm	MİNİMUM KOPMA YÜKÜ MINIMUM BREAKING LOAD kN	TERSANE : İsim YARD.		
22	265	-	Hidrolik	İNŞA NO : Numara YARD. NO		
SERTİFİKALAR CERTIFICATES				RESİMLERİN KONTROLÜ CHECKING OF DRAWINGS		
PARÇA PART	İMALATÇI MANUFACTURER	SERTİFİKA NO CERTIFICATE NO	NOTLAR NOTES	JURNAL NO JOURNAL NO	TARİH DATE	MADDE ITEM
KREYN	İsim	Numara		Numara	Tarih	KREYN

1 t = 1000 kg

JİB BOYU = 20 m
JIB LENGTH

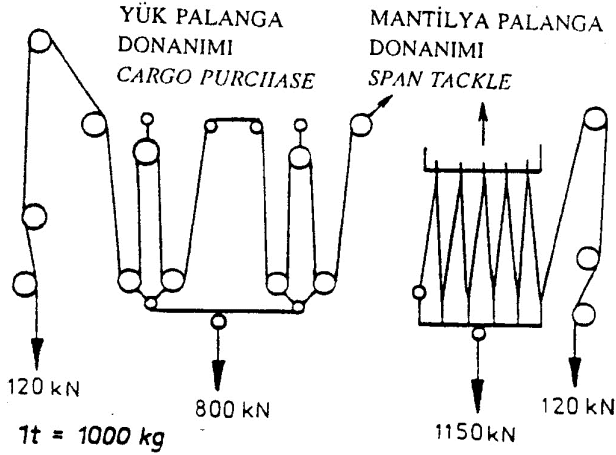
RULMANLI, TEL HALAT PALANGALARI
SHEAVES FOR WIRE ROPES WITH ANTI-FRICTION
BEARINGS

HİDROLİK ORSA SİLİNDİRİ
HYDR. LUFFING CYLINDER

STATİK YÜKÜ = 220 kN
STATICAL LOAD

ÇALIŞMA BASINCI = 180 BAR
OPERATING PRESSURE

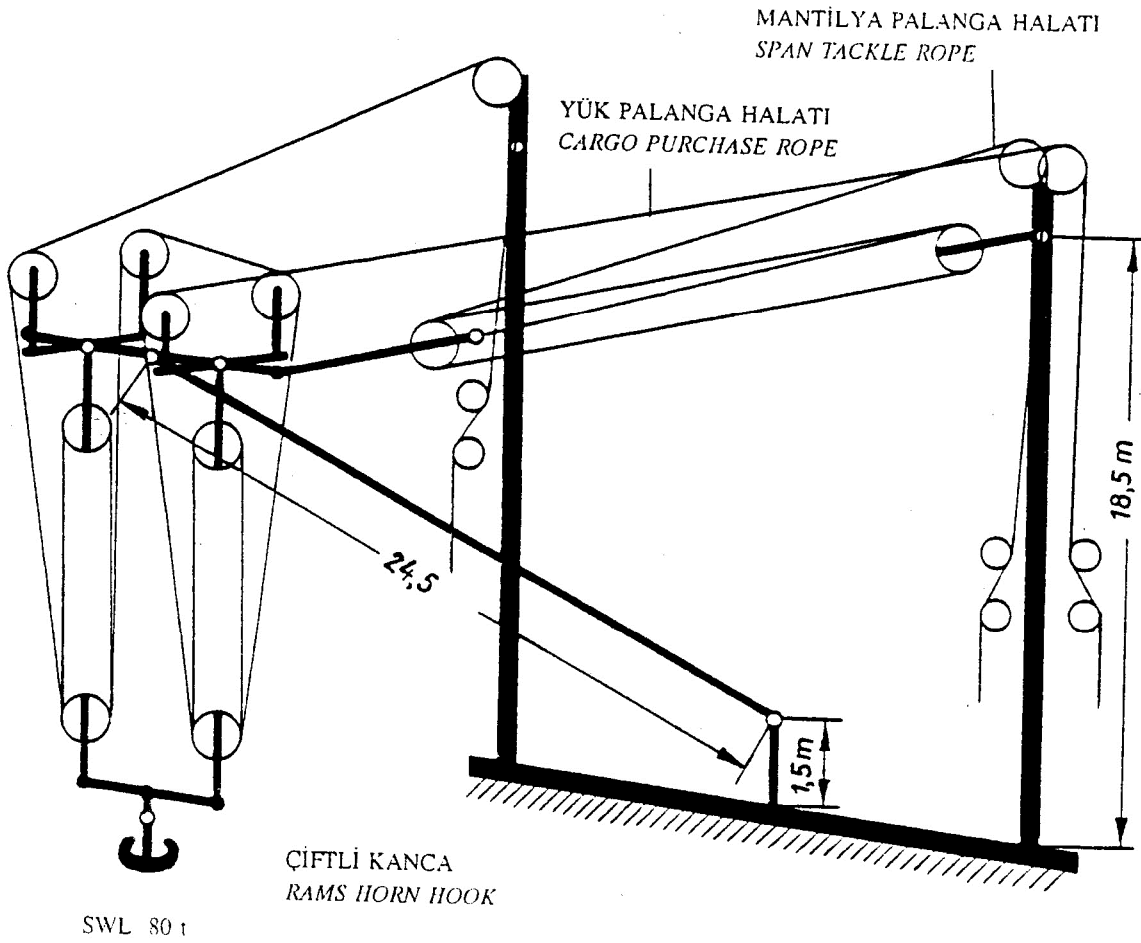
SAYFA NO.....
SHEET NO

HALAT GERİLMELERİ VE BİLEŞKE YÜKLERİ
ROPE TENSIONS AND RESULTANT LOADS

BUMBA DONANIMI
DERRICK RIG
GEMİ ADI : İsim

NAME OF SHIP
BUMBA NO : 12 SWL 80 t

DERRICK NO
TERSANE : İsim

YARD.
YENİ İNŞA NO : Numara

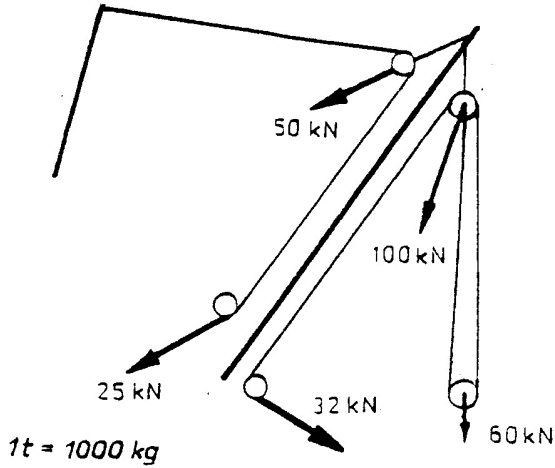
YARD. NO.
RULMANLI TEL HALAT MAKARALARI
SHEAVES FOR WIRE ROPES WITH ANTI-FRICTIONS
BEARINGS
Sadece 1 mantilya gösterilmiştir.
Only one span shown


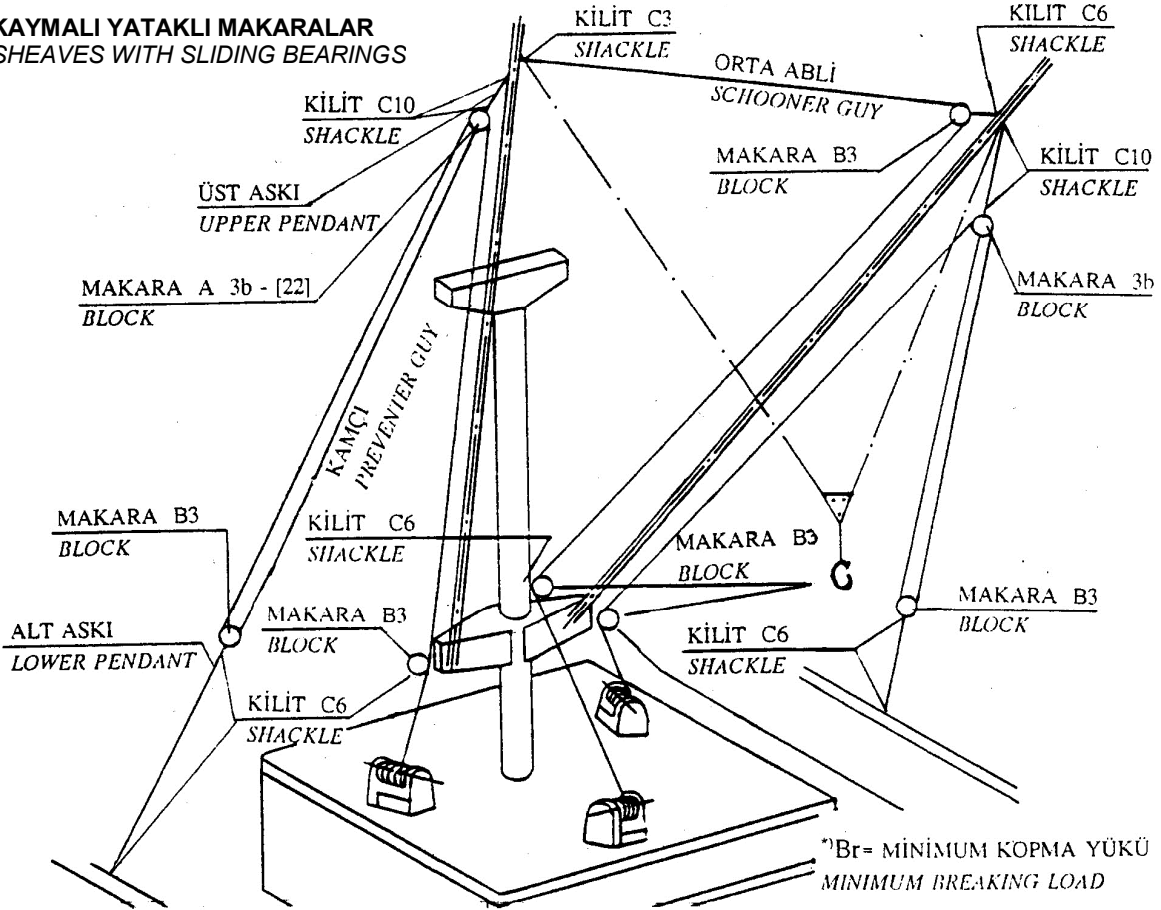
Eğer kısa mantilya donanımı gevşiyorsa, bumbanın müsaade edilenden daha fazla dışa döndürülmesine izin verilmez.

Bu gevşeme, dönmeye ve bükülmeye başlayan alt mantilya palanga makarasından açıkça görülebilir. Gevşemiş kısa mantilya donanımı vira edilmemelidir.

If the short span tackle is falling slack, no further slewing out of the derrick is permissible. This slackness can be clearly seen from the lower span tackle block beginning turning and sagging away. The slack short span tackle must not be hauled in

SAYFA NO.....
SHEET NO

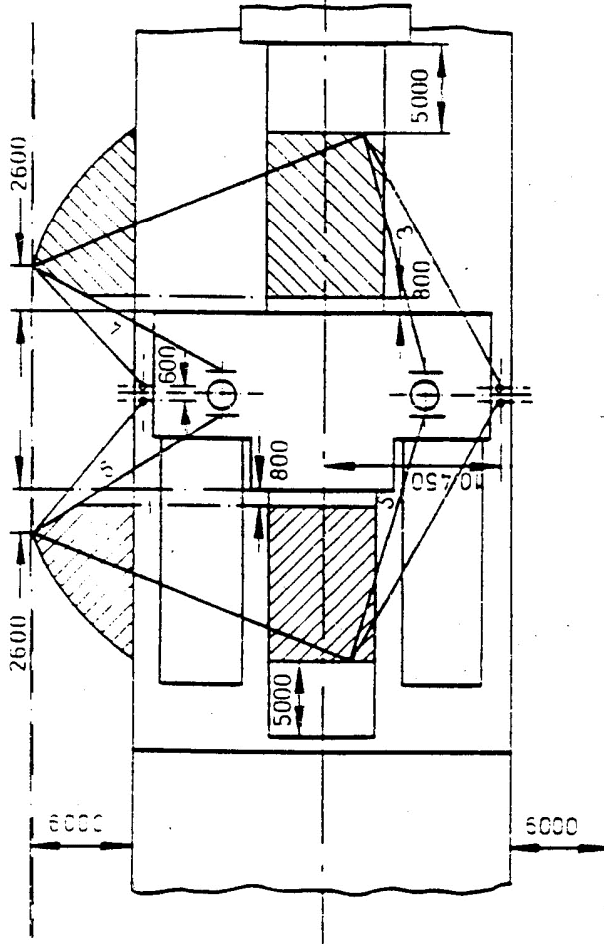
HALAT GERİLMELERİ VE BİLEŞKE YÜKLERİ
ROPE TENSIONS AND RESULTANT LOADS

ABLİ DONANIMLARI
GUY UNIT RIG
BUMBA NO : 9+10

DERRICK PAIR
TERSANE : İsim
YARD.
YENİ İNŞA NO : Numara
YARD
TEKİL DÖNMELİ BUMBALARLA ÇALIŞMADA HER İKİ BUMBA DA AYNI MEYİLDE OLMALIDIR.
WHEN WORKING WITH SINGLE SLEWED DERRICKS BOTH DERRICKS MUST HAVE THE SAME INCLINATION.
KAYMALI YATAKLI MAKARALAR
SHEAVES WITH SLIDING BEARINGS


Kamçı Ünitesi Preventer Guy-Unit						Orta Abli Ünitesi Schooner Guy-Unit			
Üst Askı Upper Pendant		Alt Askı Lower Pendant		Makara Donanımı Tackle		Makara Donanımına Tackle			
Ø	Br.kN ^{*)}	Ø	Br.kN ^{*)}	Dil Adedi No of sheaves	Ø	Br.kN ^{*)}	Dil Adedi No of Sheaves	Ø	Br.kN ^{*)}
22	240	28	400	1+1	18	160	1	16	125
		No	İmalatçı Manufacturer	Sertifika No Certificate No	Nominal ölçü Nominal Size	Tahrik şekli Type of Drive	Notlar Notes	Sayfa No: Sheet No	
Kamçı vinci Preventer Guy Winch		2			15/40	Elektr.			
Orta Abli Vinci Schooner Guy Winch		1			10/25	Elektr.			

ALAVERE DONANIMI
ALAVERE DONANIMI ÇALIŞMA ALANI VE DIŞ BUMBADAKİ KAMÇILAR İÇİN
GÜVERTE BAĞLANTI ELEMANLARI
UNION PURCHASE

*WORKING RANGE FOR UNION PURCHASE AND THE POSITION OF DECK ATTACHMENTS
 FOR PREVENTERS ON OUTER DERRICKS*



GEMİ ADI	: İsim
NAME OF SHIP	
BUMBALAR	: 3 + 4 ; 5 + 6
DERRICKS	
TERSANE	: İsim
YARD.	
YENİ İNŞA NO	: Numara
YARD. NO	

AMBARLARIN KİÇ TARAFINDA YER ALAN BUMBALARIN ÇALIŞMA SINIRLARI
 WORKING RANGE OF DERRICKS SITUATED ABAFT THE HATCHES

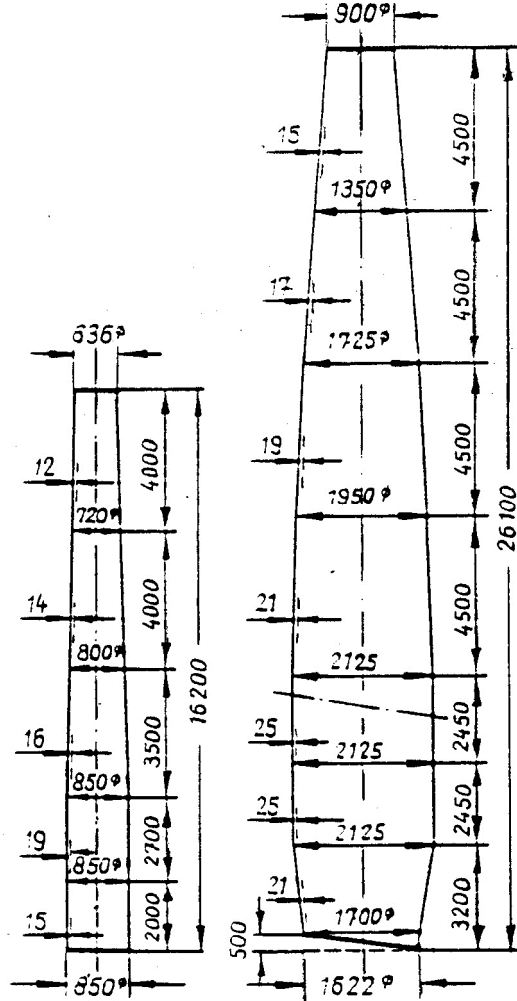
AMBARLARIN BAŞ TARAFINDA YER ALAN BUMBALARIN ÇALIŞMA SINIRLARI
 WORKING RANGE OF DERRICKS SITUATED ABEAM THE HATCHES

DIŞ BUMBADAKİ KAMÇILAR İÇİN GÜVERTE BAĞLANTI ELEMANLARI YERLEŞİMİ
KAMÇI ÖLÇÜLERİ VE SWL İÇİN, BAKINIZ: F 250
 POSITION OF DECK ATTACHMENTS FOR PREVENTERS ON OUTER DERRICKS
 DIMENSIONS OF PREVENTERS AND S.W.L SEE F.250



DİREKLER VE DİKMELER
KREYN (ALT YAPILARI)
MASTS AND POSTS
CRANE-SUBSTRUCTURES

GEMİ ADI : İsim
NAME OF SHIP
TERSANE : İsim
YARD.
YENİ İNŞA NO : Numara
YARD. NO



BUMBA NO : 9+10
DERRICK NO : 12
MALZEME : 41-50 kg/mm²
MATERIAL

DİKMELER
POSTS
DİKMELER
POSTS
3-6
12
St 52-3, DIN 17100

GEMİ YAPIM ÇELİĞİ
SHIPBUILDING STEEL

KREYN DİKMESİ :
CRANE-POSTS

KREYN NO : SİLİNDİRİK BORU
CRANE NO CYLINDRICAL TUBE

865	X	20	} MALZEME 41-50 kg/mm MATERIAL GEMİ YAPIM ÇELİĞİ SHIPBUILDING STEEL
7+8	950	X 17	
11	1000	X 17 / 12	
1	2680	X 20	
2	1800	X 40	

SAYFA NO.....
SHEET NO

BUMBALAR DERRICK BOOMS	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;"> GEMİ ADI : İsim NAME OF SHIP </td> <td style="width: 50%;"></td> </tr> <tr> <td> TERSANE : İsim YARD. </td> <td></td> </tr> <tr> <td> YENİ İNŞA NO : Numara YARD. NO </td> <td></td> </tr> </table>	GEMİ ADI : İsim NAME OF SHIP		TERSANE : İsim YARD.		YENİ İNŞA NO : Numara YARD. NO			
GEMİ ADI : İsim NAME OF SHIP									
TERSANE : İsim YARD.									
YENİ İNŞA NO : Numara YARD. NO									
BUMBA DERRICK	BUMBA BOYU LENGTH OF DERRICK l_1	FORM	d_1	d_2	s	f_1	f_2	TOPUK FİTİNGİ NOMİNAL ÖLÇÜSÜ NOM. SIZE OF HEEL FITTING	BUMBA BORUSU MALZEMESİ MATERIAL OF DERRICK TUBE
NO	m	-	mm	mm	mm	mm	mm	-	-
3-6 9+10 12	16.5 16.5 24.5	A A C	457.2 355.6 650	355.6 298.5 650	8 7.1 Şekile bakınız <i>s. fig.</i>	420 255 -	340 230 -	32 12 -	} GEMİ YAPIM ÇELİĞİ SHIPBUILDING STEEL St 52-3 DIN 17100

SAYFA NO.....
SHEET NO

Ek C
Dokümanlar

DOKÜMANLAR

İçindekiler

Gemi Yükleme Donanımı Sicil Kitapçığı (ILO, STLA1).....	C- 3
Kaldırma Donanımlarının Tescili (ILO, STLA1R)	C- 4
Yükleme Donanımlarının Test ve ayrıntılı Göz Muayenesi Sertifikası (ILO, STLA2).....	C- 5
Değiştirilebilir Elemanların ve Serbest Yük Teçhizatının Test ve Ayrıntılı Göz Muayenesi (ILO, STLA3).....	C- 7
Alavera Donanımlı Sistemlerin Test ve Ayrıntılı Göz Muayenesi Sertifikası (ILO, STLA2(U)).....	C- 9
Tel Halatların Ayrıntılı Göz Muayenesi Sertifikası (ILO, STLA2(U))	C- 11

Form No. STLA1



TÜRK LOYDU

Gemi ismi
Name of ship

Çağrı işareti
Code letters

Kayıt numarası
Official number

Sicil Limanı
Port of Registry

TL-Sicil No.
TL-Register No.

Armatör
Owner

Düzenleme tarihi
Date of issue

Damga ve imzası
Stamp and signature

Not:

Bu sicil, merkezi Cenevre olan Uluslararası Çalışma Örgütü tarafından tavsiye edilen Uluslararası standart forma uygun olarak, 152 numaralı ILO anlaşması hükümlerine göre düzenlenmiştir.

Note:

This register is based on the Standard international form as recommended by the International Labour Office in Geneva in accordance with ILO Convention No. 152.

GEMİ YÜKLEME DONANIMI SİCİL KİTAPÇIĞI

REGISTER OF SHIP'S LIFTING APPLIANCES AND CARGO HANDLING GEAR



TÜRK LOYDU

Register of Lifts Kaldırma Donanımlarının Tescili

1. Data of Ship

Gemi Bilgileri

Name of Ship

Gemi Adı

Code Letters

Çağrı İşareti

Port of Registry

Sicil Limanı

Owner

Armatör

TL-Register No.

TL Kayıt Numarası

Lift No.

Asansör Numarası

2. Data of Lift

Asansör Bilgileri

Type

Tip

Capacity

Kapasite

No of

Adet

- **Landing Positions**

Durak Pozisyonları

- **Accesses**

Erişimler

Total Travel

Toplam Seyir Mesafesi

Operation Speed

Operasyon Hızı

Maker

İmalatçı

Serial No

Seri Numarası

Year Built

Üretim Yılı

This Register is to be carefully kept and must be produced whenever required by a TL-Surveyor or authorized person.

İşbu sicil belgesi özenle muhafaza edilmeli ve gerektiği takdirde TL Sörveyörü veya yetkili bir kişi tarafından hazırlanmalıdır.



TÜRK LOYDU

Form No. **STLA2**

Not :

Bu sertifika, Uluslararası Çalışma Örgütü (ILO) tarafından önerilen ILO Konvansiyoneli No.152'ye uygun uluslararası standart forma göre düzenlenmiştir.

Note :

This certificate is based on the standard international form as recommended by the international Labour Office in accordance with ILO Convention No.152.

Sertifika No.

Certificate No.

Gemi Adı

Name of ship

TL Kayıt No.

TL-Reg. No.

Yükleme donanımlarının test ve ayrıntılı göz muayenesi sertifikası Certificate of tests and thorough examination of Lifting Appliances

(1) Test edilen ve ayrıntılı göz muayenesi yapılan yüklem donanımlarının yeri ve tarifi (varsa tanıma numarası) Situation and description of lifting appliances (with distinguishing numbers or marks, if any) which have been tested and thoroughly examined	(2) Test yükü uygulanan yarıçap ya da yatayla olan açı Angle to the horizontal or radius at which test load applied	(3) Test yükü [Ton] Test load [Tonnes]	(4) Sütun 2'de gösterilen yarıçapta ya da açıdaki emniyetli çalışma yükü [Ton] SWL at angle or radius shown in col.2 [Tonnes]

Yükleme donanımının pozisyonu ve kullarımdaki özel durumlar için Yük Donanımı planlarına bakınız.

Position of Lifting Appliances and special conditions for the use see Rigging plans.

Türk Loydu tarafından kayıt nosuyla tarihinde onaylanmıştır.

Approved by Türk Loydu on with Journal No.

Ayrıntılı göz muayenesi yapan ve testi gözlemleyen yetkili kişi/firma isim/adres
Name/address of the firm or competent person who witnessed testing and carried out thorough examination

: TÜRK LOYDU
Tersaneler Cad. No: 26
34944 Tuzla/İstanbul

Aşağıda imzaladığım tarihte, (1) No.lu sütunda gösterilen donanımın test edildiğini ve ayrıntılı göz muayenesinin yapıldığını ve hiçbir kusur ya da kalıcı deformasyon bulunmadığını ve emniyetli çalışma yükünün belirtildiği gibi olduğunu onaylarım.

I certify that on the date to which I have appended my signature, the gear shown in col.(1) was tested and thoroughly examined and no defects or permanent deformation was found; and that the safe working load is as shown.

(Place/Yer)

(Date/Tarih)

Surveyor to TL

Açıklamalar için arka sayfaya bakınız / For instructions see reverse side

AÇIKLAMALAR

1. Her yükleme donanımı; Emniyetli Çalışma Yükünden SWL fazla olarak aşağıda belirtilen test yükü ile test edilecektir :

SWL	Test yükü
20 tona kadar	+ %25
20-50 ton arası	+ 5 ton
50 tondan fazla	+ %10

2. Bumba sistemlerinde test yükü, geminin normal donanımı ile ve bumba, bumba sisteminin dizayn edildiği yatayla en düşük açıdayken (genelde 15 derece) ya da kabul edilebilen daha büyük açıdayken kaldırılır. Test yapılan açı test sertifikasında belirtilmelidir. Test yükü kaldırıldıktan sonra bumba mümkün olduğunca her iki yönde döndürülmelidir.

2.1. Belirtilen SWL sadece tek bumbalı sistemlerde uygulanabilir. Alevera donanımlı sistemler kullanıldığında SWL (U), STLA02 (U) da gösterildiği gibi olmalıdır.

2.2. Ağır yük bumbalarında bağlantıların düzgün donanımına dikkat edilmelidir.

3. Kreynerde, test yükü düşük hızda kaldırılmalı, döndürülmeli ve diklenmelidir. Büyük ve hareketli kreynerler mümkünse hareketli taşıyıcıları ile birlikte tüm ray boyunca hareket ettirilmeli ve öne arkaya çevrilmelidir.

3.1. Değişebilen yük-çaplı kreynerlerde, testler genellikle en büyük, en küçük ve ara çaplardaki uygun test yüküyle yapılmalıdır.

3.2. Emniyetli çalışma yükünün yüzde 25 fazlasının test yükü olarak kaldırılmasını basınç sınırlamalarının olanaksız hale getirdiği hidrolik kreynerlerde, mümkün olan en yüksek yükü kaldırmak yeterli olacaktır. Ama bu, emniyetli çalışma yükünün yüzde 10 fazlasından az olmamalıdır.

4. Genel bir kural olarak, testler ağırlık kullanılarak yapılmalıdır ve ilk testlerde istisna yapılmasına izin verilmemelidir. Tamirlerde, değişimlerde veya periyodik muayenelerde tekrarlanması zorunlu testler için, kaldırma donanımının 15 tonu geçmemesi durumunda yaylı ya da hidrolik cihazların kullanılmasına müsaade edilebilir. Yaylı ya da hidrolik cihaz kullanıldığında, cihaz kalibrelenmeli ve yüzde ± 2 doğrulukla olmalıdır. İndikatör 5 dak. sabit olarak kalmalıdır.

4.1. Test ağırlığı kullanılmadıysa bu sütun (3) de belirtilmelidir.

5. "Ton" ifadesi 1000 kg. dır.

6. "Yetkili kişi", "Ayrıntılı göz muayenesi" ve "Kaldırma donanımı" ifadeleri Form No. STLA1'de açıklanmıştır.

Not : Test yöntemlerindeki öneriler için ILO'nun "Safety and Health in Dock Work" yayını referans verilebilir.

INSTRUCTIONS

1. Every lifting appliance shall be tested with a test load which shall exceed the Safe Working Load SWL as follows :

SWL	Test load
Up to 20 tonnes	25 percent in excess
20 to 50 tonnes	5 tonnes in excess
Over 50 tonnes	10 percent in excess

2. In the case of derrick systems the test load shall be lifted with the ship's normal tackle with the derrick at the minimum angle to the horizontal for which the derrick system was designed (generally 15 degrees), or at such greater angle as may be agreed. The angle at which the test was made should be stated in the certificate of test. After the test load has been lifted it should be swung as far as possible in both directions.

2.1. The SWL shown is applicable to swinging derrick system only. When derricks are used in union purchase the SWL (U) is to be as shown on Form STLA02 (U).

2.2. In the case of heavy derricks, care should be taken to ensure that the appropriate stays are correctly rigged.

3. In the case of cranes, the test load is to be hoisted, slewed and luffed at slow speed. Gantry and travelling cranes together with their trolleys, where appropriate, are to be traversed and travelled over the full length of their track.

3.1. In the case of variable load-radius cranes, the tests are generally to be carried out with the appropriate test load at max. and min. and at an intermediate radius.

3.2. In the case of hydraulic cranes where limitations of pressure make it impossible to lift a test load 25 per cent in excess of the Safe Working Load, it will be sufficient to lift the greatest possible load, but in general this should not be less than 10 per cent in excess of the Safe Working Load.

4. As a general rule, tests should be carried out using test loads and no exception should be allowed in the case of initial tests. In the case of repairs, replacement or when the periodic examination calls retest consideration may be given to the use of spring or hydraulic balances provided the SWL of the lifting appliance does not exceed 15 tonnes. Where a spring or hydraulic balance is used it shall be calibrated and accurate to within ± 2 per cent and the indicator should remain constant for five minutes.

4.1. If the test weights are not used this is to be indicated in col.(3).

5. The expression "Tonne" shall mean a tonne of 1.000 kg.

6. The terms "Competent Person", "Thorough Examination" and "Lifting Appliance" are defined in Form No. STLA1.

Note : For Recommendations on test procedure reference may be made to the ILO document "Safety and Health in Dock Work".



TÜRK LOYDU

Form No. **STLA3**

Not :

Bu sertifika, Uluslararası Çalışma Örgütü (ILO) tarafından önerilen ILO Konvansiyoneli No.152'ye uygun uluslararası standart forma göre düzenlenmiştir.

Note :

This certificate is based on the standard international form as recommended by the international Labour Office in accordance with ILO Convention No.152.

Sertifika No.

Certificate No.

Gemi Adı

Name of ship

TL Kayıt No.

TL-Reg. No.

Değiştirilebilen elemanların ve serbest yük teçhizatının testi ve ayrıntılı göz muayenesi

Certificate of test and thorough examination of Interchangeable components and Loose Gear

(1) Tanıtma numarası ya da markası <i>Distinguishing number or mark</i>	(2) Değiştirilebilen elemanların ve serbest yük teçhizatının tanımı <i>Description of interchangeable components and loose gear</i>	(3) Test adedi <i>Number tested</i>	(4) Test tarihi <i>Date of test</i>	(5) Test yükü [Ton] <i>Test load [Tonnes]</i>	(6) Emniyetli çalışma yükü SWL [Ton] <i>Safe working load SWL [Tonnes]</i>

İmalatçı ya da satıcının isim/adres :

Name and address of makers and suppliers

Ayrıntılı göz muayenesi yapan ve testi gözlemleyen yetkili kişi/firma isim/adres

Name/address of the firm or competent person who witnessed testing and carried out thorough examination

: TÜRK LOYDU

Tersaneler Cad. No:26
34944 Tuzla/İstanbul

Yukarda belirtilen değiştirilebilen elemanların ve serbest yük teçhizatının test edildiğini ve ayrıntılı göz muayenesinin yapıldığını ve emniyetli çalışma yükünü etkileyecek hiç bir kusurun bulunmadığını onaylarım.

I certify that the above items of interchangeable components and loose gear were tested and thoroughly examined and no defects affecting their SWL were found.

(Place/Yer)

(Date/Tarih)

Surveyor to TL

Açıklamalar için arka sayfaya bakınız / For instructions see reverse side

AÇIKLAMALAR

1. Değiştirilebilen elemanların ya da serbest yük donanımının her parçası ilk kullanıma alınmadan önce ve emniyetini etkileyebilecek herhangi bir kısmının önemli değişiminden ya da tamirinden sonra, test edilmeli ve ayrıntılı göz muayenesi yapılmalıdır.

Değiştirilebilen elemanlar	Çalışma yükü limiti "WLL"	Test yükü "PL stat"
Zincirler, halkalar, kancalar, kilitler, firdöndüler v.b. Çok dilli makara	25 tona kadar 25 tondan fazla	2xWLL (1.22xWLL)+20t
Bülbülsüz tek dilli makara	25 tona kadar 25 tondan 160 tona kadar	2xWLL (0.933xWLL)+27t
Bülbüllü tek dilli makara	160 tondan fazla 12.5 tona kadar	1.1xWLL 4xWLL
Bülbüllü tek dilli makara	12.5 tondan fazla 8.0 tona kadar	(2.44xWLL)+20t 6xWLL
Yük ve konteyner kantarmaları ve benzeri tertibatlar gibi olan serbest yük donanımı	8.0 tondan fazla 10 tona kadar 10 tondan 160 tona kadar	(3.66xWLL)+20t 2xWLL (1.04xWLL)+9.6t
	160 tondan fazla	1.1xWLL

*) Çok dilli makaralar için çalışma yükü limiti WLL, makara arasındaki müsaade edilen yüke eşittir. Bülbülsüz tek dilli makaralar için, çalışma yükü limiti WLL askıdaki müsaade edilen yükün yarısına eşittir. Eğer telin her iki kısmı da paralel olarak çalışıyorsa, çalışma yükü limiti WLL tel gerilmesine eşittir. Bülbüllü tel dilli makaralar için, çalışma yükü limiti WLL askıdaki müsaade edilen yükün üçte birine eşittir. Eğer telin üç kısmı paralel olarak çalışıyorsa, çalışma yükü limiti WLL tel gerilmesine eşittir.

2. Aynı yükleme donanımında kullanılacak değiştirilebilen elemanlardan çalışma yükü limitleri 100 tonu geçerek farklılık gösterenler ve çalışma yükü limitleri 10 tonu geçen gemideki serbest yük donanımı yükleme donanımının yük testinde dinamik olarak beraber test edilebilir. Aşağıdaki test yükleri uygulanır :

Donanım (SWL)'si	Test yükü "PLdyn"
20 tona kadar	SWL + %25
20 tondan 50 tona kadar	SWL + %5t
50 tondan fazla	SWL + %10

"PLdyn" test yükü uygulanan elemanlar değiştirilemezler. Türk Loydu onaylı kabulü ile diğer yükleme donanımlarında da kullanılabilir. Her bir eleman için kendi STLA3 formu düzenlenmelidir.

3. Ton ifadesi 1000 kg. dır.

4. "Yetkili kişi", "Ayrıntılı Göz Muayenesi" ve "Kaldırma Donanımı" ifadeleri Form No. STLA1 de açıklanmıştır.

Not :

Test yöntemlerindeki öneriler için ILO'nun "Safety and Health in Dock Work" yayını referans verilebilir.

INSTRUCTIONS

1. Every item of interchangeable component and loose gear is to be tested and thoroughly examined before being put into use for the first time and after any substantial alteration or repair to any part liable to affect its safety. The test loads to be applied shall be in accordance with the following table :

Interchangeable components	Working load limit "WLL")*	Proof load "PL stat"
Chains, rings, hooks, shackles, swivels, etc. Multiple sheave blocks.	Up to 25t Over 25t	2xWLL (1.22xWLL)+20t
Single sheave blocks without becket	Up to 25t Over 25t to 160t Over 160t	2xWLL (0.933xWLL)+27t 1.1xWLL
Single sheave blocks with becket	Up to 12.5t Over 12.5t	4xWLL (2.44xWLL)+20t
	Up to 8.0t Over 8.0t	6xWLL (3.66xWLL)+20t
Loose gear like lifting beams, spreaders and similar devices.	Up to 10t Over 10t to 160t Over 160t	2xWLL (1.04xWLL)+9.6t 1.1xWLL

*) For multiple sheave block, the working load limit WLL is equal to the permissible load at the suspension of the blocks. For single sheave blocks without backed, the working load limit WLL is equal to one half of the permissible load at the suspension. If both parts of the rope are running in parallel the working load limit WLL is equal to the rope tension. For single sheave blocks with backed, the working load limit WLL is equal to one third of the permissible load at the suspension. If the three parts of the rope are running parallel the working load limit WLL is equal to the rope tension.

2. Deviating from this components with Working Load Limits exceeding 100 t and shipborne loose gear with Working Load limits exceeding 10 t intended for identical lifting appliances may during load testing of the lifting appliance be tested dynamical together with it, applying the following test loads :

SWL of gear	Test load "PLdyn"
Up to 20t	SWL + 25%
From 20t to 50t	SWL + 5t%
Over 50t	SWL + 10%

Components subjected to test load "PLdyn" are not interchangeable, they can be used with written consent of Türk Loydu for other lifting appliances also. For each of these components must be issued an own certificate form STLA3

3. The expression "tonne" shall mean a tonne of 1000 kg.

4. The terms "competent person", "thorough examination" and "loose gear" are defined in form No. STLA1

Note :

For recommendations on test procedures reference may be made to the ILO doc. "Safety and Health in Dock Work."



TÜRK LOYDU

Form No. **STLA2(U)**

Not :

Bu sertifika, Uluslararası Çalışma Örgütü (ILO) tarafından önerilen ILO Konvansiyoneli No.152'ye uygun uluslararası standart forma göre düzenlenmiştir.

Note :

This certificate is based on the standard international form as recommended by the international Labour Office in accordance with ILO Convention No.152.

Sertifika No.

Certificate No.

Gemi Adı

Name of ship

TL Kayıt No.

TL-Reg. No.

Alavera donanımlı sistemlerin test ve ayrıntılı göz muayenesi sertifikası

Certificate of test and thorough examination of Derricks used in union purchase

(1) Test edilen ve ayrıntılı göz muayenesi yapılan alevera donanımlı sistemlerin yeri ve tarifi (varsa tanıma numarası ya da markası) <i>Situation and description of derricks used in union purchase (with distinguishing numbers or marks, if any) which have been tested and thoroughly examined.</i>	(2) Kanca üçgeni terazisinin ambar mezarnasından max. yük. [m] ya da kanca halatları arasındaki açı <i>Max. height of triangle plate above hatch coaming [m] or max. angle btw. runners.</i>	(3) Test yükü [Ton] <i>Test load [Tonnes]</i>	(4) Alevera donanımlı sistemdeki emniyetli çalışma yükü SWL (U) <i>Safe working load SWL (U) when operating in union purchase [Tonnes]</i>

Dış abli bağlantılarının yeri :

Position of outboard preventer guy attachments

(a) direğin önünde/arkasında,

forward/aft* of mast, [m]

(b) gemi merkez hattından,

from ship's centre line, [m]

İç abli bağlantılarının yeri :

Position of inboard preventer guy attachment

(a) direğin önünde/arkasında,

forward/aft* of mast, [m]

(b) gemi merkez hattından,

from ship's centre line, [m]

*) Uygun şekilde iptal ediniz / Delete as appropriate.

Ayrıntılı göz muayenesi yapan ve testi gözlemleyen yetkili kişi/firma isim/adres
Name/address of the firm or competent person who witnessed testing and carried out thorough examination

: TÜRK LOYDU

Tersaneler Cad. No:26

34944 Tuzla/İstanbul

Aşağıda imzaladığım tarihte, (1) no'lu sütunda gösterilen donanımın test edildiğini ve ayrıntılı göz muayenesinin yapıldığını ve hiçbir kusur ya da kalıcı deformasyon bulunmadığını ve emniyetli çalışma yükünün belirtildiği gibi olduğunu onaylıyorum.

I certify that on the date to which I have appended my signature, the gear shown in col.(1) was tested and thoroughly examined and no defects or permanent deformation was found; and that the safe working load is as shown.

(Place/Yer)

(Date/Tarih)

Surveyor to TL

Açıklamalar için arka sayfaya bakınız / For instructions see reverse side

AÇIKLAMALAR

1. Kullanıma alınmadan önce, aleva donanımlı sistemler Emniyetli Çalışma Yükünden SWL (U) fazla olarak aşağıda belirtilen test yükü ile test edilir :

SWL	Test Yüğü
20 tona kadar	+ % 25
20-50 ton arası	+ 5 ton
50 tondan fazla	+ % 10

2. Testler, kanca üçgen terazinin ambar mezarinasından max. yüksekliğinde ya da kanca halatları arasındaki max. açıda ve bumbaların çalışır durumlarında, mapaların ve aleva donanımlı sistemin mukavemetini onaylama için yapılır. Bu yükseklikler ve açılar yük donanımı planlarında belirtilen değerleri aşmamalıdır.

3. Testler, ağırlık kullanılarak yapılır.

4. "Ton" ifadesi 1000 kg. dır.

5. "Yetkili kişi", "Ayrıntılı Göz Muayenesi" ve "Kaldırma Donanımı" ifadeleri Form No. STLA01'de açıklanmıştır.

Not :

Test yöntemlerindeki öneriler için ILO'nun "Safety and Health in Dock Work" yayını referans verilebilir.

INSTRUCTIONS

1. Before being taken into use, the derricks rigged in union purchase shall be tested with a test load which shall exceed the Safe Working Load SWL (U) as follows:

SWL	Test Load
Up to 20 tonnes	25 per cent in excess
20 to 50 tonnes	5 tonnes in excess
Over 50 tonnes	10 per cent in excess

2. Tests are to be carried out at the approved max. height of the triangle plate above the hatch coaming or at the angle btw. the cargo runners and with the derrick booms in their working positions, to prove the strength of deck eyeplates and the union purchase system. These heights or angles must not exceed the values shown on the rigging plan.

3. Tests should be carried out using test loads.

4. The expression "Tonne" means a tonne of 1.000 kg.

5. The terms "Competent Person", "Thorough Examination" and "Lifting Appliance" are defined in Form No. STLA01.

Note :

For recommendations on test procedure reference may be made to the ILO document "Safety and Health in Dock Work".



TÜRK LOYDU

Form No. **STLA4**

Bu sertifika Türk Loydu veya TL'nin yetkilendirdiği firmalar tarafından düzenlenecektir. Bu firmalar tarafından hazırlanan belge, sonraki sayfada belirtilen şartları sağladığı takdirde TL tarafından onaylanacaktır.

This certificate is to be issued by Türk Loydu or by firm authorised by TL. The issuance by these firms will be acknowledge by TL provided conditions stated on reverse side are complied with.

Not :

Bu sertifika, Uluslararası Çalışma Örgütü (ILO) tarafından önerilen ILO Konvansiyoneli No.152'ye uygun uluslararası standart forma göre düzenlenmiştir.

Note :

This certificate is based on the standard international form as recommended by the international Labour Office in accordance with ILO Convention No.152.

Gemi ismi

Name of ship

Çağrı işareti

Code letters

Kayıt numarası

Official number

Sicil Limanı

Port of Registry

TL-Sicil No.

TL-Register No.

Armatör

Owner

Tel halatların test ve ayrıntılı göz muayenesi sertifikası

Certificate of test and thorough examination of wire ropes

İmalatçı/tedarikçi ismi ve adresi:

Name and address of maker or supplier

Halat anma çapı(mm):

Nominal diameter of rope (mm)

Kol sayısı:

Number of strands

Her bir koldaki tel sayısı:

Number of wires per strand

Öz Tipi:

Core

Sarım tipi :

Lay

Halat kalitesi (N/mm²):Quality of wire (N/mm²)

Numunenin test tarihi:

Date of test of sample

Halat kopma yükü (ton):

Load at which sample broke (tonnes)

Emniyetli çalışma yükü (ton):

Safe working load of rope (tonnes)

Kullanım amacı:

Intended use:

Test ve ayrıntılı göz muayenesini yapan firma

yetkilisinin ismi ve firma adresi

Name and address of the firm of competent

person who witnessed testing and carried out

thorough examination

Yukarıdaki bölümlerin doğru olduğunu, halatın test ve ayrıntılı göz muayenesinin gerçekleştirildiğini ve emniyetli çalışma yükünü etkileyecek bir kusur bulunmadığını onaylıyorum.

I certify that the above particulars are correct, and that the rope was tested and thoroughly examined and no defects affecting its SWL were found.

(Place/Yer)

(Date/Tarih)

Surveyor to TL

AÇIKLAMALAR

1. Tel halata ait bir parça test numunesi, koparılmak suretiyle test edilecektir.
2. Test prosedürü Uluslararası veya kabul gören ulusal standartta göre olacaktır.
3. Emniyetli çalışma yükü (SWL), test numunesi halatın kopma yükünün aşağıda verilen şekilde belirlenen kullanım katsayısına bölünmesi ile belirlenecektir:

Madde	Katsayı
Sapana ait bir tel halat için Sapan SWL'si:	
SWL≤10 ton	5
10 ton<SWL≤160 ton	$\frac{10^4}{(8.85 \times SWL) + 1910}$
SWL≥160 ton	3
Halatın kaldırma ekipmanının bir parçası olması durumu için Kaldırma donanımının SWL'si:	
SWL≤160 ton	$\frac{10^4}{(8.85 \times SWL) + 1910}$
SWL>160 ton	3

4. "Ton" ifadesi 1000 kg. dır.

Not :

Test yöntemlerindeki öneriler için ILO'nun "Safety and Health in Dock Work" yayını referans verilebilir.

INSTRUCTIONS

1. Wire rope shall be tested by sample, a piece being tested to destruction.
2. The test procedure should be in accordance with an international or recognised national standard.
3. The SWL of the rope is to be determined by dividing the load at which the sample broke, by a coefficient of utilisation, determined as follows:

Item	Coefficient
Wire rope forming part of a sling SWL of the sling:	
SWL≤10 tonnes	5
10 tonnes<SWL≤160 tonnes	$\frac{10^4}{(8.85 \times SWL) + 1910}$
SWL≥160 tonnes	3
Wire rope as integral part of lifting appliance SWL of the lifting appliance:	
SWL≤160 tonnes	$\frac{10^4}{(8.85 \times SWL) + 1910}$
SWL>160 tonnes	3

4. The expression "tone" shall mean a tonne of 1,000 kg

Note :

For recommendations on test procedure reference may be made to the ILO document "Safety and Health in Dock Work".