

# TÜRK LOYDU



## Kısım 70 – Çok Noktalı Bağlama Sistemleri ile İlgili Kurallar 2009

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

Aksi belirtilmediği sürece bu kurallar inşa kontrat tarihi TL- PR 29'da belirtildiği gibi yapılan gemilere uygulanır. 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](mailto: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](mailto: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](mailto: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](mailto:adana@turkloydu.org)

## Çok Noktalı Bağlama Sistemleri ile İlgili Kurallar

Sayfa

### Bölüm 1 - Genel, Tanımlar

A. Geçerlilik, Eşdeğerlilik .....	1- 1
B. Ulaşılabilirlik.....	1- 1
C. İstenilen Sertifikalar ve Onaya Sunulacak Dokümanlar .....	1- 1
D. Tanımlar .....	1- 2
E. Yuvarlatma Toleransları.....	1- 4
F. Doğrudan Hesaplar, Bilgisayar Programları .....	1- 4

### Bölüm 2 - Malzemeler

A. Genel .....	2- 1
B. Levhalar ve Profiller için Yapım Çeliği .....	2- 1
C. Dövme ve Dökme Çelik .....	2- 2
D. Dökme Demir .....	2- 2
E. Beton .....	2- 2
F. Bağlama Sisteminin Malzeme Seçimi .....	2- 2

### Bölüm 3 - Çevre Şartları

A. Genel .....	3- 1
B. Bölgeye Bağlı Şartların Belirlenmesi.....	3- 1
C. Dalgalar .....	3- 2
D. Rüzgar .....	3- 3
E. Akıntı .....	3- 3
F. Rüzgar, Dalga ve Akıntı Yönünün Sistem Üzerindeki Etkileri .....	3- 3

### Bölüm 4 - Dizayn Yükleri ve Analiz

A. Genel .....	4- 1
B. Gemiye Etkiyen Çevresel Yükler .....	4- 1
C. Analiz Yöntemi .....	4- 3

### Bölüm 5 - Şamandıra Yapısal Mukavemeti

A. Genel .....	5- 1
B. Malzeme .....	5- 1
C. Dizayn Yükleri .....	5- 2
D. Boyutlandırma .....	5- 3
E. Doğrudan Hesap .....	5- 5

**Bölüm 6 - Şamandıra Bağlama Sistemi ve Donanımı**

A. Genel, Tanımlar .....	6- 1
B. Malzeme .....	6- 2
C. Alt Yapı Sistemleri .....	6- 2
D. Sistem Bileşenleri .....	6- 4
E. Özel Şamandıralar .....	6- 14
F. Emniyet Faktörleri .....	6- 14
G. Güvenilirlik ve Risk Analizi .....	6- 14

**Bölüm 7 - Yerleştirme ve Kurulum**

A. Genel, Tanımlar .....	7- 1
B. Zemin Tanımı .....	7- 1
C. Yerleştirme Yöntemi Seçimi .....	7- 2
D. Kabuller, Hesaplar ve Direkt Ölçüm Sistemleri .....	7- 5
E. Kontrol Aşamaları .....	7- 5
F. Kabul Şartları .....	7- 5

**Bölüm 8 - Yüzebilirlik, Stabilite ve Su Geçmez Bütünlük**

A. Genel .....	8- 1
B. Yüzebilirlik .....	8- 2
C. Stabilite .....	8- 2
D. Su Geçmez Bütünlük ve Bölmeleme .....	8- 4
E. Yaralı Stabilite .....	8- 5

**Bölüm 9 - Korozyon ve Biyolojik Kirlenme Kontrolü**

A. Genel, Tanımlar .....	9- 1
B. Katodik Koruma .....	9- 3
C. Çapa ve Zincirlerin Korozyona Karşı Korunması .....	9- 12
D. Boyama ve Kaplama Sistemleri .....	9- 13
E. Biyolojik Kirlenme Kontrolü .....	9- 14
F. Kullanılan Standartlar ve Normlar .....	9- 15

**Bölüm 10 - Sertifikalandırma ve Klaslanma**

A. Sertifikalandırma .....	10- 1
B. Klaslama ve Klaslama İşaretleri .....	10- 1
C. TL'nun Gözetimi Altında ve TL Kurallarına göre İmal Edilen Çok Noktalı Bağlama Sistemlerinin Klaslanması .....	10- 2
D. TL'nun Gözetimi Altında İmal Edilmeyen Çok Noktalı Bağlama Sistemlerinin Klaslanması .....	10- 2
E. Klasın Korunması için Yapılan Sörveyler .....	10- 3
F. Klaslama Dışı Sörveyler .....	10- 4

**Ekler**

A. EK A. Ürün Listesi - Zincir ve Aksesuarları .....	EKA. - 1
B. EK B. Ürün Listesi - Çapalar .....	EKB. - 1
C. EK C. Senaryo Raporu .....	EKC. - 1
D. EK D. Çapa Sürüklenme Mesafeleri .....	EKD. - 1

## DEĞİŞİMLER

Değişen BÖlÜmler	RCS No.	YürÜrlükTarihi*
BÖlüm 04	<a href="#">05/2021</a>	01.01.2022
BÖlüm 07	<a href="#">02/2016</a>	01.07.2016

\* Burada belirtilen yürürlüğe giriş tarihi (EIF) bilgi mahiyetinde olup, Kural Değişim Özetlerinde (RCS) belirtilen yürürlüğe giriş tarihleri geçerli olarak alınmalıdır. Yukarıda belirtilen deđiŐimlere ek olarak biçim ve metinsel düzeltmeler yapılmış olabilir.

# ÇOK NOKTALI BAĞLAMA SİSTEMLERİ İLE İLGİLİ KURALLAR

## BÖLÜM 1

### GENEL, TANIMLAR

#### Sayfa

A. Geçerlilik, Eşdeğerlilik.....	1- 1
B. Ulaşılabilirlik.....	1- 1
C. İstenilen Sertifikalar ve Onaya Sunulacak Dokümanlar .....	1- 1
D. Tanımlar .....	1- 2
E. Yuvarlatma Toleransları.....	1- 4
F. Doğrudan Hesaplar, Bilgisayar Programları.....	1- 4

#### A. Geçerlilik, Eşdeğerlilik

1. Bu kurallar çok noktalı bağlama sistemlerindeki (ÇNBS) yapı elemanlarının malzeme, mukavemet, stabilite ve korozyonu ile çok noktalı bağlama sistemlerinin yerleştirilme prosedürü ile ilgili istekleri içermektedir.

2. Çok noktalı bağlama sistemleri için istenen bu kurallar, Doğu Akdeniz, Ege, Marmara ve Karadeniz suları için geçerlidir.

3. Daha önce yapılmış ÇNBS sistemleri, TL tarafından uyumluluğu sağlanarak klaslanabilir.

#### B. Ulaşılabilirlik

1. Çok noktalı bağlama sistemlerindeki, ekipman ve donanımlara sörvey ve bakım için ulaşılabilirlik.

2. Ulaşılamayan ÇNBS bileşenleri, sertifikalı dalgıçlar tarafından belgelendikten sonra TL'na sunulmalıdır.

#### C. İstenilen Sertifikalar ve Onaya Sunulacak Dokümanlar

##### 1. İstenilen Sertifikalar

1.1 Levha ve profiller için yapım çeliği, dövme ve dökme çelikler ile dökme demirden üretilen ve çok noktalı bağlama sistemlerinde kullanılan yapı malzemeleri için TL Kısım 2, Malzeme Kurallarının ilgili bölümlerindeki sertifikalar

hazırlanmalı ve TL'na sunulmalıdır.

1.2 Madde 1.1'de belirtilen isteklere ek olarak, çapa ve zincirler için TL Kısım 2, Malzeme Kuralları, Bölüm 12 istekleri de karşılanmalıdır.

1.3 Beton malzemeden üretilen yapı elemanları için, malzemenin üretim, test ve kalite kontrol belgeleri TL'na verilecektir.

1.4 Bağlama hattında kullanılan zincir ve aranjmanlarına ait resimler.

1.5 Bağlama hattında kullanılan çapa/çapalara ait resimler.

1.6 Kullanılan sinker blokuna ait detay resimleri.

1.7 Katineri bağlama sistemine ait detay resimleri.

##### 2. Onaya Sunulacak Dokümanlar

Aşağıda belirtilen dokümanlar onaylanmak üzere, üretime başlamadan yeteri kadar önce 3 nüsha olarak TL'na sunulacaktır.

2.1 Çok noktalı bağlama sisteminin bulunduğu bölgeye göre saptanacak olan çevre koşulları.

2.2 Çok noktalı bağlama sistemine bağlanacak en büyük ve en küçük tonajlı gemilerin ana boyutları, tonajı, rüzgar alanları ve genel görünüş resmi.

**2.3** Çok noktali bağlama sistemini oluşturan şamandıraların ve sisteme bağlanan geminin konumunu gösteren teknik resim veya kroki.

**2.4** Analizlerde dikkate alınan rüzgar, akıntı ve dalga şiddetleri ile yönlerini gösteren bir tablo.

**2.5** Analizlerde dikkate alınan rüzgar, akıntı ve dalga yüklerinin hesabında kullanılan yöntemlere ait detaylar ile hesap sonuçları.

**2.6** Değişik rüzgar, akıntı ve dalga yönleri için gemiye gelen yüklerin değişimini gösteren tablo ve şekiller.

**2.7** Değişik rüzgar, akıntı ve dalga yönleri için gemiye gelen toplam yüklerin şamandıralara dağılımını gösteren tablo ve şekiller.

**2.8** Güvenilirlik ve Risk Analizi için esas alınan kabul ve detaylar.

Çok noktali bağlama sistemlerindeki yapı elemanlarının boyutlarını ve durumlarını net olarak gösteren konstrüksiyon resimleri:

**2.9** İşaret şamandırası ve boru bağlama detayları.

**2.10** ÇNBS’de kullanılan ekipman detayları.

**2.11** Sinker bloklar, imalat ve donatı detayları.

**2.12** ÇNBS planı.

**2.13** Her bir şamandıra sisteminin bağlama planı.

**2.14** Bağlama şamandırası planı, kesit ve imalat detayları.

**2.15** Bağlama şamandırası sac açılım resmi.

**2.16** ÇNBS’nin batimetri haritası üzerinde genel yerleştirme planı.

Çok noktali bağlama sistemlerinde kullanılan şamandıra alt yapı sistem bileşenleri zincir, sinker, çapa ve özel ekipmanlardan istenen dokümanlar:

**2.17** Bağlama hattında kullanılan zincir ve aranjmanlarına ait resimler.

**2.18** Bağlama hattında kullanılan çapa/çapalara ait resimler.

**2.19** Kullanılan sinker blokuna ait detay resimleri.

**2.20** Katineri bağlama sistemine ait detay resimleri.

**2.21** Sinker bloklarına ve çapalara ait tutunma kuvveti hesapları.

**2.22** Çok noktali bağlama sistemleri kural kitabında tanımlanan alt yapı sistemlerinin deniz dibine yerleştirilmesi ve yerleşim prosedürlerin uygulanmasını içeren “Senaryo Raporu” ve bu raporda istenen tüm resim ve belgeler.

ÇNBS’nin yüzebilirlik, stabilite ve su geçirmez bütünlüğü ile ilgili olarak sunulması gereken doküman ve belgeler:

**2.23** Şamandıranın su geçirmez bölmelerini gösteren tank planı (bilgi için).

**2.24** Şamandıranın ağırlığı ve ağırlık merkezini gösterir hesap ve çizimler. Ayrıca şamandıraya bağlanacak zincir, çapa vb. ekipmanın ağırlık detayları.

**2.25** Şamandıranın yüzmeye ve hidrostatik hesapları.

**2.26** Şamandıranın statik stabilite hesapları.

**2.27** Eğer gerekiyorsa, rüzgar ve dalgalı durumdaki stabilite hesapları.

**2.28** Farklı yaralanma senaryolarına göre oluşturulmuş, yaralı stabilite hesapları.

**2.29** Su çekimi markalarına ait çizim ve dokümanlar (bilgi için).

**2.30** TL tarafından çok noktali bağlama sistemlerindeki korozyon ve biyolojik kirlenme kontrolüne ilişkin onaya sunulacak dokümanlar Bölüm 9’da verilmiştir.

## D. Tanımlar

### 1. Genel

Aksi belirtilmedikçe, tanımlarda geçen boyutların birimlerinde SI birim sistemi kullanılmıştır.



## 2. Ana Boyutlar

### 2.1 Genişlik

Silindirik su hattına sahip şamandıralarda, şamandıranın herhangi bir yöndeki çapıdır. Dikdörtgen veya daha farklı geometriye sahip şamandıralarda, kısa boyutun dıştan dışa ölçülen maksimum mesafesidir.

### 2.2 Tam boy

Silindirik şamandıralarda, genişlik ile aynıdır. Dikdörtgen veya daha farklı geometriye sahip şamandıralarda, uzun boyutun uçtan uca ölçülen maksimum mesafesidir.

### 2.3 Boş su çekimi

Şamandıranın üzerinde hiçbir bağlantı ve yük olmadan yüzdüğü su çekimidir.

### 2.4 Tam yüklü su çekimi

Çok noktalı bağlama sistemlerinin tüm ekipmanları (zincir, çapa vb.) bağlı halde, ancak herhangi bir gemi bağlanmaksızın yüzdüğü su çekimidir.

### 2.5 Operasyon su çekimi

Sistemin güvenli bir şekilde işlevini yerine getirebilmesi için, yüzebileceği maksimum su çekimidir. Bu tanımda, sistemin üzerinde zincir, çapa vb. ekipmanların ve geminin bağlı olduğu varsayılır.

### 2.6 Yaralı su çekimi

Şamandıra yaralandıktan sonra, denge durumunda yüzdüğü su çekimidir.

### 2.7 Fribord

Şamandıranın güvertedeki üst kenarı ile yüzdüğü su hattı arasındaki düşey mesafe.

### 2.8 Yükseklik

Şamandıranın tabanı ile güvertesi arasındaki düşey mesafe.

## 2.9 Ağırlık merkezinin düşey mesafesi

Şamandıranın ağırlık merkezinin alt tabanından düşey olarak ölçülen mesafesidir.

### 2.10 Boş deplasman

Şamandıranın üzerinde herhangi bir dış yük olmadığı durumda taşıdığı suyun ağırlığıdır.

### 2.11 Tam yüklü deplasman

Çok noktalı bağlama sistemlerinin tüm ekipmanları bağlı olduğu halde fakat herhangi bir gemi bağlı değil iken taşıdığı suyun ağırlığı.

### 2.12 Boş ağırlık (Lightweight)

Şamandıranın üzerinde zincir ve çapalar dahil olmak üzere herhangi bir dış yük olmaksızın ağırlığı.

### 2.13 Yükleme durumu

Her bir operasyon için, boş ağırlığı, zincir ve çapa yükleri dahil olmak üzere, sistem üzerine konulacak bütün ağırlıkların toplamının oluşturacağı durum.

### 2.14 Su geçirmezlik

Herhangi bir deniz ve yükleme durumda, şamandıranın sızdırmazlığının sağlanarak, suyun içeriye girmemesi durumu.

### 2.15 Kritik açı

Şamandıra herhangi bir nedenle meyil yaptığında, güverte kenarının suya girme açısıdır.

### 2.16 Akma sınırı $R_{eH}$ [ $N/mm^2$ ]

Genel olarak, üst akma noktası belirlenmelidir. Bu, uzama arttığında çekme yükündeki ilk düşüme karşılık gelen maksimum gerilme değeridir. Oda sıcaklığındaki akma noktasının belirlenmesi için, gerilme artım hızı, çelik için  $30 N/mm^2/s$  veya demirden başka metaller için  $10 N/mm^2/s$ 'yi aşmamalıdır. Test sonuçları  $1 N/mm^2$ 'lik hassasiyetle verilmelidir.

### 2.17 Çekme mukavemeti $R_m$ [N/mm<sup>2</sup>]

Çekme mukavemetinin belirlenmesinde uzama hızı, akma sınırı ve uzama sınırı geçildikten sonra, yumuşak malzemelerde maksimum %40/dk değerini aşmamalıdır. Kır dökme demir gibi gevrek malzemelerde, gerilme artım hızı 2,5 N/mm<sup>2</sup>/s'yi aşmayabilir. Test sonuçları, 1 N/mm<sup>2</sup>'lik hassasiyetle verilmelidir.

### E. Yuvarlatma Toleransları

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

### F. Doğrudan Hesaplar, Bilgisayar Programları

1. Çok noktalı bağlama sistemlerinde, şamandıra için doğrudan hesap sonlu elemanlar yöntemi kullanılarak yapılacaktır. Hesaplama Türk Loydu tarafından kabul edilmiş bir sonlu elemanlar paket programı kullanılacaktır. Hesaplamalarda Von-Mises, normal ve kayma gerilme dağılım değerleri konturları renkli olacak şekilde belirlenmelidir.

2. Çok noktalı bağlama sistemlerinin yapısal dizayn yüklerinin hesabında; ölçekli modeller kullanılıyorsa, model deneylerinde kullanılacak model gerçek gemiyi ölçek ve detay açısından doğru bir şekilde yansıtmalıdır. Model deneylerinin yapılacağı koşulları içeren bilgi, belge ve dokümanlar TL'na sunulmalıdır. Yapısal dizayn yüklerinin hesabında, hesaplamalı akış analizi kullanılıyorsa; kullanılan yazılım önceden tam ölçekli veya model deney sonuçları ile kanıtlanmış olmalıdır. Bu durumu belgeleyen dokümanlar analiz yapılmadan önce TL onayına sunulmalıdır.

3. Çok noktalı bağlama sistemlerinin yapısal dizayn yüklerinin hesabında; Radyasyon ve Difraksiyon teorisine dayalı hesaplamalı analiz kullanılacaksa; hesap yöntemleri veya bilgisayar programı TL'nun onayına sunulmalıdır.

4. Yapılacak sonlu elemanlar hesabının ayrıntılı raporu TL'nun onayına sunulmalıdır.

5. Problem çözümü için deneyler yapılırsa deneylerle ilgili ayrıntılı rapor TL'nun onayına sunulmalıdır.

## BÖLÜM 2

### MALZEMELER

#### Sayfa

A. Genel .....	2- 1
B. Levhalar ve Profiller için Yapım Çeliği .....	2- 1
C. Dövme ve Dökme Çelik .....	2- 2
D. Dökme Demir .....	2- 2
E. Beton .....	2- 2
F. Bağlama Sisteminin Malzeme Seçimi .....	2- 2

#### A. Genel

100 mm. kalınlığa kadar

1. Bu kurallar, çok noktalı bağlama sistemlerindeki (ÇNBS) yapı elemanlarına ait malzeme özellikleri için verilmiştir.

- Kalite TL-A 40, TL-D 40, TL-E 40  
TL-F 32, TL-F 36 ve TL-F 40

50 mm. kalınlığa kadar

2. Yapım kurallarında belirtilen yapı elemanları için kullanılacak olan bütün malzemeler, TL Kısım 2, Malzeme ve Kısım 3, Tekne Yapımında Kaynak Kurallarına uygun olmalıdır.

Profiller ve çubuklar için:

- 50 mm. kalınlığa kadar bütün kaliteleredeki ürünler

3. Çok noktalı bağlama sistemlerinde kural isteklerinden farklı bir malzemenin kullanımı TL onayı ile mümkündür.

Çok noktalı bağlama sistemlerinde kullanılır.

3. Daha kalın ürünler için, teknik şartların değerlendirilmesi sonucu, bazı özel durumlarda, TL Kısım 2, Malzeme ve Kısım 3, Tekne Yapımında Kaynak kurallarına ait isteklerden sapmalara müsaade edilebilir veya sadece gerekler göz önüne alınarak ek isteklerde bulunulabilir.

#### B. Levhalar ve Profiller için Yapım Çeliği

1. Çok noktalı bağlama sistemlerinde; levhalar ve profiller için kaynak edilebilir, sıcak haddelenmiş normal mukavemetli tekne yapım çeliği kullanılır. Normal mukavemetli tekne yapım çeliği, en üst akma değeri en az 235 N/mm<sup>2</sup> ve çekme mukavemeti, 400-520 N/mm<sup>2</sup> değerinde olan çelik malzemedir.

4. Normal mukavemetli tekne yapım çeliğinde malzeme faktörü 1 olarak alınır. Özel durumlarda akma sınır değeri  $R_{eH} = 235 \text{ N/mm}^2$  den düşük olan çeliklerin kullanılması kabul edilmiş ise **k** malzeme faktörü;

$$k = 235 / R_{eH}$$

formülü ile hesaplanır.

2. Normal mukavemetli tekne yapım çeliği, sağlamlık özellikleri birbirinden farklı olan, TL-A, TL-B, TL-D ve TL-E kalitelerine göre gruplandırılır.

Levhalar ve geniş lamalar için:

- Kalite TL-A, TL-B, TL-D, TL-E  
TL-A 32, TL-D 32, TL-E 32  
TL-A 36, TL-D 36 ve TL-E 36

5. Kalınlıkları doğrultusunda önemli gerilmelere maruz olan hadde mamulü malzemeler, katmer ve cüruf, vb. metal olmayan kalıntılara karşın ultrasonik muayeneye tabi tutulmalıdır.

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

7. Şamandıra yapı elemanlarında malzeme seçimi için Tablo 2.1'de verilen malzeme sınıfları belirlenmiştir. Çeşitli yapı elemanlarının malzemeleri, fiili kalınlığa ve yapı elemanlarının malzeme sınıfına bağlı olarak (I, II, III), Tablo 2.1'den elde edilenden daha küçük olamaz.

**Tablo 2.1 Malzeme sınıfları**

Sınıf	I	II	III
Kalınlık t [mm] (1)			
≤ 15	A	A	A
>15	A	A	B
≤ 20			
>20	A	B	D
≤ 25			
>25	A	D	D
≤ 30			
>30	B	D	E
≤ 35			
>35	B	D	E
≤ 40			
>40	D	E	E
≤ 50			
>50	D (2)	E	E
≤ 100			

(1) Yapı elemanlarının gerçek kalınlığı  
(2)  $t > 60$  mm. için E.

### C. Dövme ve Dökme Çelik

Çok noktalı bağlama sisteminde kullanılacak dövme ve dökme çelik için TL Kısım 2, Malzeme Kurallarındaki istekler geçerlidir. Dövme ve dökme çeliğin çekme mukavemeti  $400 \text{ N/mm}^2$  den az olamaz.

### D. Dökme Demir

Çok noktalı bağlama sisteminde kullanılacak dökme demir için TL Kısım 2, Malzeme Kuralları, Bölüm 8 istekleri geçerlidir.

### E. Beton

Çok noktalı bağlama sisteminde kullanılacak beton malzeme en az CE 35 standardını sağlamalıdır. Gerilme değerlerine bağlı olarak sınıflandırılan betonun gerilme grup değerleri Tablo 2.2'de verilmiştir.

Çok noktalı bağlama sisteminde kullanılacak beton yapı içinde korozyondan etkilenme olasılığı çok fazla olan demir ve çelik gibi donatılar varsa, donatıların korozyona karşı korunması ve gerekli önlemlerin alınması zorunludur.

**Tablo 2.2 Beton gerilme değerleri**

Beton grubu	Normal gerilme [ $\text{N/mm}^2$ ]
CE 25	25
CE 35	35
CE 45	45
CE 55	55

- Beton yapılarda su / çimento oranı 0,45 değerini aşamaz.
- Beton malzemenin üretiminde deniz suyu kullanılamaz.

TL gerekli gördüğü takdirde; yapının kullanım amacına bağlı olarak, beton malzemesinden aşınmaya, donmaya/ çözülmeye, ani sıcaklık değişimlerine dayanıklılık, su altında döküme elverişlilik gibi ek özellikler isteyebilir.

### F. Bağlama Sisteminin Malzeme Seçimi

#### 1. Şamandıra

Çok noktalı bağlama sisteminde kullanılan şamandıraların malzemesi, normal mukavemetli tekne yapım çeliğidir. Normal mukavemetli tekne yapım çeliği bu kurallara ek olarak TL Kısım 2, Malzeme Kuralları, Bölüm 4, B gereklerini yerine getirmelidir.

#### 2. Zincir

2.1 Bu kurallar, çok noktalı bağlama sistemlerinde (ÇNBS) lokmalı çapa zincirleri ve zincir aksesuarlarının üretim ve testlerine uygulanır. Özel hallerde, TL'nun onayı ile lokmasız kısa baklalı zincirler kullanılır. Zincir ve

aranjmanlarına ait malzemeler TL Kısım 2, Malzeme Kuralları, Bölüm 12, B gereklilerini yerine getirmelidir. Kısım 2, Malzeme Kuralları'nda belirtilen zincirler Tablo 2.3'de belirtildiği gibi sınıflandırılmaktadır.

**Tablo 2.3 Zincirlerin kalite grupları**

Kalite derecesi	Kalite Tanımı	R <sub>m</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]
K1	Normal kalite	370-490
K2	Özel kalite	490-690
K3	Ekstra özel kalite	min. 690

**2.2** Kalite derecesi K1 olan malzeme, yüksek taşıma kapasiteli çapalar ile birlikte kullanılıyorsa, zincirlerin imalatında, R<sub>m</sub>, çekme mukavemetinin 400 N/mm<sup>2</sup>'den az olmaması gerekir.

**2.3** Kalite derecesi K2 ve K3 olan zincirler, sadece TL'nun onay verdiği firmalardan ve ısıtılmış olarak temin edilebilir.

**2.4** Zincir üretiminde kullanılan çelikler, anma mukavemetine bağlı olarak lokmalı çapa zincirler için TL-K1, TL-K2 ve TL-K3 kaliteleri ile sınıflandırılır. Lokmasız, kısa baklalı zincirler için yalnız TL-K1 ve TL-K2 kalitelerine müsaade edilir.

Açık deniz bağlama sistemlerinde kullanılan zincirlerinde TL-R3, TL-R3S ve TL-R4 zincir kaliteleri ile ilgili olarak TL

Kuralları, Kısım 60, Hareketli Açık Deniz Üniteleri Bölüm 8, dikkate alınacak ve uygulanacaktır. Üretimde kullanılan çeliklerin nominal çekme mukavemetine bağlı olarak verilen TL – R3, TL – R3S, TL – R4. 'e ait kalite grupları Tablo 2.4'de belirtildiği gibi sınıflandırılmaktadır.

### 3. Çapa

- Çapalar dövme ve dökme çelikten veya dökme demirden üretilebilir.
- Üretimde kullanılan malzeme özellikleri TL Kısım 2, Malzeme Kuralları, Bölüm 12, A gereklilerini yerine getirmelidir.

### 4. Sinker

Sinker bloklar beton veya dökme demir malzemelerden üretilebilirler.

- Sinker betonlarında beton malzemenin özellikleri Bölüm 2, E gereklilerini yerine getirmelidir. Beton malzeme içinde kullanılacak donatı için normal mukavemetli çelikler kullanılabilir. Deniz suyu etkisi altında kalan, beton malzeme dışındaki donatı için TL-A 36, TL-D 36, TL-E 36 veya TL-F 36 kullanılmalıdır.
- Dökme demirden imal edilen sinker blokları Bölüm 2, D'nin gereklilerini yerine getirmelidir.

**Tablo 2.4 Açık deniz bağlama zincirlerinin mekanik özellikleri**

Kalite	Akma gerilmesi (1) [N/mm <sup>2</sup> ] min.	Çekme mukavemeti [N/mm <sup>2</sup> ] min.	Uzama A5 [%] min.	Kesit daralması (3) [%] min.	Charpy V-çentik darbe testi		
					Test sıcaklığı [°C] (2)	Ortalama enerji [J] min.	Ark kaynağı ortalama enerjisi [J] min.
TL-R3	410	690	17	50	0	60	50
					-20	40	50
TL-R3S	490	770	15	50	0	65	53
					-20	45	33
TL-R4	580	860	12	50	-20	50	36

(1) Akmanın çekmeye oranı ile ilgili hedef değer: 0,92 maks.

(2) TL'nun kararına bağlı olarak TL-R3 ve TL-R3S kalitelerinin darbe testi 0°C veya -20°C'da yapılabilir.

(3) Çelik dökümün kesit daralması:

- R3 ve R3S kaliteleri için : min. % 40

- R4 kalitesi için : min. % 35 – Dövme parçalar, uygun şekilde ısıtılmalı ve ısıtılmalıdır.

## BÖLÜM 3

### ÇEVRE ŞARTLARI

#### Sayfa

A. Genel .....	3- 1
B. Bölgeye Bağlı Şartların Belirlenmesi.....	3- 1
C. Dalgalar .....	3- 2
D. Rüzgar .....	3- 3
E. Akıntı .....	3- 3
F. Rüzgar, Dalga ve Akıntı Yönünün Sistem Üzerindeki Etkileri .....	3- 4

#### A. Genel

1. Bu bölüm, çok noktalı bağlama sistemlerinin (ÇNBS) dizayn yüklerinin hesabında ve analizlerinde kullanılacak çevresel veriyi tanımlamaktadır.

2. Bağlama hattı tepki hesaplarında uygulanan çevresel yükler, 50 yıl tekrarlama periyotlu rüzgar ve dalga ile birlikte uygulanan akıntı parametrelerine dayanmalıdır.

3. Türkiye karasularında kurulacak bağlama sistemleri için ya uzun süreli bölgesel veri toplayarak analiz yapılmalı ya da bölgeye ait rüzgar, dalga ve akıntı atlaslarında verilen ölçüm ve analiz verileri kullanılmalıdır. Bunların bulunmadığı hallerde B, C ve E'de verilen değerler kullanılabilir.

4. Çevre yükleri ve beraber oluşum kombinasyonları bölgeden bölgeye farklılık gösterebilir. Bağlama yüklerine gelen yüklerde en fazla yük değerini veren kombinasyon seçilmelidir. Bu kılavuzda tanımlanan bölgelerin dışında kalan yerler için o bölgeye özgü veriler kullanılmalıdır.

#### B. Bölgeye Bağlı Şartların Belirlenmesi

1. Çevre şartlarına bağlı dizayn yükleri, genellikle hesaplarla bulunan çok noktalı bağlama hatlarında öngörülen gerilmelere bağlıdır. Çok noktalı bağlama hatlarındaki gerilmelerin hesabında, çevre yüklerinin etkisi altında yüzer yapının hareketleri ve bağlama hatlarının bu hareketlere tepkisi hesaba katılmalıdır. Karakteristik yük

etkileri, durağan çevre koşullarını esas alır ve aşağıdaki parametrelerden oluşur :

- Karakteristik dalga yüksekliği ( $H_s$ ),
- Tepe dalga periyodu ( $T_p$ ) veya sıfır geçiş periyodu ( $T_z$ ),
- Dalga spektrumu (Jonswap veya bölgeye özel spektrum),
- Dalga enerji yön dağılım fonksiyonu (uzun dalga tepeli veya 4. mertebeden kosinüs fonksiyonu),
- Ana dalga yönü,
- 10 m deniz seviyesi üzerinde 1 saat ortalama periyotta ortalama rüzgar hızı ( $U_{1 \text{ saat}, 10 \text{ m}}$ ),
- Rüzgar spektrum fonksiyonu,
- Rüzgar yönü,
- Yüzey akıntı hızı ( $V_c$ ),
- Derinliğe bağlı akıntı profili,
- Akıntı yönü,
- Su derinliği,

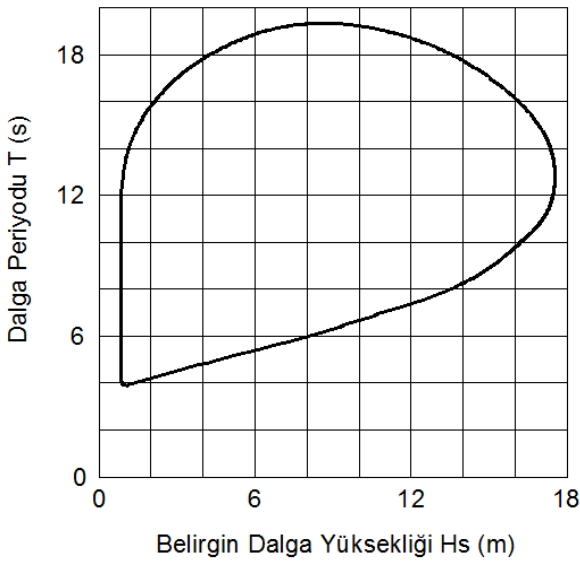
- Gelgit değişimi,
  - Zemin durumu,
  - Deniz canlısı oluşumu.
2. Yukarıda verilen parametreler, ekstrem yüklerin ve yorulma yüklerinin hesabında ayrı ayrı tanımlanmalıdır.

### C. Dalgalar

1. Deniz şiddetleri 50 yıllık bir zaman diliminde karşılaşılabilecek en yüksek değerler dikkate alınarak belirlenmelidir. Dalga durumları, bölgesel ölçüm verilerine göre karakteristik dalga yüksekliği – tepe dalga periyodu dağılım verisi kullanılarak ve/veya hesaplanarak belirlenmelidir.

2. Çok noktalı bağlama sistemi hesaplarında bölgeye ait karakteristik dalga yüksekliği ve tepe dalga periyodunun birleşik olasılık dağılımlarının kullanılması zorunludur.

3. Çok noktalı bağlama sisteminin uygun bir şekilde dizayn edildiğinden emin olmak için, 50 yıllık eş yükseklik çizgisi hattı boyunca çeşitli deniz şiddetleri için hesaplamaları yapmak önemlidir (Şekil 3.1). Çok noktalı bağlama sistemlerine bağlı gemiler, düşük frekanslı hareketlere karşı hassastır, bu nedenle kısa tepe periyotlu deniz durumuna kritik olabilir.



Şekil 3.1 Dalga yüksekliği ve dalga periyodu arasındaki eş yükseklik çizgisine örnek

4. Tablo 3.1'de, Türkiye çevresindeki farklı bölgeler ve Batı Akdeniz için tipik deniz şiddetleri 50 yıl tekrarlama periyodu için verilmiştir. Her deniz şiddeti karakteristik dalga yüksekliği ve dalga periyodu ile karakterize edilmiştir ( $T_p$  veya  $T_z$ ). Detaylandırılmış bölgesel ölçüm verisinin mevcut olmadığı durumlarda başlangıç dizaynı için uygulanabilirler.  $T_z$  ve  $T_p$  arasındaki aşağıdaki ilişki kullanılabilir;

$$T_z = T_p \left( \frac{5 + \gamma_p}{11 + \gamma_p} \right)^{1/2}$$

$\gamma_p$  = Tepe sivriliği parametresi

Tablo 3.1 Türkiye ve Batı Akdeniz için tipik deniz şiddetleri

Konum	Parametre	Maks. değer veya değer aralığı
Doğu Karadeniz (Sinop'tan Doğusu)	$H_s$	7,1 m
	$T_p$	8,5 - 11 sn.
Batı Karadeniz (Sinop'tan Batısı)	$H_s$	7,8 m
	$T_p$	7 - 11 sn.
Marmara Denizi	$H_s$	3,5 m
	$T_p$	5,5 – 7,2 sn.
Ege Denizi	$H_s$	6,1 m
	$T_p$	7 – 10 sn.
Batı Akdeniz (Anamur'dan Batısı)	$H_s$	6,5 m
	$T_p$	8 - 12 sn.
Doğu Akdeniz (Anamur'dan Doğusu)	$H_s$	6 m
	$T_p$	8 - 13 sn.
Akdeniz (Mısır)	$H_s$	12,1 m
	$T_p$	14,4 sn.
Akdeniz (Libya)	$H_s$	8,5 m
	$T_p$	14 sn.

Eğer bölgeye özel tepe sivriliği parametresi yoksa, Tablo 3.2'de verilen değerler kullanılabilir.

### D. Rüzgar

1. Ortalama rüzgar hızı, sıra dışı rüzgar dağılımlarına dayanan, belirli bir bölge için su seviyesinin 10 m. üzerinde ölçülmüş 50 yıl tekrarlama periyodu için verilmelidir.

**Tablo 3.2 Dalga spektrumu için tepe sivriliği değerleri**

Konum	$\gamma_p$
Doğu Karadeniz (Sinop'tan Doğusu)	2,7
Batı Karadeniz (Sinop'tan Batısı)	3,3
Marmara Denizi	3,7
Ege Denizi	2,9
Batı Akdeniz (Anamur'dan Batısı)	1,4
Doğu Akdeniz (Anamur'dan Doğusu)	1,0
Akdeniz (Mısır)	2,6
Akdeniz (Libya)	1,3

2. Rüzgar yükleri, daimi bir bileşen ile zamanla değişen ani sağanak rüzgar bileşeninin kombinasyonu olarak hesaplanabilir. Bir rüzgar spektrumu ile tanımlanmış sağanak rüzgar, gemi üzerinde düşük frekanslı hareket oluşturur.

3. Bölgeye bağlı olarak API rüzgar spektrumu kullanılabilir (API RP 2A)

4. Rüzgar hızının daimi bileşeni deniz seviyesinin 10 m. üzerinde 1 saat ortalama rüzgar tarafından temsil edilir.

Farklı bölgeler için bazı tipik 1 saat ortalama rüzgar hızları, Tablo 3.3'de verilmiştir:

**Tablo 3.3 1 Saat ortalama rüzgar hızları**

Konum	$U_{1 \text{ saat, } 10 \text{ m}}$ [m/sn]
Doğu Karadeniz (Sinop'tan Doğusu)	33
Batı Karadeniz (Sinop'tan Batısı)	27
Marmara Denizi	25
Ege Denizi	32
Batı Akdeniz (Anamur'dan Batısı)	35
Doğu Akdeniz (Anamur'dan Doğusu)	32
Akdeniz (Mısır)	25
Akdeniz (Libya)	25

## E. Akıntı

1. Belirli bölgelerde akıntı hızları, marginal dağılımlarını esas alan yüzey akıntı hızı parametreleri ile birlikte kullanılmalıdır.

2. Akıntı bileşenleri aşağıda verilmiştir.

- Gelgit akıntıları (astronomik gelgitlerle ilişkili)
- Sirkülasyon akıntıları (o denize ait, sürekli)
- Rüzgar nedenli akıntılar
- Girdap akıntıları (mevsimsel)
- Soliton akıntıları

Bu akıntılarının vektörel toplamı toplam akıntıdır ve akıntının hız ve yönü belirli derinlikte bir akıntı profili tarafından temsil edilir. Belirli coğrafi alanlarda akıntı yükleri dizayn yüklerine etkileyebilmektedir.

3. Eğer bölge ile ilgili istatistiki veri mevcut değil ise, sakin su seviyesinde rüzgar kaynaklı akıntı hızları

$$V_{C,Rüzgar} = 0.015 U_{1\text{saat},10\text{m}} \quad [\text{m/sn}]$$

formülü ile hesaplanabilir.

4. Eğer bölge ile ilgili istatistiki veri mevcut değil ise, sakin su seviyesinde sirkülasyon akıntıları için Tablo 3.4'de verilen değerler kullanılabilir.

**Tablo 3.4 Akıntı hızları**

Konum	Akıntı hızı [m/sn]
Doğu Karadeniz (Sinop'tan Doğusu)	0,8
Batı Karadeniz (Sinop'tan Batısı)	1,1
Marmara Denizi	2,0
Ege Denizi	1,5
Batı Akdeniz (Anamur'dan Batısı)	1,0
Doğu Akdeniz (Anamur'dan Doğusu)	1,2
Akdeniz (Mısır)	0,8
Akdeniz (Libya)	1,0

5. Bağlanacak gemiye etkileyen dalga sürüklenme kuvvetleri üzerindeki akıntı etkisi dikkate alınmalıdır.



### F. Rüzgar, Dalga ve Akıntı Yönünün Sistem Üzerindeki Etkileri

1. Çok noktalı bağlama sistemleri bölgenin özelliklerine göre çevre yüklerini en uygun koşullarda karşılayabilecek şekilde yerleştirilmelidir.

2. Belirli bir yönde sabitlenmiş gemiler için rüzgar, dalga ve akıntı yüklerinin aynı yönde etkidiği varsayılır. Ancak farklı bağlama şekilleri göz önüne alındığında, sistem üzerine gelen yüklerin ekstrem halleri dikkate alınmalıdır.

3. Simetrik çok noktalı bağlama sistemlerinde simetri eksenine göre 0'dan 180 dereceye simetrik olmayan sistemlerde ise 0'dan 360 dereceye kadar 45 derecelik maksimum aralıklar da tüm yüklerin aynı yönde etkidiği hal için hesap yapılmış olmalıdır. Yönlere ek olarak bağlama hatları yönünde etkiyen rüzgar, dalga ve akıntı da hesaplara katılmalıdır. Eğer bölge için mevcutsa rüzgar, dalga ve akıntının yönsel dağılım verileri kullanılabilir.

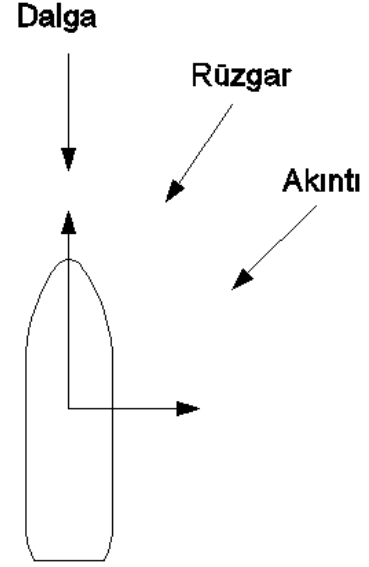
4. Yönsel dağılım verileri çok noktalı bağlama sisteminin yerleştirileceği bölge için mevcut değil ise, aşağıdaki rüzgar, akıntı ve dalganın birlikte oluşma kombinasyonları uygulanabilir.

- Rüzgar, dalga ve akıntı aynı yönde etkiyor. Yön, geminin baş tarafına (pruvaya) göre 0, 45, 90, 135 ve 180 derece (5 farklı açı)

- Rüzgar ve akıntı aynı yönde, dalga diğer ikisi ile 30 derece açı yapıyor. Yön, geminin baş tarafına (pruvaya) göre 0, 45, 90, 135 ve 180 derece (5 farklı açı)

- Rüzgar yönü dalgaya göre 30 derece, akıntı yönü ise dalgaya göre 90 derece. Yön, geminin baş tarafına (pruvaya) göre 0, 45, 90, 135 ve 180 derece (5 farklı açı)

Uygulanan yön kombinasyonları Şekil 3.2'de verildiği gibidir.



Şekil 3.2 Dalga, rüzgar ve akıntı yönlerinin gösterilmesi

## BÖLÜM 4

### DİZAYN YÜKLERİ VE ANALİZ

#### Sayfa

A. Genel .....	4- 1
B. Gemiye Etkiyen Çevresel Yükler .....	4- 1
C. Analiz Yöntemi .....	4- 3

#### A. Genel

1. Bu bölümde, çok noktali bağlama sistemlerinin yapısal dizayn ve analizlerinde kullanılacak dizayn yükleri ve analiz prosedürü tanımlanmaktadır.

2. Yapısal analize tabi tutulacak çok noktali bağlama sisteminin, şamandıralar ve bunları deniz dibindeki demirleme çapalarına bağlayan zincir, çelik veya sentetik halat ile ara bağlama elemanlarından oluştuğu kabul edilecektir.

3. Şamandıraların konumu belirlenirken, sistemi kullanacak en büyük boyutlu geminin rahatlıkla şamandıralar arasında manevra yapabilmesi ve güvenli şekilde sisteme bağlanması sağlanacaktır. Sistemi kullanacak daha küçük boyutlu gemilerin aşırı uzun palamar halatları nedeniyle ekstrem çevre yükleri altında konumlarını korumada zorluk yaşayabilecekleri dikkate alınacaktır.

4. Dizayn yüklerinin hesabında esas alınacak çevre koşulları Bölüm 3'de tanımlanmıştır.

5. Çevresel yüklerin en büyük gerilmelere yol açan kombinasyonları esas alınacaktır.

6. Analizlerde kullanılacak dizayn kriterleri iki sınır duruma dayanacaktır: ULS ve SLS. Bu sınır durumlar aşağıdaki gibi tanımlanmaktadır.

a) Çok noktali bağlama sistemini oluşturan şamandıraların ve bunların demirleme dip yapısını oluşturan elemanların her birinin ortaya çıkması

olası en yüksek çevresel kuvvetlere dayanması gereken ekstrem sınır durum (ULS).

b) Çok noktali bağlama sistemine bağlanan geminin çevresel yükler açısından yükleme boşaltma işlemine devam edebileceği üst sınırı temsil eden operasyonel sınır durum (SLS).

7. Rüzgar ve dalga yüklerinin hesabında, 50 yıllık bir zaman dilimi içinde karşılaşılabilecek en yüksek değerler dikkate alınacaktır.

8. Çevresel yüklerin hesabı ve çok noktali bağlama sistemine bağlanan geminin bu yüklerin etkisi altındaki hareketi ve şamandıralara gelen yükler geminin boş ve tam yüklü durumu için ayrı ayrı ele alınacaktır.

9. Dizayn yüklerinin hesabında kullanılan yöntem ve elde edilen sonuçlar kapsamlı bir rapor halinde TL onayına sunulacaktır.

#### B. Gemiye Etkiyen Çevresel Yükler

##### 1. Rüzgar Yükleri

1.1 Rüzgar yüklerinin belirlenmesinde aşağıdaki yöntemlerden biri kullanılacaktır:

a) Ölçekli modeller kullanılarak rüzgar tüneline gerçekleştirilecek testler.

b) "OCIMF, Mooring Equipment Guidelines (MEG4)" dokümanında tanımlanan ampirik yöntem.

c) Hesaplamalı akış analizleri (CFD).

Model deneylerinde kullanılacak model, gerçek gemiyi ölçek ve detay açısından doğru bir şekilde yansıtmalıdır. Model deneylerinin yapılacağı koşullar **TL** onayına tabi olacaktır.

Hesaplamalı akış analizi kullanılması durumunda, kullanılan yazılım önceden tam ölçekli veya model deney sonuçları ile kanıtlanmış olmalıdır. Bu durum, analiz yapılmadan önce **TL** onayına sunulacaktır.

**1.2** Rüzgar yüklerinin hesabında ortalama rüzgar yükünün yanı sıra periyodik rüzgar sağanakları da dikkate alınacaktır.

## 2. Akıntı Yükleri

**2.1** Akıntı yüklerinin belirlenmesinde aşağıdaki yöntemlerden biri kullanılabilir:

- a) Ölçekli modeller kullanılarak gemi model deney havuzunda gerçekleştirilecek testler.
- b) *“OCIMF Mooring Equipment Guidelines (MEG4)”* dökümanında tanımlanan ampirik yöntem.
- c) Hesaplamalı akış analizleri (CFD).

Model deneylerinde kullanılacak model, gerçek gemiyi ölçek ve detay açısından doğru bir şekilde yansıtacaktır. Model deneylerinin yapılacağı koşullar **TL** onayına tabi olacaktır.

Hesaplamalı akış analizi kullanılması durumunda kullanılan yazılım önceden tam ölçekli veya model deney sonuçları ile kanıtlanmış olmalıdır. Bu durum, analiz yapılmadan önce **TL** onayına sunulacaktır.

**2.2** Akıntı yüklerinin belirlenmesinde sığ su etkisi dikkate alınacaktır.

**2.3** Demirleme zincir ve halatları üzerindeki akıntı yükleri ihmal edilebilir.

## 3. Dalga Yükleri

**3.1** Çok noktalı bağlama sistemine bağlanan gemi üzerinde etkiyen ortalama dalga sürüklenme kuvvetleri aşağıdaki yöntemlerden biri kullanılarak belirlenecektir:

- a) Ölçekli modeller kullanılarak model deney havuzunda gerçekleştirilecek testler.
- b) Radyasyon veya Difraksiyon teorisine dayalı hesaplamalı analiz.
- c) Yukarıdaki yöntemlerin uygulanmasının mümkün olmadığı durumlarda, aşağıdaki ampirik formüllerden yararlanılacaktır.

### Gemi boy yönündeki ortalama dalga sürüklenme kuvveti

$$F_X = \left[ 0,0388\rho \cdot g \cdot B \cdot C_B \cdot H_s^2 \cdot \sin^2\left(\frac{T}{2H_s}\right) + 0,311\rho \cdot g \cdot B^2 \cdot \frac{H_s^{2,5}}{L^{1,5}} \right] \cos\beta$$

### Gemi en yönündeki ortalama dalga sürüklenme kuvveti

$$F_Y = \left[ 0,0388\rho \cdot g \cdot L \cdot H_s^2 \cdot \sin^2\left(\frac{T}{2H_s}\right) \right] \sin\beta$$

### Döndürme momenti

$$N = \left[ -0,125\rho \cdot g \cdot L \cdot T \cdot H_s^2 \cdot \sin^2\left(\frac{T}{2H_s}\right) \right] \cos\beta \sin\beta - 0,03F_Y \cdot L$$

Burada,

$F_X$  = Gemi boy yönündeki ortalama dalga sürüklenme kuvveti [kN]

$F_Y$  = Gemi en yönündeki ortalama dalga sürüklenme kuvveti [kN]

$N$  = Gemi döndürmeye çalışan ortalama dalga sürüklenme momenti [kNm]

$L$  = Gemi su hattı boyu [m]

$B$  = Gemi su hattı genişliği [m]

$T$  = Gemi ortalama su çekimi [m]

$H_s$  = Karakteristik dalga yüksekliği [m]

geminin orijinal konumundan sapma miktarları, bilgileri elde edilecektir.

$\beta$  = Dalga yönü

0° = Baştan gelen dalgalar

90° = Bordadan gelen dalgalar

180° = Kıçtan gelen dalgalar

**2.2** Analizler en fazla 45 derece aralıkla tüm olası rüzgar, akıntı ve dalga yönleri kapsanacak şekilde gerçekleştirilecektir.

$g$  = Yerçekimi ivmesi [ $m/sn^2$ ]

**2.3** Analizlerde, geminin sisteme bağlanması esnasında şamandıralara uygulanan ön gerilmeler dikkate alınacaktır. Ön gerilme miktarı, sisteme bağlanan geminin büyüklüğüne bağlı olarak en kötü çevresel durum senaryosunda her bir şamandıraya gelebilecek azami yükün %10'undan fazla olmayacaktır.

$\rho$  = Deniz suyu yoğunluğu [ $t/m^3$ ].

**2.4** Demirleme zincirlerinin geri getirme etkisi lineer olmayan zincir denklemlerin çözümü ile belirlenecektir.

**3.2** Sisteme bağlanan geminin altı serbestlik dereceli salınım hareketi yapmasına neden olan birinci mertebeli dalga yükleri, model deneyleri veya uygun bir teoriye dayalı hesaplamalı analiz ile belirlenebilecek, bu tür sonuçların mevcut olmadığı durumlarda dinamik etkilerden dolayı her bir şamandıraya etkiyen dalga sürüklenme kuvvetleri % 10 oranında artırılacaktır.

**2.5** Değişik çevresel yükler altında sisteme bağlı bir geminin davranışını belirlemek üzere, gemiye gelen yükler ile bağlama sisteminin geri getirme kuvvetleri arasındaki denge durumu tespit edilecektir. Şamandıraların demirleme sistemini temsil eden zincir denklemlerinin lineer olmadığı göz önünde bulundurulacak ve geminin öteleme ve dönme hareketlerini birlikte yapacağı dikkate alınacaktır.

## C. Analiz Yöntemi

### 1. Kapsam

Çok noktalı bağlama sistemlerinin yapısal analizi kapsamında aşağıdaki hususlar belirlenecektir:

- Sisteme bağlanan geminin dış yükler etkisi altındaki davranışı ve sistem üzerinde yaratacağı yükler.
- Bağlama halatlarına gelen gerilmeler.
- Şamandıra dip yapısına ve demirleme sistemine gelen yükler.

**2.6** Geminin şamandıralara bağlama halatlarındaki azami gerilmeler, yukarıdaki maddede belirtilen lineer olmayan analiz sonrası belirlenecektir.

**2.7** Geminin davranışını ve tepkilerini belirlemek üzere kullanılacak hesap yöntemine ait kabul ve detaylar TL onayına sunulacaktır.

### 2. Bağlanan Geminin Davranışı ve Tepkileri

### 3. Şamandıra Demirleme Sistemine Gelen Yükler

**2.1** Çok noktalı bağlama sistemine bağlanan bir geminin davranış ve tepkilerini belirlemek üzere yarı statik analiz yapılacaktır. Bu analiz sonucunda;

**3.1** Çok noktalı bağlama sistemine bağlanan bir geminin, çevresel yükler altında, şamandıralar ve bunların demirleme sistemi üzerinde yarattığı yükleri belirlemek üzere hesaplamalı bir analiz yapılacaktır. Bu analiz sonucunda; çok noktalı bağlama sistemine bağlanan geminin maksimum rüzgar, akıntı ve dalga sürüklenme kuvvetleri etkisi altındaki hareketi nedeniyle şamandıra konumlarındaki değişimler ve bu konum değişikliği nedeniyle her bir şamandıra için demirleme elemanları üzerine gelen yükler belirlenecektir.

a) Rüzgar, akıntı ve dalga sürüklenme kuvvetleri etkisi altında değişik rüzgar, akıntı ve dalga yönleri için gemiye gelen yükler ve döndürme momenti,

b) Rüzgar, akıntı ve dalga sürüklenme kuvvetleri etkisi altında değişik rüzgar, akıntı ve dalga yönleri için

**3.2** Demirleme çapalarının deniz dibindeki konumu sabit kabul edilecektir.

**3.3** Çok noktalı bağlama sistemine geminin bağlanması sırasında ortaya çıkan ön gerilmelerin rüzgar, dalga ve akıntı etkisiyle değişmediği kabul edilecektir.

#### **4. Sınır Durum Gerilmeleri**

##### **4.1 ULS için karakteristik gerilmeler**

**4.1.1** ULS analizinde tüm demirleme donanımı hasarsız kabul edilecektir.

**4.1.2** Gemi üzerine etkiyen rüzgar, akıntı ve dalga yükleri nedeniyle şamandıraya gelen maksimum yük aşağıdaki şekilde belirlenecektir.

$$T_{MAX} = T_P + T_{ORT}$$

$T_{MAX}$  = Şamandıraya gelen maksimum yük [kN]

$T_{ORT}$  = Gemiye etkiyen çevresel yükler nedeniyle şamandıraya gelen ortalama toplam yük [kN]

$T_P$  = Şamandıraya uygulanan ön gerilme yükü [kN]

**4.1.3** Tüm şamandıraların eş özellikte olması durumunda sadece en çok yük gelen şamandıra için analiz yapılması yeterlidir. Şamandıra sistemlerinin farklı yapısal dizayn özelliklerine sahip olması durumunda, her bir şamandıra sistemi ayrı ayrı ele alınacaktır.

## BÖLÜM 5

### ŞAMANDIRA YAPISAL MUKAVEMETİ

#### Sayfa

A. Genel .....	5- 1
B. Malzeme .....	5- 1
C. Dizayn Yükleri .....	5- 2
D. Boyutlandırma .....	5- 3
E. Doğrudan Hesap .....	5- 5

#### A. Genel

##### 1. Kapsam

1.1 Bu bölümde palamar şamandırası yapısal dizaynı ile ilgili kurallar verilmektedir.

1.2 Şamandıra yapısında kullanılacak malzemeler genel prensipler olarak verilmiştir.

##### 2. Hesaplama Ayrıntıları

2.1 Emniyet gerilmesi yönteminin kullanımı yoluyla yapısal tasarım için genel gereksinimler ve yol gösterme verilmektedir.

2.2 Şamandıra yapısal elemanlarının ön boyutlandırması, kalınlık veya kesit modülleri olarak verilecektir.

2.3 Şamandıra yapısal elemanlarının boyutları, doğrudan hesap ile müsaade edilen gerilme değerine göre kontrol edilecektir.

2.4 Doğrudan hesapta, sonlu eleman yapısal modelinin doğruluğunun Türk Loydu'na kanıtlanması gereklidir.

##### 3. Yapısal Ayrıntılar

Şamandıra, enine ve boyuna iki su geçmez perde ile dört bölmeye ayrılacaktır. Her bir bölme diliminde en az iki adet normal destek elemanı kullanılacaktır. Güverte, borda ve dipte kullanılacak destek elemanlarının birlikte çalışması

sağlanacaktır. Bu amaçla güverte-borda, borda-dip destek elemanlarının birbirleri ile bağlantılarında braket kullanılarak çerçeve oluşturulacaktır. Perdelerin çeki çubuğuna göre simetrik her yarısı, en az bir düşey stifnerle desteklenecektir.

Bölmelere güverteden intikal sağlanacaktır. Bunun için her bir bölme için bir adet menhol dizayn edilecektir. Menholler destek elemanlarını kesmeyecek şekilde yerleştirilecektir.

#### B. Malzeme

##### 1. Genel

Şamandıra yapımında kullanılacak olan bütün malzemeler TL Kısım 2, Malzeme ve Kısım 3, Tekne Yapımında Kaynak kurallarına uygun olmalıdır. Palamar bağlama sistemleri için (çabuk çözülür kanca gibi) deneysel sonuçlara göre özel onay verilebilir.

##### 2. Levhalar ve Profiller için Tekne Yapım Çeliği

2.1 Normal mukavemetli şamandıra yapım çeliği için; en üst anma akma sınırı değeri  $R_{eH}$ , en az  $235 \text{ N/mm}^2$  ve çekme mukavemeti ise,  $400\text{-}520 \text{ N/mm}^2$  değerinde olan çelik kullanılır. Normal mukavemetli şamandıra yapım çeliği için Bölüm 2, B kuralları uygulanır.

2.2 Yüksek mukavemetli şamandıra yapım çeliği, akma ve çekme özellikleri, normal şamandıra yapım çeliğinin üstünde olan çeliktir. Kısım 2, Malzeme Kurallarına göre yüksek mukavemetli çelik, en üst anma akma sınırı  $R_{eH}$ 'in  $315, 355$  ve  $390 \text{ N/mm}^2$  değerlerine sahip olmalarına göre,

üç gruptur. Yüksek mukavemetli çeliğin kullanıldığı yerlerde, çeşitli bölümlerde bahsedilen k malzeme faktörü için Tablo 5.1'de gösterilen değerler alınır. Tabloda gösterilenlerden farklı anma akma sınırına sahip yüksek mukavemetli yapım çeliği için k malzeme faktörü aşağıdaki formülle bulunur.

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

**Tablo 5.1 Malzeme faktörü, k**

$R_{eH}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	k
315	0,78
355	0,72
390	0,66

### C. Dizayn Yükleri

#### 1. Genel

Bu bölüm, daha sonraki bölümlerde verilmiş dizayn formülleri veya doğrudan hesaplama yöntemleri yardımı ile, şamandıra yapısal elemanlarının boyutlarının belirlenmesindeki dizayn yüklerine ilişkin verileri sağlar. Dizayn yüklerinin dinamik kısımları, bu kısmın dizayn anlayışı kapsamında uygulanabilen dizayn değerleridir.

#### 2. Tanımlar

##### 2.1 Yük merkezi

Stifnerler için yük merkezi; desteklenmeyen boyun orta noktasından alınacaktır. Levhalar için genel ifade olarak daha sonra verilecektir.

##### 2.2 Desteklenmeyen boy

Stifner desteklenmeyen boyu "ℓ", uç bağlantısı (braketleri) dahil boylarıdır.

##### 2.3 Semboller

H = Şamandıra yüksekliği ( Dip ile güverte arası yükseklik ) [m],

R = Şamandıra yarıçapı veya dairesel olmayan şamandıra için en uzun köşegenin yarısı [m],

T<sub>MAX</sub> = Çeki çubuğuna etki eden palamar yükü [ kN ],

z = Yük merkezinin güverteye olan uzaklığı [m],

z<sub>1</sub> = Ara güvertenin dip kaplamadan yüksekliği [m],

ℓ = Stifnerin desteklenmeyen boyu [m],

h = Tanımlanmış basınç yüksekliği [m],

ρ = Sıvıların yoğunluğu [t/m<sup>3</sup>]  
ρ = 1,0 t/m<sup>3</sup>, tatlı ve deniz suyu için.

### 3. Dizayn Basıncı

Şamandıranın tüm yapısı için aşağıda verilen genel bir basınç ifadesi kullanılacaktır. Basınç değerleri her eleman için tanımlanan "h" değerine göre hesaplanacaktır.

$$p = 10 \cdot h + p_0 \quad [\text{kN/m}^2]$$

**h**, dış kaplamada; güverte, borda ve dip için 3.1, 3.2 ve 3.3'de, iç yapıda; perde ve ara güverte için ise 3.4 ve 3.5'de verilmiştir. Ayrıca,

p<sub>0</sub> = Ana dış dinamik yük

$$p_0 = 2 \cdot c_0 \quad [\text{kN/m}^2]$$

$$c_0 = 0,08 R + 4$$

#### 3.1 Güverte basıncı

Güvertedeki basınç yükü hesaplanırken **h** için aşağıdaki değerlerden büyük olanı alınacaktır.

$$h = 1 \quad [\text{m}]$$

$$h = R \quad [\text{m}]$$

#### 3.2 Borda basıncı

Borda basınç yükü hesaplanırken, **h** için aşağıdaki değerlerden büyük olanı alınacaktır.

$$h = 2H/3 + 1 \quad [m]$$

$$h = R \quad [m]$$

(Dairesel şamandıra için iki destek elemanı arasındaki en büyük uzaklık olarak bordadaki yay uzunluğu dikkate alınacaktır.)

### 3.3 Dip basıncı

Dip basınç yükü hesaplanırken, **h** için aşağıdaki değerlerden büyük olanı alınacaktır.

$$h = H + 1 \quad [m]$$

$$h = R \quad [m]$$

### 3.4 Bölme perdesi basıncı

Perde basınç yükü hesaplanırken, **h** aşağıdaki gibi alınacaktır.

$$h = H \quad [m]$$

### 3.5 Ara güverte basıncı

Ara güverte basınç yükü hesaplanırken, **h** aşağıdaki gibi alınacaktır.

$$h = H - z_1 \quad [m]$$

## D. Boyutlandırma

### 1. Genel

Bu bölümde, sac kalınlıkları ile stifnerlerin kesit modülleri verilmektedir. Braket boyutlandırmaları için TL Çelik Gemileri Klasmaya Kuralları Cilt A, Kısım 1- Tekne Yapım Kuralları kullanılabilir.

### 2. Saç Kalınlıkları

Sac kalınlığı güverte, borda, dip, bölme perdesi ve ara güverte için aşağıdaki genel ifadeden ayrı ayrı hesaplanacaktır. Aşağıdaki ifade, korozyon payını da içermektedir.

$$t = 2 \cdot a \cdot \sqrt{p \cdot k} + 3 \quad [mm]$$

**a** = Normal destek elemanları arasındaki en büyük uzaklık [m]

**p** = Güverte, borda, dip, bölme perdesi ve ara güverte için C, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4 ve 3.5'de verilen "h" değerlerine göre hesaplanacaktır.

## 3. Stifnerler

### 3.1 Tanımlar

- Şamandıra yapısında kullanılan destek elemanları stifner olarak adlandırılacak ve kullanıldığı bölge dikkate alınarak 3.2'de verilen genel bağıntıya göre boyutlandırılacaktır.

- Güvertede dairesel destek elemanı kullanılırsa stifner aralığı olarak, dairesel eleman yarıçapı veya dairesel elemanlar arası mesafe veya dairesel eleman ile borda arasındaki mesafeden büyük olanı alınacaktır.

### 3.2 Stifner kesit modülü

Stifnerlerin kesit modülü aşağıdaki değerden az olamaz.

$$W = c_1 \cdot a \cdot t^2 \cdot p \cdot k \quad [cm^3]$$

Burada,

$c_1$  = Stifnerin uç bağlantı şekline göre aşağıda verilmiştir:

$$c_1 = 0,33 \quad \text{her iki uç braketli}$$

$$c_1 = 0,45 \quad \text{bir uç braketsiz, diğer uç braketli}$$

$$c_1 = 0,66 \quad \text{her iki uç braketsiz}$$

**p** = Dizayn basıncı C 3. 'e göre hesaplanacaktır.

Stifner dizayn basıncı "p" hesaplanırken, "h" değeri için stifner yük merkezine **1 m.** ilave edilecektir.

$$\text{Ana güverte} = h = 1 \quad [m]$$

$$\text{Ara güverte} = h = z + 1 \quad [m]$$

$$\text{Borda} = h = z + 1 \quad [m]$$

$$\text{Dip yapı} = h = z + 1 \quad [m]$$

$$\text{Su geçirmez perde} = h = z + 1 \quad [m]$$

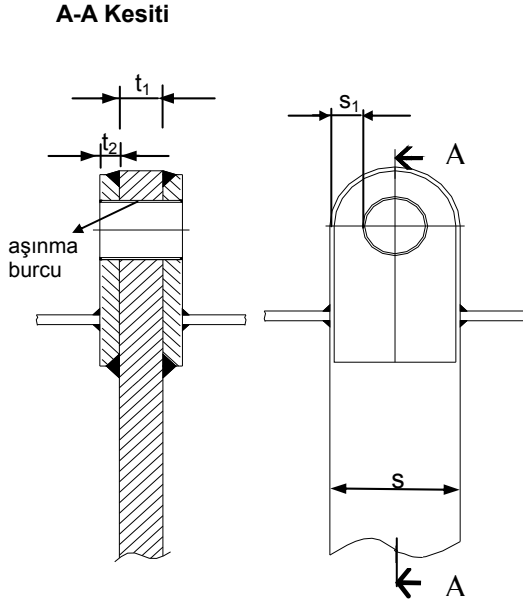


#### 4. Çeki Çubuğu

Çeki çubuğu; güvertede palamar bağlama kancasının, dipte ise zincirin bağlandığı, şamandıra merkezinde iç yapı içinde devamlı olan elemandır (Şekil 5.1). Palamar bağlama yüküne göre normal gerilme dikkate alınarak aşağıdaki gibi elde edilir.

$$T_{MAX} = \text{Palamar bağlama yükü,}$$

Bölüm 4'te "Dizayn Yükleri ve Analizi" verilmiştir.



Şekil 5.1 Çeki çubuğu konstrüksiyonu

Çeki çubuğu kesit alanı aşağıdaki değerden az olamaz.

$$A_{min} = 25 \cdot T_{MAX} \cdot k \quad [mm^2]$$

$$A_1 = s \cdot t_1 \quad [mm^2]$$

$$A_2 = 2 \cdot s_1 \cdot (2 t_2 + t_1) [mm^2]$$

- $A_1$  ve  $A_2$  değerleri ayrı ayrı  $A_{min}$  değerini sağlayacak şekilde  $t_1$  ve  $t_2$  boyutlandırılır.

Burada;

$$s_1 \geq s/4 \quad \text{ve} \quad t_2 \geq t_1/2$$

şartları sağlanmalıdır.

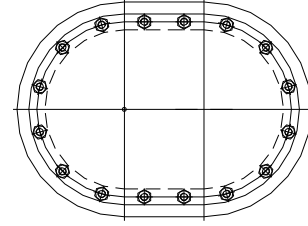
- Dablin kullanılmadığı durumda,  $A_2$  ve  $t_2$  ile ilgili şartlar dikkate alınmayacaktır.

#### 5. Menholler

5.1 Şamandıralarda, içteki mahallerin temizlenebilmesi ve muayenesi için açıklıklar tertiplenmelidir. Çapı 1200 mm. den daha büyük şamandıralarda, içeriye giriş olanakları sağlanmalıdır.

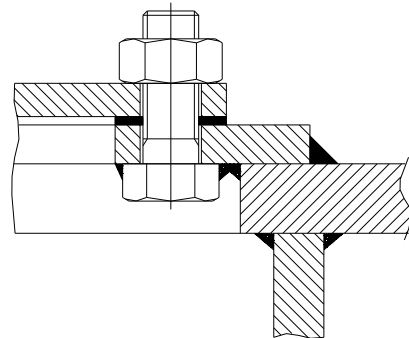
5.2 Kontrol için içeriye giriş delikleri, aşağıdaki minimum ölçülerde olmalıdır:

- Menholler; 300x400 tercihen 400x600 mm olmalıdır.
- Kullanılacak vida ve somunlar en az metrik 20 olmalıdır.
- Somun ve vida tercihen paslanmaz çelik seçilip, kontra somun ile sistem sabitlenmelidir.
- Kullanılacak vida sayısı 400x600 boyutlu menhol için eşit aralıklı olmak şartıyla 16 olmalıdır (Şekil 5.2). Menhol boyutları değiştiğinde verilen bu oran korunmak şartıyla vida sayısı değişecektir.



Şekil 5.2 Menhol örnek civata düzeni

5.3 Deliklerin kesilmesiyle levha çok zayıflıyorsa, menhollerin kenarları etkin bir şekilde takviye edilmelidir. Kapağın yerine çektirilmesi esnasında delik çevresi kenarlarında doğabilecek istenmeyen şekil değiştirmeleri önlemek için, kapakla kapatılan menhollerin kenarları flençle veya kenar takviyeleri kaynatılarak kuvvetlendirilmelidir (Şekil 5.3).



Şekil 5.3 Menhol civata ayrını konstrüksiyonu

**5.4** Menhol takviyeleri ve kapak gergi üzenleri sünek malzemeden yapılmalıdır (Kır döküm veya temper dökümden olamaz). Metal sızdırmazlık malzemesi kullanılmadığı takdirde, sızdırmazlık malzemesinin (salmastranın) basınçla yerinden dışarıya doğru zorlanmasını önlemek için, kapakların dış tarafına uygun bir kenar tertibatı yapılmalıdır. Kenar tertibatı ile delik çevresi arasındaki uzaklık çepeçevre düzgün olmalı ve aralık 2 mm. yi geçmemelidir. Kenar tertibatı yüksekliği, sızdırmazlık malzemesi (salmastra) kalınlığından en az 5 mm. daha büyük olmalıdır.

**5.5** Sızdırmazlık malzemeleri kapalı halka şeklinde olmalıdır. Çalışma koşullarına uygun sızdırmazlık malzemeleri kullanılmalıdır.

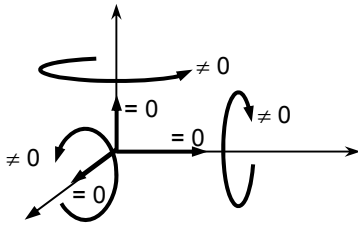
## E. Doğrudan Hesap

### 1. Genel

- Doğrudan hesap, sonlu elemanlar yöntemi kullanılarak yapılacaktır.
- Hesaplama, TL tarafından kabul edilmiş bir sonlu elemanlar paket programı kullanılabilir.
- Şamandıra yapısı bütünüyle modellenecek ve üç boyutlu yapısal analiz yapılacaktır.

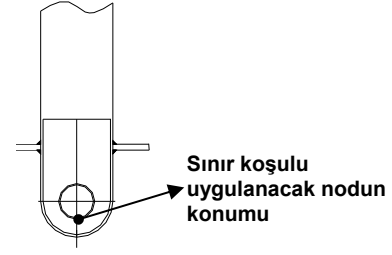
### 2. Sınır Koşulları

Şamandıranın zincire bağlandığı bölgede x,y,z eksenleri boyunca tüm ötelemeler tutulacak, ancak dönmeler serbest bırakılacaktır (Şekil 5.4).



Şekil 5.4 Sınır koşulları

Sınır koşulu sonlu eleman yapısal modelinde çeki çubuğunun alt delik iç kenarında, simetri eksenindeki noda uygulanacaktır (Şekil 5.5).



Şekil 5.5 Sınır koşulunun uygulanması

## 3. Doğrudan Hesap Dizayn Yükleri

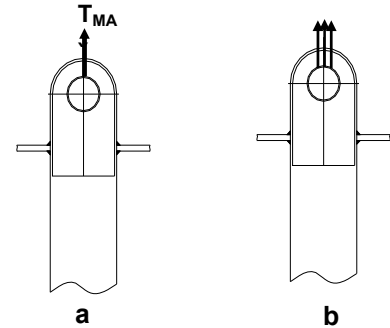
### 3.1 Dış basınçlar

Şamandıra dış yüzeyine C 3.'e göre güverte, borda ve dip için basınç uygulanacaktır. Dizayn basıncı, bordada yükseklik değişimi dikkate alınmayarak, borda için verilen ortalama basınç yüksekliğine göre elde edilerek uygulanacaktır. Basınçlar güverte, borda ve dip için ayrı ayrı maksimum "h" için hesaplanarak yüzeylere dik olarak uygulanacaktır.

### 3.2 Palamar bağlama yükü

Palamar bağlama yükü " $T_{MAX}$ ", çeki çubuğu eksenine doğrultusunda uygulanacaktır.

Bağlama yükü, sonlu eleman modeline uygulanırken eksen üzerindeki (Şekil 5.6a) ve/veya komşu nodlara yükleme simetrisini bozmayacak şekilde (Şekil 5.6b) nodal yükler olarak yüklenecektir. Yükün birden fazla noda uygulanması durumunda yük, nod sayısına bölünerek uygulanır.



Şekil 5.6 Palamar yükünün uygulanması

#### 4. Sonlu Eleman Yapısal Modeli

Yapı kabuk elemanlarla modellenecektir. Profiller statik eşdeğer lama kullanılarak alan olarak modellenebilir. Ancak mesh (elemanlara ayırma) işleminden sonra alan yükseklik kenarı üzerinde en az iki eleman olmalıdır. Kullanılan sonlu eleman paket programında eleman tip seçilirken, elemanın eğilme kabiliyeti olmasına, eleman düğüm noktalarının üç öteleme, üç dönme olarak toplam altı serbestlik dereceli olmasına dikkat edilmelidir.

#### 5. Gerilme Analizi ve Müsaade Edilen Gerilme

Müsaade edilen gerilme aşağıda tanımlanmıştır.

$$\sigma_{PULS} = \frac{235}{1,3 \cdot k}$$

- Sınır koşulu uygulanan nod ve bu noda komşu elemanlar dışında, sonlu elemanlar yöntemi ile elde edilen “Eleman Von Mises Gerilmesi”, müsaade edilen gerilmeyi aşamaz.
- Sınır koşulu uygulanan nod ve bu noda komşu elemanlar da ise, sonlu elemanlar yöntemi ile elde edilen “Eleman Von Mises Gerilmesi”, müsaade edilen gerilmeyi aşarsa, **TL**'nin onayı ile bu gerilme değeri dikkate alınmayabilir.

## BÖLÜM 6

## ŞAMANDIRA BAĞLAMA SİSTEMİ VE DONANIMI

## Sayfa

A. Genel, Tanımlar .....	6- 1
B. Malzeme .....	6- 2
C. Alt Yapı Sistemleri .....	6- 2
D. Sistem Bileşenleri .....	6- 4
E. Özel Şamandıralar .....	6- 15
F. Emniyet Faktörleri .....	6- 15
G. Güvenilirlik ve Risk Analizi .....	6- 15

## A. Genel, Tanımlar

## 1. Genel

1.1 Bu bölüm, çok noktalı bağlama sistemlerinde (ÇNBS) kullanılan şamandıra bağlama sisteminin alt yapı bileşenlerine ait kuralları içermektedir. Şamandıra alt yapı sistem bileşenleri zincir, sinker, çapa ve özel ekipmanlar olarak gruplandırılmıştır.

1.2 Şamandıra bağlama sistemlerinde bağlama hattı, zincir ve aranjmanlarından oluşmaktadır. Çelik telli veya sentetik lifli halatlardan veya bunların kombinasyonundan oluşan bağlama hatlarında ISO 19901-7:2004(E) kuralları uygulanabilir. Bu durumda TL'nun öngördüğü istekler karşılanmalıdır.

1.3 Bu bölümde kullanılan tanımlar, kısaltmalar ve formüllerde aksi belirtilmedikçe, Bölüm 6, A.2 maddesinde yapılan açıklamalar ve kabuller geçerlidir.

1.4 Aksi belirtilmedikçe, bu bölümde tanımlanan deniz tabanına ait zemin yapısı Bölüm 7, B'ye göre belirlenmiştir.

1.5 Kullanılmakta olan zincir ve aranjmanlarına ait geometrik özellikleri içeren ürün listesi Ek A'da, sürüklenecek gömülen çapalara ait ürün listesi ise Ek B'de verilmiştir.

## 2. Tanımlar

<b>Anele</b>	= Hareketli demir halkası.
<b>Bakla</b>	= Zincirin bir halkası.
<b>Bağlama</b>	= Gemi, yüzer havuz, şamandıra, platform gibi yüzer yapıların denizde sabitlenmesi.
<b>Boğaz</b>	= Çapa gövdesinin kola bağlandığı yer.
<b>Çapa (1) (Demir)</b>	= Gemi, yüzer havuz, şamandıra, platform gibi yüzer yapıların denizde istenilen yerde durmasını, dalga, akıntı ve rüzgar nedeniyle yer değiştirmesini engellemek için denize atılan, deniz dibine gömülerek ya da takılarak tutunabilen ağırlık.
<b>Çipo (2)</b>	= Çapa gövdesinin üst kısmında genelde anelenin hemen altında bulunan gövdeye dik olarak bağlanmış hareketli veya sabit ağaç veya metal kollar, denge çubuğu.
<b>Demirleme</b>	= Gemilerin çapa atarak kıydan açıkta sabitlenmesi.

(1) Kullanımda çipa olarakta isimlendirilmektedir.

(2) Çipo yerine çipa ,çipo da denilmektedir.

<b>Gaga</b>	= Demirin iki ucundaki tırnakların en uç kısmı.
<b>Gövde</b>	= Üzerinde çipo, mapa ve kolların bağlandığı ana yapı.
<b>Kol</b>	= Çapa ucunda bulunan gövdeye dik uzantılar.
<b>Lokma</b>	= Zincirin baklalarının ortasına takviye için konmuş parça.
<b>Mapa</b>	= Demir halatının bağlandığı sabit halka.
<b>Meme (Taç)</b>	= Demir kollarının demir bedenine birleştiği noktanın alt kısmı.
<b>Tırnak</b>	= Demirin kollarının ucundaki yassı parça.
<b>Yük</b>	= Şamandıra alt yapısına gelen kuvvettir (ULS).

### 3. Semboller

$W_b$	= Sinker bloku veya çapanın su içi ağırlığı [kN],
$W_h$	= Çapanın havadaki ağırlığı [kN],
$H_z$	= Zincirin tutunma kapasitesi [kN],
$H_t$	= Sinker bloku veya çapanın statik tutunma kapasitesi [kN],
$r_d$	= Deniz suyu yoğunluğu,
$r_ç$	= Çapa yoğunluğu,
BÇ	= Batık Çapa,
ÇNBS	= Çok Noktalı Bağlama Sistemleri,

GÇ	= Gömülü Çapa,
ISO	= Uluslararası Standartlar Örgütü,
SGÇ	= Sürüklenerek Gömülen Çapa,
SP	= Saplmalı (Kazık) Çapa,
TÇ	= Takımlı Çapa,
TNBS	= Tek Noktalı Bağlama Sistemleri.

### B. Malzeme

1. Çok noktalı bağlama sisteminde kullanılan sistem bileşenlerine ait malzemeler, aksi belirtilmedikçe Bölüm 2'deki malzeme standartlarını sağlanması gerekmektedir.
2. Bağlama sisteminin donanım elemanlarında korozyon hesapları için, aksi belirtilmedikçe Bölüm 9 gereklerini yerine getirilmelidir.

### C. Alt Yapı Sistem Tanımı

#### 1. Genel

1.1 Alt yapı sistemi bağlama hattı, sinkerler ve çapalardan oluşmaktadır.

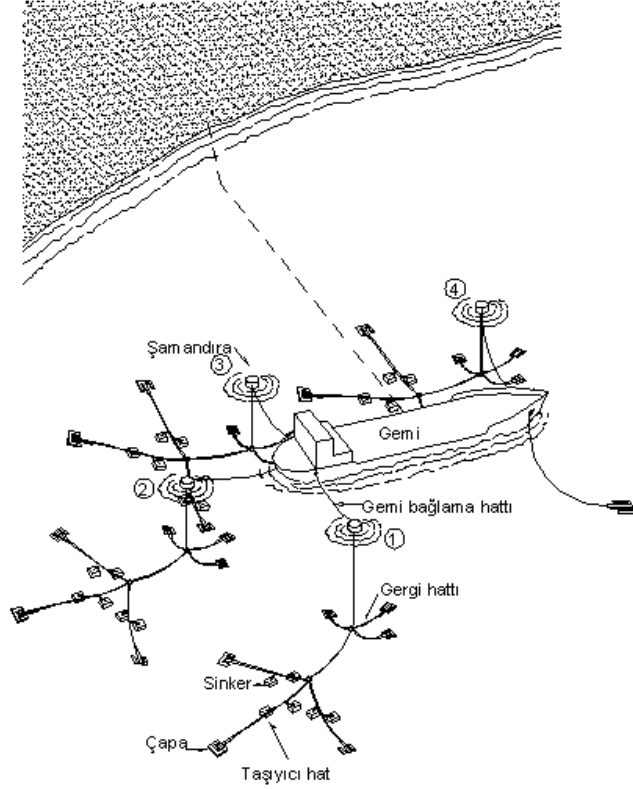
1.2 Bağlama hattında zincir ve aranjmanları kullanılır. Bağlama hattında başka bir donanımın kullanımı TL'nun onayına bağlıdır.

1.3 Alt yapı sistemlerinde kullanılan bağlama hattına (zincir ve aranjmanlara) ait kurallar D.2'de, sinkerlere ait kurallar D.3'de ve çapalara ait kurallar D.4'de verilmiştir

1.4 Bağlama hattının Katineri formunda olması istenir. Katineri formu dışındaki alt yapı sistemlerinin kullanımı için TL'nun onayı gerekir.

## 2. Alt Yapı Sistem Tipleri

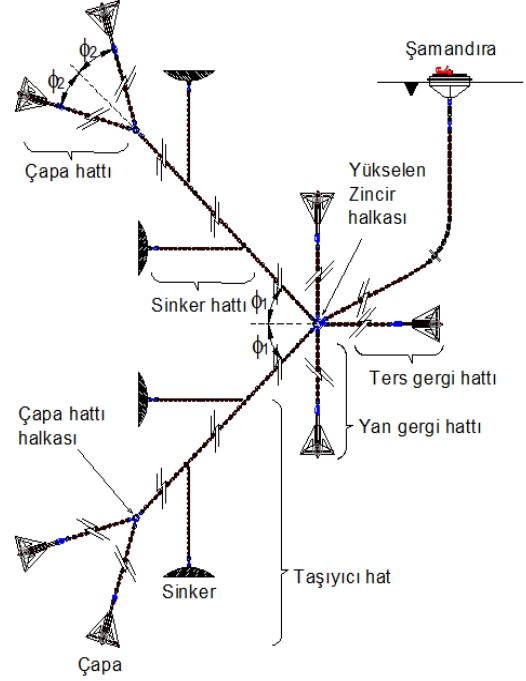
Güvenli Katineri tipi ÇNBS örneği Şekil 6.1’de verilmiştir. Fiziki şartlar nedeni ile 2 numaralı şamandıra kaldırılabilir. Taşıyıcı hatlarda şamandıraya gelen yükten bağımsız, en az 3 boy zincir kullanılmalıdır. Özel durumlarda 2 boy zincir, TL’na sistemin sağlıklı olarak çalıştığı hesaplarla kanıtlandığı takdirde kullanılabilir. Çapa hattında en az bir boy zincir kullanılmalıdır. Şamandıraya tam yük geldiğinde, çapa hattı halkalarının düşey olarak hareket etmediği kanıtlanmalıdır. Bu amaçla konulan sinker betonların ağırlıkları, yukarı hareketi kesinlikle engellemelidir. Şamandıra alt yapısının simetrik olmasına dikkat edilmelidir (sinker blokların sisteme simetrik yerleştirilmesi).



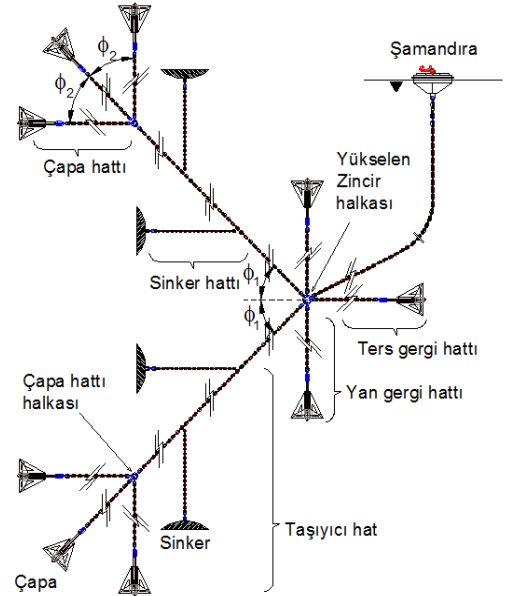
Şekil 6.1 Katineri bağlama sistemi

Taşıyıcı hat arası ve çapa hatları arası açıların, üç taşıyıcı hatlılarda  $\phi_1 = 45^\circ$ ’nin, iki taşıyıcı hatlılarda  $\phi_1 = 30^\circ$ ’nin üzerine çıkılmasına izin verilmez. Yükselen zincir hattına bağlanan ters gerger hattından vaz geçilemez. Sistem yeterince gergin kurulabilirse yan gerger hatlarından vazgeçilebilir. Bunun kararı TL’na aittir. Şamandıraya gelen yük 30 tonun altında kalırsa Katineri bağlama sistemi 1,2,3 veya 4 kullanılabilir. Şamandıraya gelen yük 30 tonun

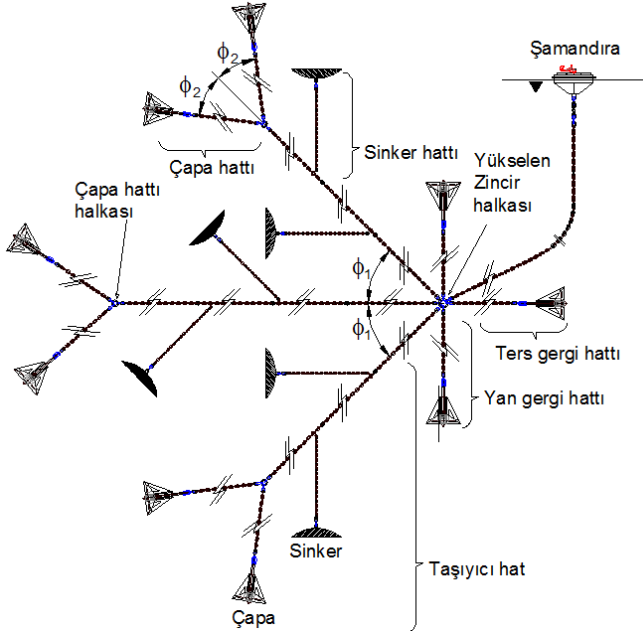
üstünde olması durumunda Katineri bağlama sistemi 2 veya 3 kullanılır. Önceden kurulan sistemlerin kontrolünde, şamandıraya gelen yük bakımaksızın sistemin dizayn yükünü taşıması beklenecektir.



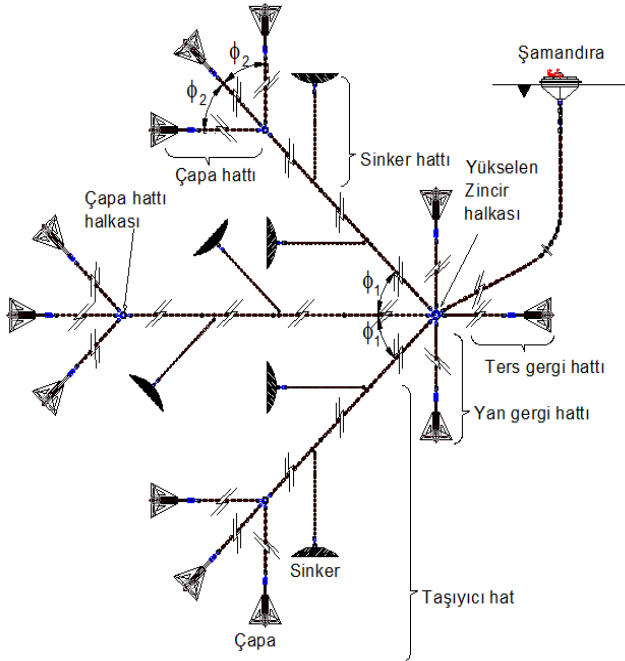
Şekil 6.2 Katineri bağlama sistemi 1



Şekil 6.3 Katineri bağlama sistemi 2



Şekil 6.4 Katineri bağlama sistemi 3



Şekil 6.5 Katineri bağlama sistemi 4

Her bir taşıyıcı hatta gelen yük, açılarda dikkate alınıp hesaplanarak bütün sistem bileşenlerinin mukavemet açısından güvenli olduğu gösterilmelidir. Şamandıra serbest yüzer durumda iken yükselen zincir halkası deniz tabanına temas eder durumda olmalıdır. Şamandıra boş durumda iken yükselen zincir gergin olmayacaktır.

Şamandıra alt yapısındaki elemanların emniyetli çalışma yükü SLS için, bileşenlerin kopma dayanımının 1/3'ü; ULS için bileşenlerin kopma dayanımının 2/3'ü dür.

#### D. Sistem Bileşenleri

Bu bölümde, bağlama sisteminin altyapısını oluşturan sinkerler, çapalar, zincir ve bağlantı ekipmanları kuralları verilmektedir.

##### 1. Şamandıra

Çok noktalı bağlama sisteminde kullanılacak şamandıra Bölüm 5 gereklilerini yerine getirmelidir.

##### 2. Zincir

Bu bölümde bağlama hattında kullanılan zincir ve aranjmanlarına ait kurallar verilmiştir.

##### 2.1 Genel

**2.1.1** Zincir aranjmanları, bağlantı elemanları, firdöndüler ve kelepçelerden oluşmaktadır. Bağlama hattının zincir ve aranjmanları dışında seçilmesi durumunda A1.2 kuralları geçerlidir.

**2.1.2** Çok noktalı bağlama sistemlerinde TL'nun kabul ettiği sertifikalı zincir ve aranjmanları kullanılır. Sertifikalandırma ve klaslama yapılacak zincir ve aranjmanları için Bölüm 10 kuralları uygulanır.

**2.1.3** Zincir ve aranjmanlarına ait malzemeler Bölüm 2, F.2 ve Bölüm 5,B gereklilerini yerine getirmelidir.

**2.1.4** Gemilerin demirlenmesinde veya çok noktalı bağlanmasında kullanılan zincir ve aranjmanlarına ait bu kurallara ek olarak TL Kısım 1, Tekne Yapım Kuralları Bölüm 18'deki kuralları da sağlanmalıdır

**2.1.5** Zincir ve aranjmanlarının deniz dibine yerleştirilmesinde Bölüm 7, C kuralları geçerlidir.

**2.1.6** ÇNBS’de kullanılan zincir ve aranjman tiplerine ait geometrik ve fiziksel özellikler Ek A. Ürün Listesi -Zincir ve Aksesuarları kısmında sunulmuştur.

## 2.2 Tanımlar

**Dökme Zincir** = Bu zincirin tipik özelliği, lokmaların baklalarla birlikte bütün olarak dökülmesidir. Standart ticari bakla boyutlarına göre üretilir.



Dökme Zincir

**İki Loklu Zincir** = İki loklu zincirin baklaları dövülmüş U-şeklinde iki parçadan oluşur. Bu dövülmüş parçalardan sap olanın (erkek) uçları eş merkezli halka görünümünde çentiklerden oluşur. Yuva olan diğer parçanın (dişi) uçlarında oyuklar vardır. Bu zincirin baklaları bu iki parçanın birleştirilmesi ile oluşturulur. Standart ticari bakla boyutlarına göre üretilir.



İki Loklu Zincir

**Alın Kaynaklı Zincir** = Bu zincirin baklaları ısı verilmiş bir çubuğun açık bakla şeklinde bükülmesi ve açık uçların alın kaynağıyla birleştirilmesiyle oluşturulur. Bakla yüksek ısıdayken lokma yerleştirilir ve sağlamlaştırmak için baklanın iki kenarı preslenir. Bakla soğuduğunda lokmanın bir ucu veya ikisi de baklaya kaynak edilir.



Alın Kaynaklı Zincir

**A – Tipi Bakla** = Bağlama ve demirlemede kullanılan temel zinciri oluşturur. Şematik çizimi ve boyutları Ek A’da verilmiştir.

**B – Tipi Bakla** = Daha büyük lokmalı normal bakladır. Şematik çizimi ve boyutları Ek A’da verilmiştir.

**E – Tipi Bakla** = Bağlantı kilitleri ve sökülebilir bağlantı baklalarının bağlanmasına imkan verir. Şematik çizimi ve boyutları Ek A’da verilmiştir.

**C – Tipi Bakla** = Bu bakla eş merkezli olmaması dışında uç bakla ile benzerdir. Lokma, kilit sapı için daha fazla yer kalacak şekilde yerleştirilmiştir.

**Armut Bakla** = Bir ucu diğerinden daha geniş olan bir uç bakladır. Şematik çizimi ve boyutları Ek A’da verilmiştir.

**Zincir Bağlantı Baklaları** = Bu baklalar, sökülebilir bağlantı baklasıdır. Bald tipi, Kenter tipi, armut tipi, kayıp bakla tipi gibi çeşitleri vardır. Şematik çizimi ve boyutları Ek A’da verilmiştir.

**Çapa Bağlantı Baklaları** = Bu baklalar, sökülebilir çapa bağlama baklasıdır. Bald tipi ve Kenter tipinin şematik çizimi ve boyutları Ek A’da verilmiştir.

**D – Tipi Kilit** = Bu kilit, çapa bağlantı kilidi ile benzerdir, fakat daha küçük boyutludur. Şematik çizimi ve boyutları Ek A’da verilmiştir.

**F – Tipi Kilit** = Bu kilit, büyük bağlantı kilididir. Şematik çizimi ve boyutları Ek A’da verilmiştir.

**Şamandıra Kilidi** = Çapa bağlama kilidi ile pininin yuvarlak olması dışında benzerdir. Şematik çizimi ve boyutları Ek A’da verilmiştir.

**Sinker Kilidi** = Kilidin uzatılmış bir gövdesi vardır. Şematik çizimi ve boyutları Ek A’da verilmiştir.

**Fırdöndü** = Zincirlerin yerleştirilme sırasında burulmasını engellemek için kullanılır. Şematik çizimi ve boyutları Ek A’da verilmiştir.

**Fırdöndü Kilit** = Fırdöndü kilidinin iki ucuda A – tipi baklalara uygundur. Şematik çizimi ve boyutları Ek A’da verilmiştir.



**Modifiye Edilmiş Fırdöndü Kilit (platform) =**

İki farklı ağız boyutu olan fırdöndü kilitlerdir.

**Halka** = Büyük çelik bir halkadır. Şematik çizimi ve boyutları Ek A'da verilmiştir.

**2.3 Zincir baklaları**

**2.3.1 A – Tipi Bakla;** Bağlama ve demirlemede kullanılan temel zinciri oluşturur. Alın kaynaklı zincir baklası seçilir.

**2.3.2 B – Tipi Bakla;** Uç bakla ile son lokmalı normal bakla arasında kullanılır.

**2.3.3 E – Tipi Bakla;** Bir boy zincirin son baklası olarak kullanılır. Bağlantı kilitleri ve sökülebilir bağlantı baklalarının bağlanmasına imkân verir.

**2.3.4 C – Tipi Bakla;** Bir boy zincirin son baklası olarak kullanılır. Bağlantı kilitleri ve sökülebilir bağlantı baklalarının bağlanmasına imkân verir.

**2.3.5 Armut Bakla;** Bir boy zincirin son baklası olarak kullanılır. Bağlantı kilitleri ve sökülebilir bağlantı baklalarının bağlanmasına imkân verir.

**2.4 Zincir bağlantı baklaları**

İki boy zincirin, iki A – tipi baklanın, fırdöndü ve A – tipi baklanın veya benzerlerinin birbirine bağlanmasında kullanılır.

**2.5 Çapa bağlantı baklaları**

Bu bağlantı baklaları, zincirin zemin halkası, şamandıra, E – tipi bakla veya çapa kilidi gibi bağlama elemanlarına bağlanmasında kullanılır.

**2.6 Kilitler**

**2.6.1 D – Tipi Kilit;** Uzun zincirlerin bağlanmasında kullanılır. Şematik çizimi ve boyutları Ek A'da verilmiştir.

**2.6.2 F – Tipi Kilit;** Daha büyük boyutlu zincirlerin uç baklalarının birbirine ve çapaya bağlanmasında kullanılır.

**2.6.3 Şamandıra Kilidi;** Zincirlerin şamandıraya bağlanmasında kullanılır.

**2.6.4 Sinker Kilidi;** Sinkerlerin zincirlere bağlanmasında kullanılır.

**2.7 Fırdöndüler**

Zincirlerin yerleştirilme sırasında burulmasını engellemek için kullanılır.

**2.8 Fırdöndü kilitler**

**2.8.1 Fırdöndü Kilit:** Bu parça standart fırdöndülerin kullanıldığı yerlerde kullanılır.

**2.8.2 Modifiye Edilmiş Fırdöndü Kilit:** Platformlarda standart fırdöndü yerine kullanılır.

**2.9 Halkalar**

Platform zincirini üç veya daha fazla çapa zincirine bağlamak için kullanılır.

**2.10 Zincir tutunma kuvveti**

Zincir tutunma kuvveti  $H_z$ , deniz dibine serilen zincir miktarı ile doğrudan orantılıdır.

$$H_z = 7 \cdot l_z \cdot W \quad [\text{kN}]$$

formülü ile hesaplanır.

Burada;

$l_z$  = Deniz dibine serilen zincir uzunluğu [m],

$w$  = Zincirin deniz suyundaki birim boya karşılık gelen ağırlığıdır [t/m].

Şamandıra bağlama sistemlerinde, deniz dibinin fiziki şartlarındaki ani değişikliklerde; sistemin deniz tabanına paralel çalışması sağlanmalıdır.

**3. Sinker****3.1 Genel**

- Sinkerler deniz dibine yerleştirilen ve bir çeşit batık (deadweight) tipi çapa olarak kullanılan ağır bloklardır.

- Bağlama hatlarında zincir kullanılır. Kullanılan zincir D.2 gereklerini yerine getirmelidir. Bağlama hattının zincir ve aranjmanları dışında seçilmesi durumunda A1.2 kuralları geçerlidir.
  - Sinker blokları ÇNBS'de iki şekilde kullanılır:
- 1) Şekil 6.6a'da gösterildiği gibi, şamandıra bir bağlama hattı yardımı (ana zincir hattı) ile sinker bloklarına doğrudan sabitlenir. Bu durumda sinker blokları D.4.4'de verilen batık (deadweight) tipi çapa gereklerini yerine getirmelidir. Bu sistem Katineri tipi değildir.



Şekil 6.6a Sinker bağlama

- 2) Şamandıra deniz dibine bağlama hattı yardımı ile çapa kullanılarak sabitlenir. Sinker blokları yardımı ile; bağlama sisteminin statik ve dinamik hareketlerinde dengelenmesi ve deniz dibine serilen zincir hattının düşey kararlılığını sağlanması amaçlanır (Şekil 6.6b).



Şekil 6.6b Çapa-sinker bağlama

- Sinker bloğu, zincir hattına sağlı sollu simetrik yerleştirilmelidir.
- Sinkerler ana zincir hattına sinker zincirleri yardımı ile bağlanır. Sinker zinciri D.2 gereklerini yerine getirmelidir.
- Sinker zincir uzunluğu 4 m'yi geçmemelidir.
- Sinker blokunun deniz dibine yerleştirilmesinde Bölüm 7, C kuralları geçerlidir.
- Sinker bloklarının tabanı deniz dibine emniyetli ve dengeli oturmalıdır.
- Sinker mapası veya zinciri boyutlandırma hesaplarında yük, havadaki ağırlığıdır.
- Sinker bloğunun kabulü, sertifikalandırılması ve klasması Bölüm 7, F ve Bölüm 10 gereğince TL tarafından yapılır.

### 3.2 Malzeme

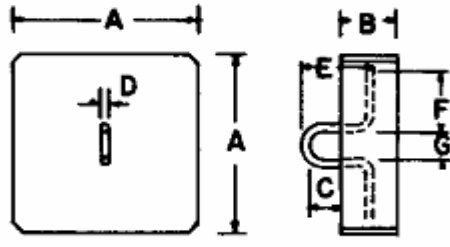
- Sinker bloklar, beton ve/veya dökme demir malzemelerden üretilebilirler.
- Sinker betonlarında, beton malzemenin özellikleri Bölüm 2, E ve Bölüm 2, F.4 gereklerini yerine getirmelidir.
- Dökme demirden imal edilen sinker blokları, Bölüm 2, D ve Bölüm 2, F.4 gereklerini yerine getirmelidir.

### 3.3 Sinker blok tipleri

#### 3.3.1 Sinker betonlar

- 1) Kare tabanlı demir çubuk donanımlı beton malzemeden üretilen sinker bloklarına ait boyut detayları Tablo 6.1'de verilmiştir. Tabloda ara değerler için interpolasyon yapılabilir, ancak sınır değer üstü ve altı için ekstrapolasyon yapılamaz. Sinker betonlarda Tablo 6.1 standartları dışındaki demir çubuk (mapa) tasarımlarının kullanımı da mümkündür.

Tablo 6.1 Sinker beton

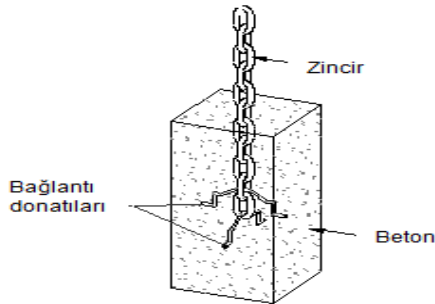


AĞIRLIK		BOYUTLAR [ mm]					
[kg]	A	B	C	D	E	F	G
453,6	889	254	101,6	19	254	304,8	88,9
907,2	1143	304,8	101,6	25,4	280	355,6	88,9
2265,9	1447,8	457,2	1275	41,27	406,4	457,2	101,6

Bu durumda, direkt hesap yöntemleriyle mapaya ait gerilme kontrolünün yapılması ve TL'nun onayından geçmesi zorunludur. Gerilme kontrolü Von-Mises gerilmesine göre yapılmalıdır.

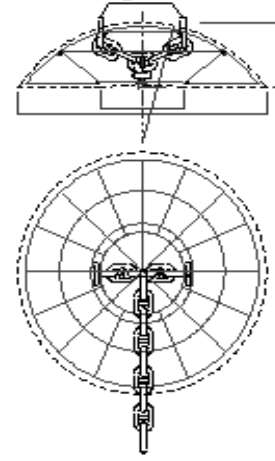
2) Kare tabanlı zincir donatılı sinker betonları çok noktalı bağlama sistemlerinde kullanılabilir. Zincir donatının Şekil 6.7'de verildiği gibi birbirine dik yerleştirilmesi zorunludur.

Değişik tip zincir donatılarının kullanıldığı sinker betonlarının kullanımı TL'nun onayına tabidir.



Şekil 6.7 Zincir donatılı sinker beton

3) TL'nun onayı ile kubbe şeklindeki (Şekil 6.8) zincir donatılı sinker betonları çok noktalı bağlama sistemlerinde kullanılabilir.



Şekil 6.8 Kubbe tipi sinker beton

- Sinker zincirleri ana zincir hattına bağlanabilecek boyutlarda ve beton Bölüm 2, E'deki kuralları karşılayabilecek özellikte olmalıdır.
- Sinker betonlarında uygulanan maksimum kuvvet karşısında zincir bağlantı donatının veya mapanın, sistem çalışırken; beton bloka zarar vermeyecek şekilde yerleştirilmesi ve zarar önleyici tedbirlerin alınması zorunludur.

### 3.3.2 Diğer sinker bloklar

Dökme demir malzemeden üretilen sinker bloklarında D 4.4'de verilen batık çapa tipine ait kurallar geçerlidir. Bu tip sinker bloklarında kullanılan malzeme özellikleri, TL tarafından sertifikalandırılmış olmalıdır.

### 3.4 Tutunma kuvveti

Sinker bloklarının tutunma kapasitesi; deniz tabanında sinker blokunun yatay ve dikey hareketini karşılayan kuvvet olarak tanımlanır. Dikey kuvvet, sinker blokunun su içi ağırlığı ile dip yapısının etki kuvvetinin toplamıdır. Yatay kuvvet ise, taramadan kaynaklanan; sinker bloku ile deniz tabanı arasındaki sürtünme kuvvetidir. Sinker bloklarının tutunma kapasitesinin hesaplanmasında sadece blokların su içi ağırlıkları dikkate alınır.

Tablo 6.2 Tutunma kuvveti katsayısı

Tutunma Kuvveti Katsayısı (e)	Deniz Tabanı Yapısı Vakum Etkisi	
	Var (Kum,Çamur)	Yok (Sert, kayalık...)
Sinker Tipi		
Kare Tabanlı	1,5	1
Kubbe Tipi	4	1

Sinker betonlarında düşey tutunma kuvveti için;

$$H_t = W_b \cdot e$$

formülü kullanılır.

e : Tutunma kuvveti katsayısı, bkz.Tablo 6.2.

Tutunma kuvveti katsayısı, deniz dibinin yapısı ile doğrudan ilişkilidir. Deniz dibi yapısı hakkında kesin veri yoksa deniz dibinin vakum etkisi yaratmadığı kabul edilir.

#### 4. Çapalar

##### 4.1 Genel

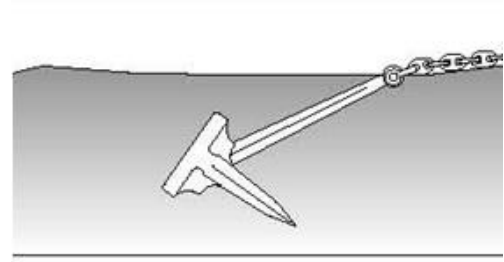
4.1.1 ÇNBS'de sertifikalı çapalar kullanılır. Çapa belgelerinde en az Tablo 6.3'de istenen bilgilerin bulunması zorunludur. Buna ek olarak; çok noktalı bağlama sistemlerinde kullanılacak çapalar sertifikalandırma ve klaslama için Bölüm 10 gereklerini de yerine getirmelidir.

Tablo 6.3 Çapa Belgesi

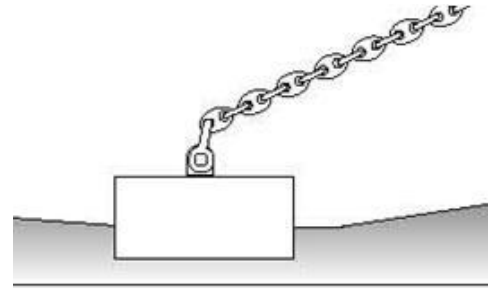
Çapa Tipi	=
Ağırlık (çipo hariç) [kg]	=
Çapa ağırlığı [kg]	=
Çapa gövdesi uzunluğu [mm]	=
Kol uzunluğu [mm]	=
Eğim çapı [mm]	=
Test yükü [t]	=
Tanımlama bilgileri	=
Test sertifika numarası	=
Test makinesi sayısı	=
Lisans yılı	=
Çapa başının ağırlığı	=
Test başarısızlık bilgileri	=

4.1.2 ÇNBS'de sürüklenerek gömülen çapa SGÇ, (Şekil 6.9), batık (deadweight) çapa BÇ, (Şekil 6.10), takımalı çapa TÇ, (Şekil 6.11), gömülü çapa GÇ, (Şekil 6.12) ve saplamalı (kazık) çapa SP, (Şekil 6.13) kullanılabilir. Kullanılacak çapanın seçimi Tablo 6.4.'e göre yapılır.

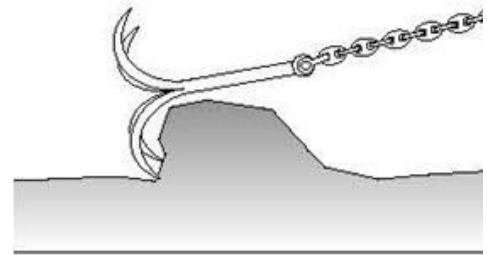
4.1.3 Bu bölümdeki kurallar, ÇNBS'de sürüklenerek gömülen (drag – embedment/ fluke) ve/veya Batık (deadweight) tipi çapalar için verilmiştir. Gömülü (direct-embedment/plate), Saplamalı/kazık (pile) ve Takımalı (Grapppling) tipi çapaların kullanımı TL'nun onayına bağlıdır.



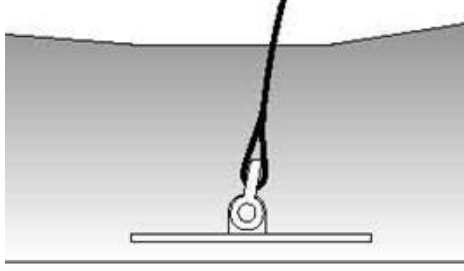
Şekil 6.9 Sürüklenerek gömülen çapa



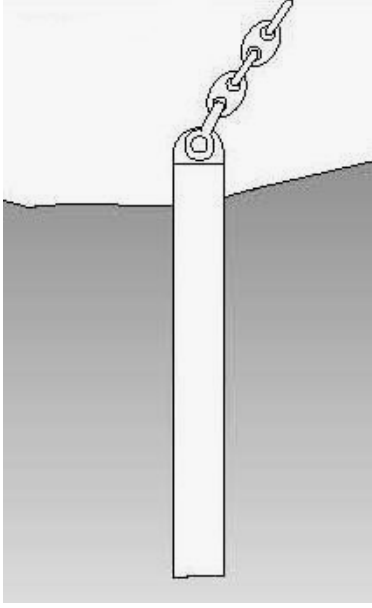
Şekil 6.10 Batık çapa



Şekil 6.11 Takımalı çapa



Şekil 6.12 Gömülen çapa



Şekil 6.13 Saplmalı (kazık) çapa

4.1.4 Gemilerin demirlenmesinde veya çok noktali bağlanmasında bu kurallara ek olarak TL Kısım 1, Tekne Yapım Kuralları, Bölüm 18 kuralları da sağlanmalıdır

4.1.5 Çapalarda kullanılan bağlama hattı, zincir ve aranjmanlarından oluşmaktadır. Bağlama hattının zincir ve aranjmanları dışında seçilmesi durumunda A.1.2 kuralları geçerlidir.

4.1.6 Çapanın deniz dibine yerleştirilmesinde Bölüm 7, C kuralları geçerlidir.

## 4.2 Malzeme

Çapa üretiminde kullanılan malzeme özellikleri, Bölüm 2, C, D gereklerini yerine getirmelidir.

Tablo 6.4 Çapa tiplerinin karşılaştırılması

Çapa Tipleri	BÇ	SP	GÇ	SGÇ	TÇ
<b>Deniz Dibi Yapısı</b>					
Yumuşak kil, çamur	+	X	+	+	-
6 m.'ye kadar yumuşak kil, aşağı kısım sert tabaka	+	+	-	X	-
Sert kil	+	+	+	+	-
Kum	+	+	+	+	-
Buzlu dip	+	+	+	X	
Büyük taşlı, kayalık	+	-	-	-	X
Y. Kayalık, mercan	+	+	+	X	+
Sert, iri kayalık	+	X	X	-	+
<b>Deniz Dibi Geometrisi</b>					
Eğim < 10°	+	+	+	+	
Eğim >10°	-	+	+	-	
<b>Yükleme Yönü</b>					
Birden fazla yönden	+	+	+	-	-
Tek yönden	+	+	+	+	+
Yüksek çekiş	+	+	+	-	+
<b>Yanal Yük Ölçeği</b>					
45,4 tona kadar	+	X	+	+	+
45,4-454 ton arası	X	+	X	+	-
454 tondan büyük	-	+	-	-	-
+ = İşlevsel					
X = İşlevsel, fakat iyi seçim değil					
- = İşlevsel değil					

## 4.3 Sürüklenerek gömülen çapalar (SGÇ)

4.3.1 Çok noktali bağlama sistemlerinde kullanılan sürüklenerek gömülen çapa tipleri Tablo 6.5'de verilmiştir. Kullanılabilecek SGÇ tiplerine ait geometrik özellikler, Ek B. Ürün Listesi – Çapalar bölümünde özetlenmiştir.

Sürüklenerek gömülen çapalar, dikey ve yatay kuvvetlere karşı yeterli direnç göstermelidir. Dikey kuvvetlere karşı çapa su içindeki ağırlığı ile karşı koymaktadır. Yatay kuvvetlere karşı çapanın göstermiş olduğu direnç kuvveti, tutunma kapasitesi olarak isimlendirilir.

### 4.3.2 Tutunma kapasitesi

#### 4.3.2.1 Sürüklenerek gömülen çapalarda tutunma kapasitesi

$$H_t = H_r (W_h/4536)^a$$

formülü ile hesaplanır.

Burada,

$H_t$  : Statik tutunma kapasitesi [kN]

$H_r$  : Referans çapanın havadaki tutunma kapasitesi [kN]

$W_h$  : Çapanın havadaki ağırlığı [kg]

$a$  : Üstel sabiti

Sürüklenerek gömülen çapalara ait tutunma kapasitesi parametre değerleri Tablo 6.6'da verilmiştir.

#### 4.3.2.2 Deniz tabanına ait yeterli veri yok ise çapaların tutunma kapasitesi için

$$H_t = e \cdot W_h$$

formülü kullanılır.

Burada  $e$  boyutsuz çapa efektiflik katsayısıdır ve 10 tonluk çapa tiplerine göre katsayı değerleri Tablo 6.5'de verilmiştir. Zemin ile ilgili yeterli veri yoksa, çapa efektiflik katsayı değerlerinin minimumu alınır.

#### 4.3.2.3 ÇNBS'de seçilen çapa hakkında yeterli veri yoksa tutunma kapasitesi;

$$H_t = 17W_b^{2/3} \quad \text{yumuşak çamur}$$

$$H_t = 10W_b^{2/3} \quad \text{sert çamur}$$

$$H_t = 3W_b \quad \text{kum}$$

$$H_t = 0,4W_b \quad \text{düz kaya}$$

formülleri ile hesaplanır

**4.3.2.4** Hem çapa hakkında, hem de deniz tabanının zemini hakkında yeterli veri yoksa tutunma kapasitesinin hesaplanmasında 4.3.2.3'de verilen formüllerden en küçük değeri veren seçilir. Hesaplamalarda, çapanın güvenlik katsayısı 1,5 olarak alınmalıdır.

Çapanın su içi ağırlığı ( $W_b$ ),

$$W_b = (1 - r_d / r_c) W_h$$

formülü ile hesaplanır. Çapanın yoğunluğu ve kullanıldığı denizin yoğunluğu hakkında yeterli bilgi yoksa, çapanın sudaki ağırlığı havadaki ağırlığının %85'ine eşit olduğu kabul edilir.

### 4.4 Batık çapalar (BÇ)

Deniz dibine yerleştirilen ağır objeler, batık çapaları olarak adlandırılır. Batık çapa tipleri ve özellikleri Tablo 6.7'de verilmiştir. Batık çapalar çelik, beton veya ferro-cement malzemelerden üretilir. Bu tip çapaların çok noktalı bağlama sistemlerinde kullanımı TL'nun onayına bağlıdır. Batık çapalar Katineri bağlama sisteminde kullanılamaz.

## 5. Özel Ekipmanlar



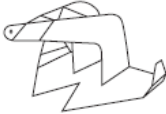


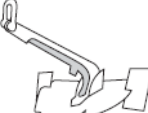




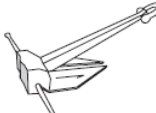






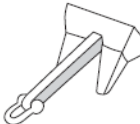




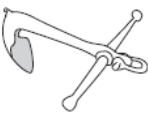



Şamandıra üzerinde kullanılacak özel ekipmanlar TL'nun onay verdiği sertifikalı ekipmanlar olacaktır.

### 5.1 Mekanik ekipmanlar

Şamandıra güvertesinde bulunabilecek ana ekipmanlar aşağıdaki gibidir:

- Korkuluklar,
- Çabuk çözülür kanca,
- Kaydırmaz lastik kaplama
- Usturmaça.

Tablo 6.5 SGÇ Tipleri

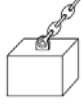

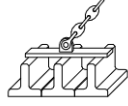
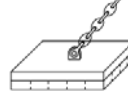
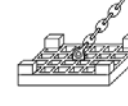


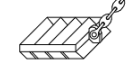


Tip	Efektiflik Katsayısı				
1. Tip	33-55	 TLC - 1	 TLC - 3	 FFTS	
2. Tip	17-25	 TLC - 23	 TLC - 24	 TLC - 22	
3. Tip	14-26	 TLC - 5	 TLC - 18	 TLC - 20	 TLC - 6
4. Tip	8-15	 TLC - 7	 TLC - 8	 TLC - 9	 TLC - 10 TLC - 14
5. Tip	8-11	 TLC - 11	 Stokes	 TLC - 17	 Weldhold
6. Tip	4-6	 TLC - 12	 TLC - 13	 Union	 Spek
7. Tip	<6	 Tek Tırnaklı Çipo	 Çipo	 Tarama Çiposu	 Demirleme Çapası

Tablo 6.6 Tutunma kapasitesi parametreleri

Çapa Tipi (1)	Yumuşak Zemin (Yumuşak kil ve balçık)		Sert Zemin (Kum ve balçık kil)	
	H <sub>r</sub> [kN]	a	H <sub>r</sub> [kN]	a
TLC – 16	934	0,94	1201	0,94
TLC – 23 Cast	142	0,92	1112	0,8
TLC – 25 Düz tırnaklı ikiz gövde	1112	0,92	(2)	(2)
TLC – 24 İkiz gövde	841	0,92	934	0,94
TLC – 7	387	0,92	560	0,8
TLC – 6	618	0,92	(2)	(2)
TLC – 11	387	0,92	560	0,8
TLC – 22	841	0,92	445	0,8
TLC – 8	387	0,92	560	0,8
TLC – 9	520	0,92(8)	267 445 (3)	0,8 0,8
TLC – 12	934	0,94	1201	0,94
TLC – 14	520	0,92(8)	267 445 (3)	0,8 0,8
TLC – 10	934	0,94	1112 (4) 845 (5)	0,94 0,94
TLC – 21	618	0,92	1290	0,8
TLC - 18	841	0,92	1290	0,8
TLC – 5	618	0,92	734	0,8
TLC – 20	1112	0,92	(6)	(6)
TLC – 1 Düz gövde	841	0,92	934	0,94
TLC – 13 Sabit tırnak	205	0,92	311 196 (7)	0,8 0,8
TLC - 13 Hareketli tırnak	107	0,92	311 196 (7)	0,8 0,8
(1) Sert zeminde üretici şartnamesine göre, yumuşak zeminde 50°'lik tırnak açısı için, diğer notlar hariç				
(2) Veri yok				
(3) Tırnak açısı 28°				
(4) Tırnak açısı 30°				
(5) Yoğun kum şartlarında				
(6) Çapa zemin şartları için uygun değil.				
(7) Tırnak açısı 48°				
(8) Tırnak açısı 20°				
a: üstel sabit				



Tablo 6.7 Batık çapalar

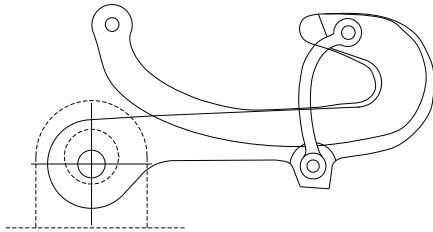
 <p>a) Sinker</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. Etketif kaldırma</li> <li>. Kolay kullanım</li> </ul>	 <p>b) Bodur yığın</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. Düşük devrilme</li> <li>. Yüzeyle temas eden daha fazla alan</li> </ul>	 <p>c) Demir yolu rayı veya hurda demir</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. Az yığın, yüksek ağırlık</li> <li>. Düşük maliyet</li> </ul>	 <p>d) Kesme anahtarlı beton tabla</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. Yüksek yanıl kapasite</li> <li>. Tarama kontrolü</li> </ul>	 <p>e) Ağır köşeli açık kirişler tabla</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. Yüksek yanıl kapasite</li> <li>. Az indirme hattı dinamik gerilmeleri</li> <li>. Sığ gömülme</li> </ul>
 <p>f) Mantar tipi</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. Sığ gömülme</li> </ul>	 <p>g) Takoz tipi</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. Sığ gömülme</li> <li>. düşük devrilme</li> <li>. Çok yönlü hareket</li> </ul>	 <p>h) Eğik etek tipi</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. Daha derin gömülme</li> <li>. Çok yönlü hareket</li> </ul>	 <p>i) Yüksek yanıl kapasiteli, serbest düşmeli</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. Serbest düşme ile yerleştirme</li> <li>. Yüksek yanıl kapasite</li> </ul>	 <p>j) Serbest düşmeli (DELCO)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. Serbest düşme ile yerleştirme</li> <li>. Etketif kaldırma</li> </ul>

### 5.1.1 Korkuluklar

Şamandıra güvertesinin çevresi, güverteden en az 20 cm. yukarıya ve en az 2 parmak galvanizli borudan korkuluk yerleştirilecektir.

### 5.1.2 Çabuk çözülür kanca

Çabuk çözülür kanca, üzerine gelen yükten % 50 fazla yük taşıma kapasitesine sahip olmalıdır. Çabuk çözülür kancanın malzeme özellikleri, şamandıra malzeme özellikleri Bölüm 2'deki şartları sağlamalıdır.



Şekil 6.14 Çabuk çözülür kanca

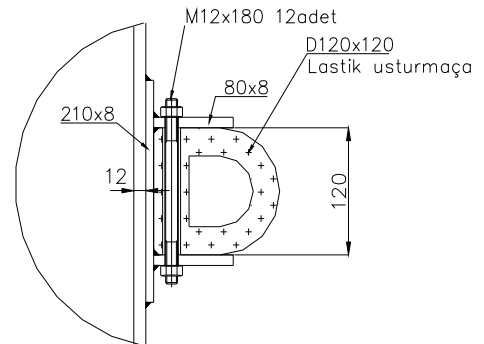
### 5.1.3 Kaydırmaz lastik kaplama

Şamandıra güvertesi üzerinde insanların güvenli bir şekilde yürüebilmesi için, güverte üzeri ya çıkıntılı sac

olmalı ya da kaydırmaz lastik kaplama ile kaplanmalıdır. Lastik kaplama deniz şartlarına, ısıya ve ultraviyole ışınlar karşı bir sonraki şamandıra sövveyine kadar dayanacak özelliklere sahip olmalıdır. Lastik kaplamanın etrafı çelik kılavuz tarafından sınırlandırılmalıdır.

### 5.1.4 Usturmaça

Şamandıra etrafına ağaç veya lastik (kauçuk) usturmaça konulmalıdır. Lastik ve ağaç usturmaça deniz şartlarına, ısıya ve ultraviyole ışınlar karşı bir sonraki şamandıra sövveyine kadar dayanacak özelliklere sahip olmalıdır.



Ölçek: 1/5  
Scale: 1/5

Şekil 6.15 Usturmaça

Minimum usturmaça boyutları ve bağlantı ekipmanı Şekil 6.15'de verilmiş olup, şamandıra büyüklüğüne göre usturmaça boyutları da büyüyebilir.

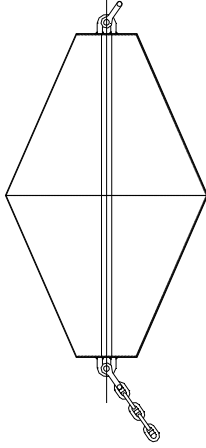
## 5.2 Elektrik ve elektronik ekipmanlar

Şamandıra üzerine yerleştirilecek özel elektronik ve elektrik ekipmanlarının deniz şartlarına, ısıya ve ultraviyole ışınlarla karşı bir sonraki şamandıra sörveyine kadar dayanacak özelliklere sahip olmalıdır. Bu ekipmanlar, IP68 koruma sınıfına haiz olmalıdır.

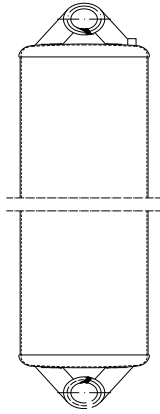
## E. Özel Şamandıralar

Katineri tipi bağlama sistemlerinde kullanılan şamandıralar dışında sistemin yardımcı şamandıraları da olabilir. Bu şamandıralar iki tiptedir:

- Hortum başı işaret şamandırası (Şekil 6.16)
- Boru sonu işaret şamandırası (Şekil 6.17)



Şekil 6.16 Hortum başı işaret şamandırası



Şekil 6.17 Boru sonu işaret şamandırası

Hortum başı işaret şamandırası ve boru sonu işaret şamandıralarında iç desteklere gerek yoktur. Sac kalınlıklarının 4 mm.'den az olmaması gerekmektedir.

## F. Çevresel Emniyet Faktörleri

1. Çok noktalı bağlama sistemine bağlanan geminin rüzgar, akıntı ve dalga yükleri etkisi altındaki hareketleri sonucu ortaya çıkan konum değişiklikleri operasyonel durumda yüklem boşaltma ekipmanına zarar vermeyecek şekilde olmalıdır. Yükleme boşaltmanın yapılmadığı durumda, bu tür konum değişiklikleri bağlanan geminin şamandıralardan birinin üzerine giderek demirleme sistemine zarar vermesine yol açmayacak düzeyde olmalıdır.
2. Şamandıraları deniz dibine bağlayan zincir veya çelik halatların uzunluğu, ULS durumunda çapaların üzerine düşey yükler gelmesine yol açmayacak kadar uzun olmalıdır. ALS durumunda, çapaların tutunma kuvvetleri azalmayacak şekilde üzerlerine düşey yük gelmesine izin verilebilir.
3. Demirleme planı hazırlanırken dipte yer alan boru ve kablo hatları dikkate alınmalıdır.
4. Gemi demirleme zincirleri birbirini kesmeyecek ve temas etmeyecek şekilde planlamalı ve döşenmelidir.

## G. Güvenilirlik ve Risk Analizi

1. Çok noktalı bağlama sisteminin dizayn ömrü boyunca ortaya çıkabilecek ve personele, çevreye veya sistemin kendisine zarar verebilecek doğa olaylarına veya kazalara karşı yeterli güvenliğe sahip olduğu gösterilmesi önerilir.
2. Güvenilirlik ve risk analizinde, karşılaşılabilecek olası sistemin güvenliğini tehlikeye sokabilecek doğa olaylarının yanı sıra, insan hataları ve sistemin işletilmesinde kullanılan tüm mekanik sistemlerin kusurlu veya yetersiz çalışması da dikkate alınmalıdır.
3. Sistemin güvenliğini tehlikeye sokabilecek risk unsurları, neden olabilecekleri can kaybına, çevre zararına veya maddi hasara göre sıralanacaktır. Bu risk unsurlarının tek tek veya birlikte ortaya çıkma olasılığı belirlenmeli ve her bir olası risk durumu için ortaya çıkması beklenen hasar tespit edilmelidir.

## BÖLÜM 7

### YERLEŞTİRME VE KURULUM

#### Sayfa

A. Genel, Tanımlar .....	7- 1
B. Zemin Tanımı .....	7- 2
C. Yerleştirme Yöntemi Seçimi .....	7- 2
D. Kabuller, Hesaplar ve Doğrudan Ölçüm Sistemleri .....	7- 5
E. Kontrol Aşamaları .....	7- 5
F. Kabul Şartları .....	7- 5

#### A. Genel, Tanımlar

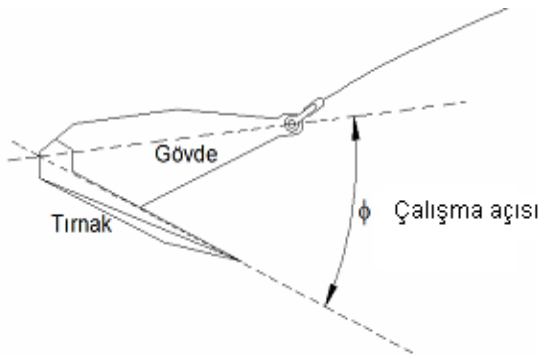
##### 1. Genel

1.1 Bu bölümde verilen kurallar Bölüm 6, C'de tanımlanan alt yapı sistemleri için geçerlidir. Farklı tipteki alt yapı sistemlerinin deniz dibine yerleştirilmesi, yerleşim prosedürlerinin uygulanması TL'nun onayı ile mümkündür.

1.2 Alt yapı sistemini oluşturan, çapa, zincir ve aranjmanları ile sinker bloklar Bölüm 6, D gereklerini yerine getirmelidir.

##### 2. Tanımlar

###### 2.1 Çalışma açısı



Şekil 7.1 Çalışma açısı

Çapanın zemin tipinin içine geçmesi, doğru seçilmiş çalışma açısına bağlıdır. Çalışma açısına tırnak-gövde açısı, tırnak açısı veya çapa açısı da denir. Menteşeli çapa tipleri için çalışma açısı, çapa gövdesi veya menteşesi ile tırnak arasındaki açıdır. Sabit gövdeli çapalar için tırnak-gövde açısının tanımı, çapa gövdesi veya tırnağın arka kısmı ile tırnak ucu arasındaki açı olarak kabul edilmiştir.

###### 2.2 DGPS

Uydu bağlantılı hassasiyeti 1 m. ye kadar olan konum belirleme sistemi.

###### 2.3 Çeki kuvveti

Çeki kuvvetine ankraj kuvveti de denir. Alt yapı sisteminin karşılayabileceği maksimum kuvvettir.

###### 2.4 Taşıyıcı hat yüklemesi

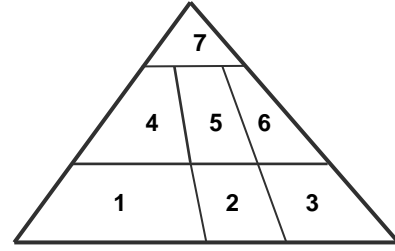
Tandem yükleme olarak ta isimlendirilen bir çeşit gerdirme işlemidir (bkz: Bölüm 7,C.5).

###### 2.5 Adım

Taşıyıcı hat yüklemesinde belli bir çeki değerine kadar gerdirme yapılması ve en az 3 dakika bekledikten sonra çeki değerinin artırılarak işlemlere devam edilmesidir.

## B. Zemin Tanımı

- Zemin mukavemeti, zeminin kesme mukavemeti parametresi ile ifade edilir.
- Zemin tipi tane boyutu dağılımı ile sınıflandırılır.
- Zemine ait tane boyut dağılımı Tablo 7.1'de verilmiştir.
- Zemin tipine ait yeterli veri yoksa Bölüm 6, D.4.3.2 kuralları uygulanır.



Şekil 7.2 Kontrol ve yetki piramidi

Tablo 7.1 Tane boyutuna göre zemin tanımı

Tane boyutu	Zemin tanımı
< 2 µm	Kil
2 – 6 µm	İyi çamur
6 – 20 µm	Orta çamur
20- 60 µm	İri taneli çamur
60 – 200 µm	İnce taneli kum
200 – 600 µm	Orta taneli kum
0.6 – 2 mm.	İri taneli kum
2 – 6 mm.	İnce taneli çakıl
6 – 20 mm.	Orta taneli çakıl
20 – 60 mm.	İri taneli çakıl
60 – 200 mm.	Taş
> 200 mm.	Kaya

## C. Yerleştirme Yöntemi Seçimi

### 1. Genel

**1.1** Çok noktalı bağlama sisteminde yerleştirme yöntemi, tesisat yerleştirme prosedürü, bağlama tesisatı içinde yer alan çapaların ön germe prosedürü tanımı, tahmini çapa tarama mesafeleri ile kullanılacak ekipman ve sorumlu personele ait kurallar bu bölümde verilmiştir. Bu bölümdeki kurallar, Bölüm 6, C.2'de verilen alt yapı sistem tipleri için geçerlidir.

**1.2** ÇNBS'nde alt yapı sisteminin yerleşim ve kurulum prosedüründe uyulması gereken kurallar, kontrol ve yetkiler Şekil 7.2'de verilen Kontrol ve Yetki Piramidi'ne göre yapılır.

Burada,

- 1) **TL**, Pratik öneriler
- 2) **TL**, Kullanım kılavuzu ve notlar
- 3) Uluslararası sorumluluklar/kurallar
- 4) **TL**, Açık deniz yapıları standartları
- 5) Diğer **TL** Kuralları
- 6) Uluslararası kodlar/standartlar
- 7) **TL** ÇNBS Kuralları

**1.3** Alt yapı sisteminde kullanılan çapaların sürüklenerek gömülen tipte çapa olması zorunludur. Özel şamandıra sistemleri için farklı tipte çapa kullanımı durumunda, alt yapı sisteminin deniz dibine yerleştirilmesi prosedürünün **TL**'na onaylatılması gerekir.

**1.4** Sürüklenerek gömülen çapa kullanılarak deniz dibine alt yapı sisteminin yerleştirilme yönteminin; öncesi, sonrası ve operasyon sırasında yapılacak işlemlerin kontrolü ve kabulüne ait kurallar sırasıyla E ve F'de verilmiştir.

**1.5** Alt yapı sisteminin yerleştirilmesi uygun hava ve deniz şartlarında yapılır. 3 Bofor'u aşan deniz şartlarında yerleştirme işlemi ertelenir.

**1.6** Alt yapı sisteminde 2 taşıyıcı hat varsa, her bir taşıyıcı hattın çeki kuvvetini karşılaması gerekir. Alt yapı sisteminde 3 taşıyıcı hat varsa, her bir taşıyıcı hattın toplam çeki kuvvetinin en az yarısını karşılaması zorunludur.

## 2. Ekipman ve Personel

2.1 Çok noktali bağlama sistemlerinde, bir veya birden fazla hizmet teknesinden yararlanılır. Römorkörler hizmet gemisi olarak kullanılabilir.

2.2 Hizmet teknesi, ÇNBS'nin deniz dibine yerleştirilme işlemi sırasında gerekli olabilecek, oksijen ve kaynak makineleri, yüzey destekli dalış ekipmanları, çeki ırgatı, dinometre, ampermetre gibi ekipmanlara sahip, yeterli donanımlı olmalıdır. Ayrıca, hizmet teknesi geniş güverte alanı, hızlı manevra kabiliyeti gibi yeterli fiziki şartlara sahip olmalıdır.

2.3 Çok noktali bağlama sistemlerinde deniz dibine yerleştirme işlemlerine başlamadan önce kullanılacak olan hizmet teknesinin sayısı, gerekli olabilecek donanım ve ekipmanlar belirlenmeli ve TL tarafından onaylanmalıdır. Hizmet teknesinin çekme kabiliyeti çeki kuvvetinden en az %10 fazla olmalıdır. Bu tür bir hizmet teknesi yok ise 2 tekne ile çekme yapılabilir.

2.4 ÇNBS'nin deniz dibine yerleştirilmesi sırasında TL'nun kabul ettiği sayı ve yeterli bilgi ve tecrübeye sahip personelin ve dalış ekibinin hazır bulunması gerekmektedir. Operasyon öncesi, operasyondan sorumlu personele ait bilgilerin TL'na bildirilmesi ve onay alınması zorunludur.

2.5 Operasyon sırasında en az 2 dalgıç görev almalıdır. Dalışların sadece gözlem amaçlı olup, olmayacağı TL tarafından belirlenecektir. Dalış izinlerinin ilgili limandan alınmış olması zorunludur.

2.6 Dalış sırasında oluşabilecek riskler değerlendirilmeli ve konu ile ilgili bir acil durum planı hazırlanmalıdır. Acil durum planında gerekli olabilecek basınç odasının yeri, uzaklığı açıkça belirtilmelidir. TL gerekli gördüğü takdirde Acil Durum Planlarının onaylanmasını isteyebilir.

## 3. Yerleştirme Öncesi Montaj Hazırlıkları

3.1 Çapa deniz dibine yerleştirilmeden önce, çalışma açısı zemin yapısına göre tespit edilir ve çapa üzerinde açı ayarlanır. Deniz dibi zeminine göre uygun olan çalışma açısı çapa üretici firması tarafından belirtilmemiş ise Tablo 7.2 değerleri kullanılır.

Tablo 7.2 Çalışma açısı değerleri

Zemin tipi	Çapa çalışma açısı (Ortalama)
Çok yumuşak çamur	50°
Orta sert çamur	32°
Sert çamur ve kum	32°

3.2 Zincir, hizmet teknesi güvertesi üzerinde döşeme sırasına göre sıralanmalı ve her bir zincir kilidi güverte üzerine bosa halat ve mapaları ile güven altına alınmalıdır.

3.3 Alt yapı sistemi içinde ve bağlama hatları üzerinde yer alan tüm firdöndü, çapa ve zincir kilit bağlantıları güverte üzerinde yapılmalıdır.

3.4 Taşıyıcı ve bağlama hatları üzerindeki bağlantılar deniz altında yapılamaz. Zorunlu hallerde deniz altında bağlama işlemi için TL'nun onayı gerekir.

## 4. Tesisat Montaj Prosedürü

4.1 Şamandıra alt yapı sisteminin yerleştirilme prosedürü için firma tarafından, Ek C'de bir örneği verilen "Senaryo Raporu" hazırlanır. Senaryo Raporu'nda C.4,5,6,7,8'deki isteklerin senaryoları açık bir şekilde belirtilmelidir.

4.2 Çapa ve zincirlerin deniz dibine yerleştirilmesine başlamadan önce C.3 gerekleri yerine getirilmelidir.

4.3 Alt yapı sistemi içinde yer alan çapa, zincir ve aksesuarlar, yeterli güverte alanına sahip, donanımlı olan TL onaylı, C.2.1,2.2 ve 2.3 gereklerini yerine getiren hizmet teknesi ile yerleştirilmelidir.

4.4 Zincir güverteden kesinlikle serbest olarak deniz dibine döşenmemeli, bir çeki ırgatı vasıtası ile boşluğu alınarak proje aksı üzerine zemin döşemesi yapılmalıdır.

4.5 Alt yapı sistemini oluşturan zincirler, dGPS kontrolü altında ve konumu sayısal olarak gözlemlenecek şekilde deniz dibine yerleştirilmelidir. GPS kullanımı için TL'dan onay alınmalıdır.

4.6 Çapa yerleri, nihai proje yerlerinden tahmini tarama miktarı kadar geride olacak şekilde yerleştirilmelidir. Hata miktarı 4.1'de verilen Senaryo raporunda belirtilmelidir.

4.7 Çapa germe işlemine başlamadan önce, alt yapı sistemine ait tüm taşıyıcı hatların montaj işlemi yapılmış olmalıdır.

4.8 Alt yapı sistemlerindeki taşıyıcı hatlarda birden fazla çapa kullanıldığından, C.5'de kuralları verilen taşıyıcı hat yüklemesi ile çapa gerdirme işlemi yapılır.

## 5. Gerdirme İşleri, Taşıyıcı Hat Yüklemesi

5.1 Alt yapı sistemlerinde yer alan taşıyıcı hatlarda birden fazla çapa bulunduğundan, bir zincir ayağı üzerinde bulunan çapalar ile beraber gerdirilme işlemi yapılmalıdır Buna taşıyıcı hat yüklemesi (tandem yükleme) denir. TL'nun onayı ile farklı bir metot kullanılarak gerdirme işlemi yapılabilir.

5.2 TL tarafından onaylanmış ve kalibre edilmiş kablosuz dinometre, gerdirme kuvvetinin belirlenmesinde kullanılır. Gerdirme işlemi sırasında sürekli dinometre kullanılmaması durumu için TL'nun onayı gereklidir.

5.3 Her bir taşıyıcı hat, döşenmiş olduğu doğrultu üstünde bulunan ilk halkaya bağlanan geçici ters gerji hattı ile beraber gerdirilir.

5.4 Gerdirme işlemleri için hizmet teknesi üzerinde bulunan ırgat kullanılır. Hizmet teknesinin çeki kuvvetine ulaşabilmesi için, aksi istikamette kendisini yüksek tutunma kapasiteli bir çapa ile sabitlemesi gerekir veya hizmet teknesinin aynı kuvveti uygulayacak kapasitede gerji sağlaması zorunludur.

5.5 Her bir taşıyıcı hattaki belirlenen çeki kuvvetine bir seferde ulaşılmaz. Çeki kuvvetine ulaşım en az 4 adımda, eşit yüklemeler ile sağlanmalıdır. Her adım arasında en az 3 dakikalık ara verilmeli, kararlılık (stabilizasyon) sağlanmalıdır.

5.6 Çeki kuvvetine ulaşıldıktan sonra en az 20 dakika beklenmeli ve taşıyıcı hat gerdirme işlemi tamamlanmalıdır.

5.7 Taşıyıcı hat gerdirme işlemi, her bir taşıyıcı hat için ayrı ayrı uygulanır.

5.8 Taşıyıcı hat gerdirme işlemi sırasında, çapa tarama mesafesi Bölüm 7, C.6 gereklerini yerine getirmelidir.

5.9 Taşıyıcı hat gerdirme sonucunda çeki kuvveti istenen değere ulaşmazsa, çapalar eski haline getirilerek işlem tekrarlanır.

5.10 Taşıyıcı hat gerdirme işlemi 2 defa tekrarlanıp, başarısız olursa;

- TL, kapsamlı zemin yapısı incelemesi yapılmasını

veya

- Çapa bölgesine dalış gerçekleştirilerek zemin yapısının incelenmesi ve çapa çalışma açısının mevcut zemine göre ayarlanmasını ve gerdirme işlemlerinin tekrarlanmasını isteyebilir.

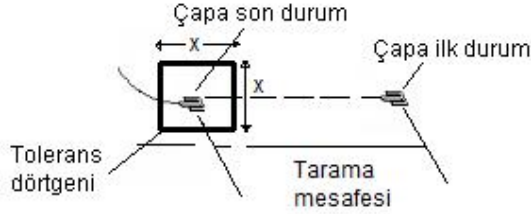
5.11 5.10 maddesindeki gerekler yerine getirildiği halde istenilen çeki kuvvetine ulaşılamazsa, killi zeminlerde 36 saat, kum zeminlerde 6 saat beklenerek TL'nun onayladığı bir yöntem ile çapa en az 2 m. derinliğe gömülür. TL gerekli gördüğü takdirde bekleme sürelerini ve çapa gömülme derinliğini artırır.

5.12 İkinci gerdirmeler sırasında zeminin örselenmesi ve zeminin sıvılaşması ile zemin direncinde azalma olur. Bu durumda aynı hatta gerdirme yapılamaz. Şamandıra koordinatları sabit kalacak şekilde yeni gerdirme senaryoları üretilir.

## 6. Tarama Mesafesi

6.1 Çapanın gerdirme sonucunda ilk durumundan son durumuna gelmesi sırasında kat ettiği yola tarama mesafesi denir. Çapanın son durumundaki konumu, gerdirme işlemi sonucunda bulunması gereken yeri göstermelidir. TL'nun onayı ile çapanın son durumu tolerans dörtgeni içinde yer alabilir. Tolerans dörtgeninin boyutları  $x=10$  m. yi geçemez. Tolerans dörtgeninin boyutları, senaryo raporunda açık olarak yazılmalı ve TL'na onaylatılmalıdır.

6.2 TL tarafından onaylanmış tolerans dörtgeni içinde yer alan çapanın son durumu için, eksik tarama miktarı zincir ilave edilerek, fazla tarama miktarı ise zincir ayakları kısaltılarak düzeltme yapılır. TL, gerekli gördüğü durumlarda gerdirme işlemini tekrarlayabilir.



Şekil 7.3 Tarama mesafesi

6.3 Tarama mesafeleri Ek D'de verilen tablolar kullanılarak hesaplanabilir. Farklı bir metot kullanılarak hesaplanmış tarama mesafeleri için TL onayı gereklidir.

## 7. Ters Gergi ve Yan Gergi Hatlarının Yerleştirilmesi

7.1 Gerdirme operasyonundan sonra, alt yapı sistemi ana hattının kararlılığı ters gergi hattı ile sağlanır.

7.2 Gerdirme operasyonundan sonra, yükselen zincir halkası hizmet gemisi güvertesine çekilir. Halka üzerine yükselen zincir ve yan gergi hatlarının montajları yapılır.

7.3 Taşıyıcı özelliği bulunmayan sinker hattına gerdirme işlemi uygulanmaz.

## 8. Sinker Blokların Yerleştirilmesi

Palamar şamandırasının montajı tamamlandıktan sonra, alt yapı sisteminde kullanılan sinker blokların simetrik montajı yapılır.

## 9. Yerleştirme İşleminin Sonlandırılması

Alt yapı sisteminin deniz dibine yerleştirme işlemleri tamamlandıktan sonra, sisteme ait yerleşim sualtı kamerası çekimleri yardımı ile son kontroller yapılır. Alt

yapı sisteminin nihai koordinatları belirlenir ve paftalara işaretlenerek TL'na onaylatılır. Yerleşmiş sistemin yüzeyde görünen kısmı video kaydı ile görüntülenmelidir.

## 10. Dizayn Kriterleri

Bu kurallar içinde aksi belirtilmediği sürece yapısal ve mekanik bileşenler (bağlama ekipmanları, zincirler, vs.) aşağıdaki yüklerden büyük olana göre tasarlanacaktır:

- Fırtına yükü altında demire (ya da demire bağlanan zincir/ halata) gelen yükün 2,5 katı.
- Çalışma şartlarında demire (ya da demire bağlanan zincir/ halata) gelen yükün 3,0 katı.

## D. Kabuller, Hesaplar ve Doğrudan Ölçüm Sistemleri

Sistemin yerleştirilmesi için her türlü elektronik veya mekanik sistem kullanılabilir. Yerleştirme için kontrol aygıtlarının hassasiyeti, akreditasyonu ve kabul edilebilirliği Türk Loydu tarafından her bir proje için ayrı ayrı yapılacaktır. Sistemin doğru yerleştirilmesi sırasında yapılacak hata sınırı her bir proje için ayrı ayrı belirlenecektir. Sistemlerin yerleştirilmesinde kullanılacak basit hesaplar (farklı harita tiplerindeki, harita geçişleri gibi) önceden Türk Loydu'na onaylatılacaktır.

## E. Kontrol Aşamaları

Sistemin denize yerleştirilmesi sırasında hangi aşamalarda konum kontrolünün yapılacağı (tercihen dGPS ile) planı yapılmalı ve Türk Loydu'na onaylatılmalıdır.

## F. Kabul Şartları

Her bir sistem için yerleştirmenin kabulü Bölüm 7, Ek C ve Ek D de istenilenlerin yerine getirilmesine bağlıdır. Bu isteklerin yerine getirilmesinin ardından, sörvey onayı ile yerleştirme işleminin onayı yapılır.

## BÖLÜM 8

## YÜZEBİLİRLİK, STABİLİTE VE SU GEÇMEZ BÜTÜNLÜK

## Sayfa

A. Genel .....	8- 1
B. Yüzebilirlik .....	8- 2
C. Stabilité .....	8- 2
D. Su Geçmez Bütünlük ve Bölmeleme .....	8- 4
E. Yaralı Stabilité .....	8- 5

## A. Genel

GM = Metasantrik yükseklik [m],

## 1. Kapsam

VCG = Ağırlık merkezinin düşey mesafesi [m],

Bu bölüm, çok noktalı bağlama sistemlerinin (ÇNBS) yüzebilirlik ve stabilitesine ilişkin kural ve tavsiyeleri içermektedir.

GZ<sub>max</sub> = Maksimum doğrultma kolu [m],

- Sistemin güvenli operasyon yapabilmesi için gerekli olan yüzebilirlik ve stabilite isteklerini belirler.

 $\varphi$  = Meyil açısı [derece],

- Dizayn yükleri ve parametrelerine bağlı olarak, sistemin yüzme güvenliği ve stabilitesi ile ilgili minimum şartların belirlenmesi konusunda kılavuz görevi görür.

 $\varphi_k$  = Kritik açı [derece], $\varphi_{max}$  = GZ'in maksimum olduğu açı [derece],

- Yaralanma durumundaki işlevsellik sınırları, güvenli operasyon kriterlerine bağlı olarak çizilmiştir.

W = Boş ağırlık [ton],

 $\Delta_b$  = Boş deplasman [ton],

## 2. Semboller

 $\Delta_{ty}$  = Tam yüklü deplasman [ton],T<sub>o</sub> = Operasyon draftı [m],

L = Boy [m],

T<sub>b</sub> = Boş haldeki draft [m],

B = Genişlik [m],

T<sub>ty</sub> = Tam yüklü draft [m],

D = Çap [m],

T<sub>d</sub> = Yaralı draft [m],

H = Derinlik [m],

f = Fribord [m],

GZ = Doğrultma kolu [m],

F<sub>r</sub> = Rüzgar kuvveti [N],

HA = Rüzgar yatırma kolu [m],

V<sub>r</sub> = Rüzgar hızı [m/sn],A = Projeksiyon alanı [m<sup>2</sup>].



## B. Yüzebilirlik

### 1. Yüzme Koşulları

Şamandıra ve buna ekli bağlama sistemi, belirlenen çalışma şartları ve deniz durumunda herhangi bir dış destek almadan güvenli bir şekilde yüzebilmeli ve planlanan operasyonu yapabilmelidir.

Şamandıra, yüzme koşullarını aşağıdaki 3 farklı durum için sağlamak zorundadır.

- Zincire bağlanmadan boş halde.
- Zincir ve diğer ekipmanlara bağlı halde.
- ÇNBS'ye gemi bağlı halde.

### 2. Yeterli Fribord

**2.1** Şamandıra, yukarıda bahsedilen yüzme koşullarının her birinde yeterli bir friborda sahip olmalıdır. Şamandıranın zincirle dibe bağlı olduğu durumda, yani tam yüklü durumda 1 m. fribordu kalacak şekilde yüzmesi tavsiye edilmektedir. Özel durumlarda, Gerekli stabilite ve yüzebilirlik şartlarını sağlamak koşuluyla, TL'nun onayı dahilinde daha düşük fribord değerlerine izin verilebilir.

**2.2** Burada, olumsuz dalga ve rüzgar durumunu da dikkate alarak, tamir-bakım amaçlı veya acil müdahale gerektiğinde, şamandıra üzerine çıkacak personelin güvenliğini sağlamak amacı göz önünde bulundurulmaktadır.

**2.3** Doğal olarak, boş durumda zincire bağlı olmadan serbest olarak yüzen şamandıranın fribordu, ağırlığına bağlı olarak daha fazla olacaktır.

**2.4** ÇNBS'ne bağlanmış bir gemi mevcutsa, sisteme gelen dış yüklere bağlı olarak ve şamandıranın yaptığı meyile göre, fribord farklı noktalarda farklı değerlerde olabilir.

### 3. Draft Markaları

**3.1** Şamandıranın yanal yüzeyinde, zincir ve çapa yükleri dahil, üzerinde herhangi bir yük olmadan serbest olarak yüzdüğü su çekimini, ayrıca zincir ve çapa yükleri

dahil tam yüklü olarak yüzdüğü su çekimini gösteren draft markaları, dışarıdan belli bir uzaklıktan bakıldığında kolaylıkla görülebilecek biçimde iskele/sancak simetrik olarak işaretlenmelidir.

**3.2** İşaretleme, önce çelik levha kaynaklayarak kabartma şeklinde yapılır ve daha sonra Türk Loydu draft markası standartlarına göre, her iki draftı da gösterecek biçimde, şamandıranın boyandığı renk ile kontrast yapacak farklı bir renkte boya ile boyanmalıdır.

**3.3** TL'nun gerekli gördüğü hallerde, diğer farklı yükleme ve operasyon durumlarını gösteren draft markaları da işaretlenebilir.

## C. Stabilité

### 1. Genel

Şamandıraların ve dolayısıyla tüm bağlama sisteminin stabilitesi, prensipte konvansiyonel deplasman teknesi ile benzerlik göstermekle birlikte, amaç ve yapısı itibarıyla bir takım farklılıklar arz etmektedir. Stabilitéyi genel olarak, hasarsız (intact) ve yaralı stabilite olarak iki farklı durumda incelemek gerekir.

**1.1** Ayrıca, yukarıda bahsedilen her iki genel stabilite durumunda da, çalışma şartlarına veya yükleme durumlarına göre bir analiz yapmak gerekmektedir.

**1.2** Şamandıranın çalışma şartlarına bağlı olarak hasarsız ve yaralı stabilitesini 3 farklı durumda değerlendirmek lazımdır:

- Şamandıranın serbest olarak yüzdüğü durumdaki stabilitesi.
- Şamandıranın zincir ve çapalara bağlandığı durumdaki stabilitesi.
- ÇNBS'ne geminin bağlı olduğu durumdaki stabilitesi.

İlk durum, operasyonel bir senaryoyu temsil etmemekle birlikte, ilk montajda veya zincirin kaza sonucu kopması neticesinde karşılaşılabilecek bir durum olduğundan, stabilitesinin değerlendirilmesinde yarar vardır. Bu durumda, şamandıra normal operasyon durumundaki

konumunda yüzmeyecektir. Bu şartlar altında aranacak koşul, şamandıranın batmadan, güvenli bir fribord değerinde ve yeterli stabiliteye sahip olarak yüzmesidir.

### 1.3 Boş ağırlık

Şamandıranın boş ağırlığı, basit tartma veya hesap yöntemi ile bulunmalıdır. Bu ağırlığın içinde, bağlama zinciri ve çapalar hariç, şamandıra üzerindeki diğer ekipmanların ağırlıkları vardır.

### 1.4 Ağırlık merkezinin düşey mesafesi

Şamandıranın stabilitesinin değerlendirilebilmesi için oldukça önemli bir parametredir ve basit moment alma veya başka bir geçerli yöntem kullanılarak doğru tespit edilmelidir. Öncelikle, boş şamandıranın ağırlık merkezi belirlenmeli, daha sonra eklenecek eleman ve ekipmanlarla birlikte, son haldeki ağırlık merkezi hesaplanmalıdır.

## 2. Hasarsız Stabilité

Şamandıra, üzerinde herhangi bir yük yokken, yani boş halde ve zincirle bağlı tam yüklü durumda simetriden dolayı meyilsiz ve trimsiz olarak yüzer. Hasarsız durumdaki stabilite analizi için, şamandıranın karşılaşılabileceği aşağıdaki şartların sağlandığı kontrol edilmelidir:

**2.1** Sakin suda, üzerinde herhangi bir dış yük olmaksızın pozitif GM koşulunun gerçekleştirilmesi, şamandıranın devrilmeden yüzmesini sağlayacaktır.

**2.2** Yerleştirme, çekme ve operasyon sırasında, çevre ve operasyon şartlarına bağlı olarak oluşan yatırıcı momentlere karşı koyabilecek yeterli yedek stabilitenin varlığının sağlandığı gösterilmelidir.

**2.3** Herhangi bir denge konumunda, eğer varsa su girebilecek açıklıkların suyun üzerinde kalması sağlanmalıdır.

**2.4** Bahsedilen bu denge konumlarına; her türlü statik meyil momenti, rüzgar ve dalga momentleri, yaralanma sonucunda oluşacak meyil momentleri, gemilerden gelebilecek çekme kuvvetlerine bağlı her türlü moment ve bunların ikili, çoklu veya tümünün kombinasyonu dahildir.

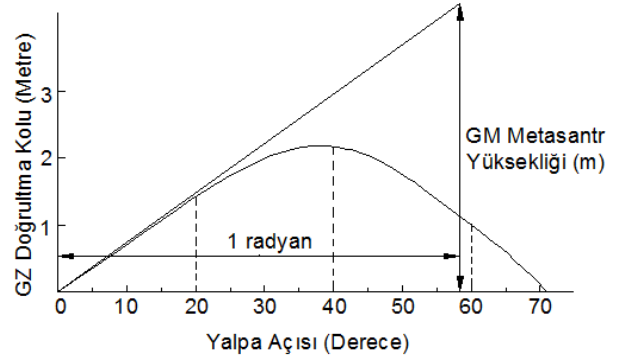
### 2.5 Doğrultma kolları, GZ

Silindirik şamandıra, simetriden dolayı 360 derecelik bir hareket kabiliyetine sahip olduğundan, seçilecek bir boy doğrultusu etrafında oluşacak meyil açıları belirlenerek, değişik açılardaki doğrultma kolları gemilerde olduğu gibi hesaplanır. Doğrultma kolları meyil açılına bağlı olarak grafik halinde çizilirse, stabiliteden bilinen, statik stabilite eğrisi GZ-φ oluşturulmuş olur, Şekil 8.1'de tipik bir statik stabilite eğrisi görülmektedir.

### 2.6 Doğrultma momenti, M<sub>R</sub>

Doğrultma kolları elde edildikten sonra, bu kolların deplasman ile çarpılmasıyla, doğrultma momentleri hesaplanabilir. Güvertenin suya girmesine müsaade edilmeyecekse, şamandıranın üzerine konulabilecek yük ve ekipman veya insanların maksimum ağırlığı ve dolayısıyla kritik yükleme durumu bu yöntemle belirlenebilir.

Şekil 8.1 GZ-φ Stabilité eğrisi



### 2.7 Rüzgar kuvvetleri

Şamandıranın fribordunun göreceli olarak toplam yüksekliğine oranla büyük ve rüzgar projeksiyon alanının rüzgardan etkilenecek kadar fazla olduğu durumlarda, stabilite analizi yapılırken rüzgar etkisini de hesaba katmak gerekir. Yatırma kolları, yukarıda bahsedilen doğrultma kollarıyla aynı koordinat sistemine göre ve rüzgar şiddetine bağlı olarak hesaplanır. Rüzgar kuvveti, aşağıdaki bağıntı yardımıyla bulunabilir.

$$F_r = 0,306 \cdot V_r^2 \cdot A$$

Burada,

$F_r$  = Rüzgar kuvveti [N],

$V_r$  = Rüzgar hızı [m/sn],

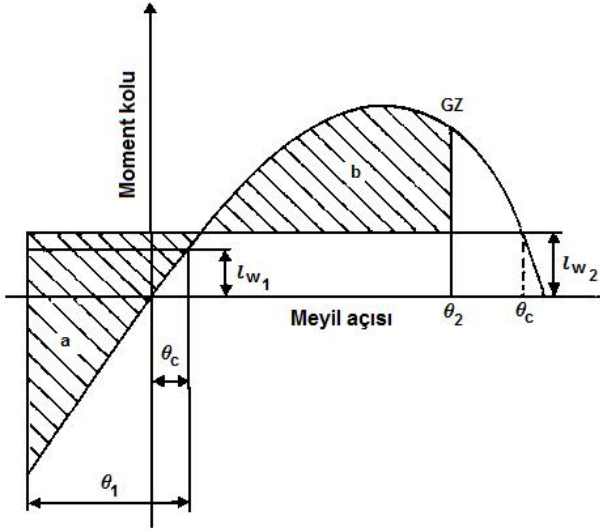
$A$  = Projeksiyon alanı [ $m^2$ ].

**2.7.1** Körfez, iç deniz, göl ve nehir gibi korunaklı sularda rüzgar hızı 40 knot'tan az alınamaz.

**2.7.2** Açık denizde, rüzgar hızı 60 knot alınmalıdır. Sağanak etkisini dikkate almak üzere rüzgar hızı %50 oranında artırılır.

## 2.8 Rüzgar yatırma kolları, HA

Rüzgar yatırma kolları veya momentinin hesabında, moment kolu olarak, su altında kalan kısmın alan merkezi ile, rüzgara maruz su üstü projeksiyon alanının merkezi arasındaki düşey uzaklık alınır. Ayrıca, sistemin serbest olarak yüzdüğü varsayılır.



**Şekil 8.2 Rüzgar yatırma kolları**

**2.8.1** Rüzgar yatırma kolları, doğrultma kollarında olduğu gibi yeterli sayıda meyl açısı için hesaplanır.

**2.8.2** Rüzgar yatırma kolları eğrisinin, meyl açısına bağlı olarak lineer değiştiği varsayılır.

**2.8.3** Rüzgar yatırma momentlerinin de dahil edildiği hava kriteri hesabı için, TL Kısım 1, Tekne Yapım Kuralları,

Bölüm1 geçerli olacaktır. Hava kriterini gösterir örnek bir grafik Şekil 8.2'de verilmiştir.

## 2.9 Yeterli stabilite koşulları

Rüzgarlı durum için çizilen GZ ve HA grafikleri esas alınarak, sistemin aşağıdaki minimum koşulları sağlaması gerekir:

**2.9.1** Tam yüklü durumda, sisteme gemi bağlı değilken güverte kenarının suya girmesi, güvenli operasyona engel olmayacak biçimde olacaktır.

**2.9.2** Güvertede mevcut su girebilecek açıklıklar, hiçbir operasyon koşulunda suyun altında kalmamalıdır.

**2.9.3** GZ doğrultma kolları eğrisinin maksimum olduğu açı,  $\varphi_{max}$  25°'den büyük olmalıdır.

**2.9.4** Metasantrik yükseklik GM, 0,30 m. den büyük olmalıdır.

**2.9.5** Güverte kenarının suya girdiği açı, aşağıdaki ifade yardımıyla hesaplanabilir.

$$\tan \varphi_k = 2f/B$$

Güvertenin suya girmesine izin verilmediği durumlarda, bu açı yukarıda hesaplanan değerden küçük olmalıdır.

## D. Su Geçirmez Bütünlük ve Bölmeleme

### 1. Su Geçirmez Bütünlük

**1.1** Şamandıranın su geçirmez bütünlüğü, operasyonun güvenli bir şekilde yapılması için oldukça önemlidir. Sistemin herhangi bir nedenden dolayı yaralanması sonucunda, operasyonu geçici ve/veya sınırlı olarak sürdürebilmesi, veya sistemdeki diğer ekipmanların zarar görmemesi istenir.

**1.2** Şamandıra üzerindeki her türlü giriş ve kapakların su geçirmez olduğu belgelenmelidir. İçerideki su geçirmez bölmeler arasında geçişi sağlayan açıklıklar mevcut ise, bölmeleme planına göre bunların su geçirmez kapaklarla kapatılması gerekmektedir.

## 2. Bölmeleme

2.1 Herhangi bir yaralanma sonucunda, şamandıranın su geçirmez bütünlüğünü sürdürebilmesi ve batmadan hayatta kalabilmesi için, yeterli sayıda su geçirmez bölme ayrılması gerekir.

2.2 Silindirik şamandıralarda, düşey yönde ve birbirini dik kesen 2 adet su geçirmez perde ile ayrılan, en az 4 adet su geçirmez bölme oluşturulmalıdır. Bu bölmelerden herhangi biri yaralandığında, sistem stabilitesini koruyarak işlevini sürdürebilmelidir.

2.3 Daha farklı geometrik şekle sahip şamandıralarda, şamandıranın ardışık su geçirmez bölmelerinin yaralanması sonucunda toplam hacmin %25'i yaralanıp hayatta kalabilecek şekilde her türlü bölmeleme kabul edilebilir niteliktedir. Durumun yapılacak stabilite hesaplarıyla belgelenmesi gerekir.

## E. Yaralı Stabilité

### 1. Yaralanma

1.1 Şamandıranın güvertesindeki ekipmanların çalışmasını engellemeyecek ve açıklıklara su girmeyecek biçimde kısmi yaralanmasına izin verilebilir. Yaralanan bölme sayısının ve yerinin, yukarıdaki şartlar sağlandığı sürece önemi yoktur.

1.2 Dizayner, herhangi bir bölme yaralandığında, şamandıranın batmadan yüzmesini ve operasyonun sınırlı olarak yapılmasını sağlayacak yeterli stabiliteye sahip olduğunu göstermek zorundadır.

1.3 Herhangi bir bölmenin yaralanması halinde, eğer varsa, su girebilecek açıklıklar denge konumundaki su hattının üzerinde kalmalıdır.

1.4 Yaralanmasına izin verilecek bölme sayısı, şamandıranın operasyon şartları dikkate alınarak, Türk Loydu'nun onayı alındığı takdirde yeniden belirlenebilir.

## 2. Permeabiliteler

2.1 Şamandıranın içindeki bölmeler için permeabilite hesap yardımıyla tespit edilmelidir. Hesap yapılmayan durumlarda boş bölmeler için permeabilite değeri %95 alınabilir.

2.2 İçinde herhangi bir ekipman barındıran bölme mevcut ise permeabilite değeri %85 alınacaktır.

**BÖLÜM 9****KOROZYON VE BİYOLOJİK KİRLENME KONTROLÜ****Sayfa**

A. Genel, Tanımlar .....	9- 1
B. Katodik Koruma .....	9- 3
C. Çapa ve Zincirlerin Korozyona Karşı Korunması .....	9- 12
D. Boyama ve Kaplama Sistemleri .....	9- 13
E. Biyolojik Kirlenme Kontrolü .....	9- 13
F. Kullanılan Standartlar ve Normlar .....	9- 14

**A. Genel, Tanımlar****1. Genel**

Bu bölümde, çok noktali bağlama sistemlerinin (ÇNBS'nin) en önemli bileşenlerinden olan şamandıra ve buna bağlı olan ekipmanların korozyon ve biyolojik kirlenmeden korunmasına yönelik önlemlerden bahsedilmektedir. Korozyondan korunmak amacıyla, uygun bir metodun veya metotların seçilmesi sistemin ömrünü oldukça uzatacaktır. Korozyon miktarının, çevre şartlarıyla değiştiği gözönünde tutularak, operasyon şartlarına uygun bölgesel akım değerleri ve diğer gerekli parametrelerin bilinmesi ve kullanılması önem taşımaktadır.

Bu bölümde adı geçen kurallar, yeni inşa edilecek olan ÇNBS'ler için geçerli olup, mevcut yapılar uygulamadan muaf tutulacaktır. Bu tür sistemlerde, sörvey periyodu şamandıra için 4 yıl, zincir ve diğer ekipmanların dizayn ömrü 20 yıl alınacaktır.

**1.1** Genelde ve özellikle de deniz ortamında korozyonu tamamen engellemek olanaksızdır. Ancak, gerekli önlemler alındığı takdirde korozyonu azaltmak mümkündür.

**1.2** Şamandıralar ve buna bağlı sistemlerde korozyonu azaltmak için en yaygın kullanılan yöntemler arasında, boyalar ve katodik koruma yöntemleri yer almaktadır.

**1.3** Dizayn aşamasında, korozyonu azaltmaya yönelik bir takım önlemlerin alınması da olasıdır. Bazı kritik

parçaların ve/veya bölgelerin dizaynında yapılacak değişikliklerle, o bölgede su birikmesini veya stres yığılmasını engellemek ve dolayısıyla korozyonu azaltmak mümkündür.

**1.4** Galvanik korozyonu engellemek için, mümkün olduğu kadar farklı malzemelerin kullanılmasından kaçınmak, eğer kullanmak zorunluluğu varsa bunların izolasyonuna özen göstermek gerekir.

**1.5** Korozyonu etkileyen birçok parametre mevcuttur. Bu parametrelerin doğru tespit edilmesi, korozyonla mücadelede oldukça önemlidir.

**2. Tanımlar****2.1 Anot potansiyeli**

Anot ile elektrolit arasındaki elektrik potansiyelidir.

**2.2 Kapalı devre anot potansiyeli**

Korunacak bölgeye elektriksel olarak bağlanmış anot potansiyelidir.

**2.3 Boya yıpranma faktörü**

Boyanmış veya kaplanmış çelik yüzeyini, çıplak çelik yüzeyine göre polarize etmek için başlangıçta gerekli olan akım yoğunluğu oranıdır.

### 2.4 Elektrik alanı gradyenti

Elektrik akımından kaynaklanan, iletken bir ortamda birim uzunluk başına elektrik potansiyelindeki değişimdir.

### 2.5 Elektrokimyasal kapasite

Belli bir birim (genellikle 1 kg) anot malzemesinin, elektrokimyasal olarak harcanması esnasında tüketilmesi gereken toplam elektrik miktarıdır.

### 2.6 Akım yoğunluğu

Bir elektrot yüzeyinin birim alanı başına giren veya çıkan akımı ifade etmektedir.

### 2.7 IR düşüşü

Herhangi bir akım için, metalik bağlantının herhangi iki noktası arasında, deniz suyu veya tabanı gibi bir elektrolitin içindeki yatay gradyentte oluşan ve Ohm kanunu gereğince referans elektrot ile korunan metal arasında ölçülen voltaj değeridir.

### 2.8 Koruma potansiyeli

Metal korozyon oranının kayda değer olmadığı yapı-elektrolit potansiyelidir.

### 2.9 Yararlanma faktörü

Katodik koruma işleminde kullanılan anodik malzemenin bir bölümüdür. Anot verimi olarak da değerlendirilebilir.

## 3. Semboller

$A_T$  = Korunacak toplam alan [ $m^2$ ],

$A_{KKB}$  = Katodik koruma bölgesi alanı [ $m^2$ ],

SKB = Sualtında kalan bölge,

KA = Koruyucu astar (Shop - Primer),

$I_T$  = Toplam koruyucu akım [A],

$I_{KKB}$  = Bir KKB için koruyucu akım [A],

$i_{KKB}$  = Bir KKB'nin koruyucu akım yoğunluğu [ $mA/m^2$ ],

$i_{ilk}$  = İlk akım yoğunluğu [ $mA/m^2$ ],

$i_{son}$  = Son durumdaki akım yoğunluğu [ $mA/m^2$ ],

$i_{ort}$  = Ortalama akım yoğunluğu [ $mA/m^2$ ],

$I_{gson}$  = Gerçek servis ömrü sonu, tekil anot akım çıkışı [A]

KKK = Korozyondan katodik koruma,

KKB = Katodik koruma bölgesi,

GGB = Gelgit bölgesi,

SCE = Kalomel referans elektrodu,

$m_T$  = Toplam tutya ağırlığı [kg],

$m_{KKB}$  = Bir KKB için tutya ağırlığı [kg],

$Q_g$  = Tutya alaşımının elektrokimyasal verimi [%],

$t_s$  = Koruma süresi [yıl],

$f_{ilk}$  = İlk boya yıpranma faktörü,

$f_{son}$  = Son boya yıpranma faktörü,

$f_{ort}$  = Ortalama boya yıpranma faktörü,

$\Delta f$  = Boya yıpranma faktöründeki yıllık artış [%],

$R_a$  = Anot direnci [ohm],

$R_d$  = Deniz suyu öz direnci [ohm · cm],

$\Delta V$  = Artık korozyon potansiyeli [V],

$A_{ak}$  = Anot kesit alanı [ $m^2$ ],

N = Gerekli anot sayısı,

$E_a$  = Anodun dizayn kapalı devre potansiyeli [V],

$E_c$  = Dizayn koruma potansiyeli [V],

$\rho_{BK}$  = Deniz canlılarının yoğunluğu [ $\text{kg/m}^3$ ],

$\rho_{DS}$  = Deniz suyu yoğunluğu [ $\text{kg/m}^3$ ],

$D_N$  = Nominal zincir veya tel çapı [mm],

$\Delta T_{BK}$  = Kirlilik tabaka kalınlığı [mm],

$M_{BK}$  = Biyolojik kirlenme kütlesi [kg/m],

$W_{BK}$  = Biyolojik kirlenme ağırlığı [kN/m],

$\mu$  = Yararlanma faktörü

$A_{IY}$  = Anot ıslak yüzey alanı [ $\text{m}^2$ ],

$L_a$  = Anot uzunluğu [cm],

$r$  = Eşdeğer anot yarıçapı [cm],

$C$  = Kesit çevresi [cm].

#### 4. Malzemeler

**4.1** Şamandıra ve ilgili bağlama sisteminde kullanılacak malzemelerin, korozyon açısından deniz ortamına dayanıklı malzemeler olması gerekmektedir. Malzeme seçimi ve malzeme ile ilgili diğer kurallar için, **TL** Kısım 75, "Korozyondan Korunma ve Boyama Sistemleri ile İlgili Esaslar", Bölüm 3 ve Kısım 1, "Tekne Yapım Kuralları", Bölüm 2 geçerli olacaktır.

#### 4.2 Korozyon toleransları

Sadece düzgün yüzey korozyonu veya deniz ortamı için, ayrıca yüzeysel oyuk korozyonu bekleniyorsa, korozyon toleransları değişik malzemelere göre aşağıdaki gibi alınabilir.

Alaşımsız ve düşük alaşımlı çelikler için:

0,21 mm. Islak yüzeyler

0,10 mm. Deniz ortamında atmosfere açık yüzeyler

Dökme demir için:

0,12 mm. Islak yüzeyler

0,06 mm. Deniz ortamında atmosfere açık yüzeyler

#### B. Katodik Koruma

Korozyonu en aza indirmek için, şamandıra ve ilgili donanımın dizayn ömrü ile orantılı olarak katodik korunması ve kullanılan çelik yapının yeterli seviyeye kadar polarize edilmesi gerekir. Katodik koruma için bilinen iki yöntem mevcut ise de, bu bölümde sadece bu tip sistemler için uygun olan galvanik anot sistemi ele alınacaktır.

##### 1. Genel Kavram ve Gereklilikler

**1.1 Elektriksel süreklilik:** Sistemdeki bütün parçalar elektriksel olarak sürekli olmalı, sürekli olmayan kısımların sürekliliği sağlanmalıdır.

**1.2** Elektriksel süreklilik, metalik bağlantı yolu ile sağlanamıyorsa, ek katodik koruma kullanılmalıdır.

**1.3** Korunacak ana yapıya bağlı diğer elemanların veya sistemlerin, katodik koruma sisteminin verimi üzerindeki etkileri de dikkate alınmalıdır.

##### 2. Akım Yoğunluğu

**2.1** Şamandıranın korozyona karşı katodik korunması için gerekli akım yoğunluğu; su sıcaklığı, oksijen miktarı, suyun elektriksel özdirenci, su içinde asılı parçacıklar (sediment), akıntı ve biyolojik aktivite gibi faktörlere bağlıdır.

**2.2** Aşağıda Tablo 9.1'de verilen ve dünyadaki farklı bölgelere ait dizayn akım yoğunluğu değerleri, dizayn aşamasında tavsiye niteliğinde olup, gerçek değerlerin bölgedeki çevre şartlarına bağlı olarak değiştiği unutulmamalıdır.

**2.3** Oyuk korozyonunu önlemek için, katodik koruma sisteminin çelik yapıyı hızlı bir biçimde polarize etmesi gerekir. Başlangıçtaki akım yoğunluğu değerlerinin, Tablo 9.1'de verilen değerlerden daha yüksek olması tavsiye edilir.

**2.4** Düşük akım yoğunluklarının polarizasyonu sürdürebilme kabiliyeti olsa da, katodik koruma sisteminin, olumsuz şartlar altında ve anotlar önemli ölçüde harlandıktan sonra bile çeliği tekrar polarize etme özelliğine sahip olması gerekir.

Tablo 9.1 Dizayn amaçlı akım yoğunluğu değerleri

Bölge	Akım yoğunluğu [mA/m <sup>2</sup> ]
Akdeniz	90
Karadeniz	70
Afrika	90
Kuzey denizi (62°N üzeri)	130
Kuzey denizi (55°N-62°N)	120
Kuzey denizi (55°N altı)	90
ABD (batı kıyıları)	100
Avustralya (batı)	80
Meksika Körfezi	80
Hindistan	90
Brezilya	90
Çin	90
Arabistan Körfezi	90
Çamur (genel olarak)	20

2.5 Uygun yüksek dayanımlı boya/kaplama kullanıldığında, Tablo 9.1'de verilen değerlerden daha düşük akım yoğunlukları kullanılabilir.

2.6 Boyalar zamanla özelliklerini kaybederler ve şamandıradaki fiziksel hasarlar oluşur. Dizayn aşamasında bunları dikkate almak amacıyla, uygun boya yıpranma faktörleri kullanılmalı ve bu faktörler 8.1'de verilen oranlara uygun olmalıdır.

### 3. Çevre Koşullarının Etkisi

Katodik koruma sistemlerinin dizaynında, en uç iyi ve kötü çevre koşulları dikkate alınmalıdır. İyi çevre koşulları olarak adlandırabilecek; düşük tuzluluk, az miktarda gelgit, düşük çözünmüş oksijen, düşük sıcaklık, orta şiddette akıntı ve sakin su gibi özelliklere sahip bölgelerde koruyucu ve düzeltici bakımlar arasında daha uzun bir zaman periyodu vardır.

Buna karşın, kötü çevre koşulları diye nitelendirilebilecek; yüksek tuzluluk, büyük gelgit değişimleri, türbülans, yüksek çözünmüş oksijen, yüksek sıcaklık ve kuvvetli akıntı özelliklerine sahip bölgelerde aşınma ve korozyon miktarı artmakta, buna bağlı olarak bakım aralıkları azalmaktadır. Katodik koruma, kötü çevre koşullarında daha etkili olan ve düşünülmesi gereken bir yöntemdir.

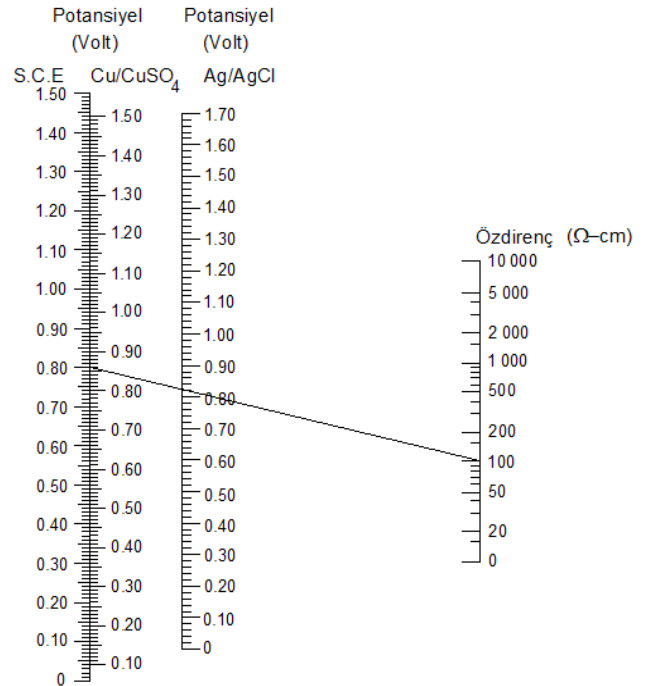
### 4. Katodik Koruma Kriterleri

4.1 Katodik koruma sistemi, çelik yapıyı gümüş/gümüş klorür/deniz suyu (Ag/AgCl) referans elektroduna karşı ölçülen ve aşağıdaki değerlere göre polarize etme kabiliyetine sahip olan sistemdir:

- a) -0,80 ila -1,10 volt (aerobik durumlarda).
- b) -0,90 ila -1,10 volt (aerobik olmayan durumlarda).

Şekil 9.1, Ag/AgCl referans elektroduna göre ölçülen potansiyel değerlerinin SCE ve Cu/CuSO<sub>4</sub> elektroduna göre değişik tuzluluk ve öz direnç oranlarına sahip sulara bağlı olarak değişimini göstermektedir. Farklı durumlar için düzeltmeler bu grafiğe göre yapılabilir.

4.2 -1,10 volttan daha düşük potansiyel değerlerinde Ag/AgCl elektrodu, hidrojen emiliminden dolayı hasarları önlemek ve yorulma ömrünü azaltmamak için kullanılmamalıdır. Çekme gerilmesi 700 N/mm<sup>2</sup> 'den fazla olan çelik için, maksimum negatif potansiyel -0.95 volttan daha düşük olmamalıdır. Fakat çeliğin hidrojene bağlı çatlama riskinin bulunduğu durumlarda potansiyel, -0.83 volttan daha düşük olmamalıdır (Ag/AgCl referans elektroduna göre).



Şekil 9.1 Potansiyel değer dönüşümü



**4.3** Hidrojenin olası olumsuz etkilerinden korunmak için, yüksek mukavemetli bağlama elemanlarının kullanımından kaçınılmalıdır. Bu tür bağlama malzemelerinin maksimum sertliği, 300 Vickers sertlik değerini geçmemelidir.

**4.4** 25°C'in üzerindeki sıcaklıklarda çalışan çeliklerin potansiyelleri, 25°C'in üzerindeki her bir derece için 1 mV daha negatif olmalıdır. Tablo 9.2'de çeşitli durumlardaki akım yoğunluğu değerleri verilmektedir.

## 5. Gerekli Bilgi ve Dokümanlar

Katodik korumayla ilgili olarak, aşağıdaki bilgi ve planların sunulması gereklidir:

**5.1** Katodik koruma uygulanacak yüzeylerin durumu ve hasar miktarları.

**5.2** Deniz suyunun öz direnci.

**5.3** Dizayn esnasında kullanılan bütün akım yoğunlukları.

**5.4** Referans elektrotlarının tipi, yerleri ve bağlantı şekilleri.

**5.5** Kullanılan tüm boya ve/veya kaplama detayları, ve boya/kaplamanın uygulanacağı bölgeler.

**5.6** Elektriksel olarak bağlantılı kısımlar.

## 6. Anot Sistemi (Tutya)

Kullanılacak olan katodik koruma sistemi, oldukça detaylı bir şekilde dizayn edilmeli ve 4'te belirtilen hususların yanı

sıra aşağıdaki bilgi ve parametreleri de dikkate alması gerekir:

**6.1** Sistemin dizayn ömrü, [yıl].

**6.2** Anot malzemesi ve anot malzemesinin minimum dizayn kapasitesi, [Ah/kg].

**6.3** Anotların boyutları, bağlantı elemanları ve yerleri.

**6.4** Anotların net ve brüt ağırlıkları, [kg].

**6.5** Bağlantı detayları.

**6.6** Anotların yerlerini gösteren planlar.

**6.7** Anodik direnç hesapları; montajda, dizayn ve yararlanma sınırlarına kadar kullanıldıklarında.

**6.8** Anot malzemesinin kapalı devre potansiyelleri, [volt].

**6.9** Anot dizayn yararlanma faktörü.

**6.10** Anotların genel özellikleri:

**6.10.1** Yerleştirilecek olan anotların özellikleri bu bölümde belirtilen isteklere uygun olmalıdır.

**6.10.2** Anotların nominal boyutlarını, toleranslarını ve fabrikasyon detaylarını gösteren planlar onay için teslim edilmelidir.

**Tablo 9.2 Çeşitli durumlar için akım yoğunlukları**

Tipik KKB		Koruyucu akım yoğunluğu $i_{son}$ [mA/m <sup>2</sup> ] (minimum değer)	
Denizdeki çelik yapıların su altı bölgeleri (ortam koşullarına bağlı olarak)	Boyasız	SKB	80-130
		GGB	Korunan boyasız su altı bölgesinin akım yoğunluğu + %20
	Boyalı	SKB	Korunan boyasız su altı bölgesinin akım yoğunluğu + %1-2'si+%1-1,5/yıl
		GGB	Korunan boyasız su altı bölgesinin akım yoğunluğu + %2-5'i+%1-1,5/yıl

## 7. Anot Malzemeleri

7.1 Anot malzemeleri, onaylanmış alüminyum ve çinko alaşımlardan meydana gelmiş ve en az -1.00 volt kapalı devre potansiyeline sahip olmalıdır (Ag/AgCl elektroduna göre). Magnezyum bazlı anotlar, kısa vadeli koruma için hidrojen kırılabilirliği tehlikesi olmayan malzemelerde kullanılabilir.

Tablo 9.3 ve 9.4'te, sırasıyla çinko ve alüminyum alaşımlı tutyalara ait bazı özellikler görülmektedir.

### 7.2 Çelik bağlantı elemanı

7.2.1 Anot malzemesi, çelik bir bağlantı destek çubuğu etrafına dökülmeli ve dizayn yararlanma faktörüne kadar harcansa bile kendini düzgün bir biçimde muhafaza edebilmelidir.

7.2.2 Anotlar, bağlantı çubuğunda titreşimi engellemek için yeterince rijit olmalıdır.

7.2.3 Çelik bağlantı çubuğu, üzerindeki yağlardan arındırılmalı ve raspa ile ISO 8501 Sa 2 1/2 standardına göre yüzey pürüzlülüğü en az 50 µm olacak biçimde temizlenmelidir. Bu temizlik standardı, döküm işlemi süresince korunmalıdır.

### 7.3 Anot tanıtıcı bilgileri

Anotlar, aşağıdaki bilgileri içerecek şekilde markalanmalıdır.

- Anot üreticisinin adı.
- Hangi seriden olduğunu belirtir numara ve işaretler.
- Anot malzemesi için mutabakata varılmış belirtici ibare.

### 7.4 Anot kontrolü

7.4.1 Bütün anotlar, kontrol için temizlenip hazırlanmalıdır. Yüzeyleri çekişlenmemeli ve olası hataları gizleyecek şekilde herhangi bir işleme tabi tutulmamalıdır.

7.4.2 Anotlar, altlarına uygulanabilecek olan boya işleminden önce kontrol edilmelidir.

Tablo 9.3 Deniz suyu için çinko alaşımlı tutyalar

Element	TL-Zn1	TL-Zn2
Al	0,10-0,50	≤0,10
Cd	0,025-0,07	≤0,004
Cu	≤0,005	≤0,005
Fe	≤0,005	≤0,0014
Pb	≤0,006	≤0,006
Zn	≥99,22	≥99,88
Potansiyel T=20°C	-1,03V Ag/AgCl/deniz suyu	-1,03V Ag/AgCl/deniz suyu
Q <sub>g</sub> T=20°C	780 Ah/kg	780 Ah/kg
Verim T=20°C	%95	%95

Tablo 9.4 Deniz suyu için alüminyum alaşımlı tutyalar

Element	TL-AL1	TL-AL2	TL-AL3
Si	0,10-0,50	≤0,10	Si+Fe
Fe	0,025-0,07	≤0,004	≤0,10
Cu	≤0,005	≤0,005	≤0,02
Mn	≤0,005	≤0,0014	0,15-0,50
Zn	≤0,006	≤0,006	2,0-5,0
Ti	≥99,22	≥99,88	0,01-0,05
In	0,01-0,03	-	0,01-0,05
Sn	-	0,05-0,15	-
Diğer	≤0,10	≤0,10	≤0,15
Al	Kalan	Kalan	Kalan
Potansiyel T=20°C	-1,05V Ag/AgCl/ deniz suyu	-1,05V Ag/AgCl/ deniz suyu	-1,05V Ag/AgCl/ deniz suyu
Q <sub>g</sub> T=20°C	2000 Ah/kg	2000 Ah/kg	2700 Ah/kg
Verim T=20°C	%95	%95	%95

7.4.3 Anodun yüzeyinde, performansını etkileyecek önemli miktarda kir, cüruf, çapak vb. yabancı maddeler bulunmamalıdır.

7.4.4 Çekme kırışıklıkları, anodun %10 nominal derinlik veya anot çubuğunun %50 derinliğinden az olanının değerini geçmemelidir.

**7.4.5** Boyuna giden çatlaklar kabul edilemez. Sadece, aşağıdaki özelliklere sahip küçük enine çatlaklar kabul edilebilir.

- a) Genişlikleri 5 mm. den büyük olmamalıdır.
- b) Bunların, çelik çubuğun desteklediği bölge içinde olmaları gerekir.
- c) Anotlar, iki yüzünden çok veya anot çevresinin 180°'lik kısmından fazla bir bölgeye yayılmamalıdır.

**7.4.6** Dökümden dolayı oluşan kabarcık gibi kusurlar, en fazla 10 mm. derinlikte olmalı veya toplam yayıldığı uzunluk, anot genişliğinin üç katını aşmamalıdır.

### 7.5 Anot boyutları

**7.5.1** Boyutların hassasiyeti ve teyidi, aksi söylenmediği sürece üretici firmaya aittir.

**7.5.2** Silindirik anotların çapları, nominal çapın %5 hata sınırı aralığında olmalıdır.

**7.5.3** İnce uzun anotlarda, aşağıdaki boyutlar geçerlidir.

- a) Ortalama boy, nominal boyun %3'ü veya 25 mm. hata sınırları içinde olmalıdır (hangisi küçükse).
- b) Ortalama genişlik, nominal genişliğin %5'i hata payı sınırları içinde olmalıdır.
- c) Ortalama derinlik, nominal derinliğin %10'u hata payı sınırları içinde olmalıdır.

**7.5.4** Doğrusallıktan maksimum sapma, boyun % 2'sinden fazla olmamalıdır.

**7.5.5** Çelik bağlantı çubuğunun yeri, nominal yerinin boy ve genişlik olarak %5'i ve derinlik olarak %10'u hata sınırları içinde olmalıdır.

**7.5.6** Daha önceden uzlaşılan durumlar hariç, anot çubuğu bağlantı boyutları, nominal boyutların %1 veya 15 mm. (hangisi küçükse) hata payı sınırları içinde olmalıdır.

### 7.6 Anot ağırlığı toleransları

**7.6.1** Anotlar tartılmalı ve her bir anodun ağırlığı; 50 kg. dan hafif anotlar için nominal ağırlığın %5'i; 50 kg. ve üzerindeki anot ağırlığı için nominal ağırlığın %3'ü hata payı sınırları içinde olmalıdır.

**7.6.2** Toplam kontrat ağırlığı için negatif bir tolerans yoktur, pozitif tolerans ise nominal kontrat ağırlığının %2'i ile sınırlıdır.

### 7.7 Yapışma ve iç kusurlar

**7.7.1** Üretici firma, anot malzemesi ile bağlantı çubuğu arasında yeterli yapışmanın olduğunu ve önemli iç kusurların bulunmadığını göstermek zorundadır. Bunun teyidi, anotlar içinden rastgele seçilmiş bir anodun kesitlerine ayrılması veya kabul görmüş başka bir yöntem yardımıyla gerçekleşir.

**7.7.2** Kesitlere ayırma işleminde; en az bir anot veya her üretimin en az % 0.5'i enine olarak nominal boyun %25'i, %30'u ve %50'si veya özel anot dizaynlarında kabul edilen mesafelerde kesilir.

**7.7.3** Kesilen yüzeylerin, cüruf veya artıklardan arındırılması gereklidir.

**7.7.4** Yüzey alanı anot kesit alanının %2'sini geçmeyen küçük hava boşlukları veya süngerimsi yapı kabul edilebilir.

**7.7.5** Kesilen hiçbir yüzey, anot malzemesi ile çelik çubuk arasında %10'dan fazla yapışma zafiyeti göstermemelidir.

### 7.8 Elektrokimyasal test

Elektrokimyasal performans testleri, üretici firma tarafından, daha önceden onaylanmış prosedürlere uygun olarak, bir üretim kümesinin elektrokimyasal özelliklerini göstermek üzere tertip edilip, gerçekleştirilir.

### 7.9 Sertifikalandırma

**7.9.1** Üretici firma, kabul edilmiş olan anotlara ait malzeme sertifikasının bir kopyasını ibraz edecektir.

**7.9.2** Sertifika aşağıdaki bilgileri içerecektir.

- a) Üretici firma adı.
- b) Anodun açıklaması, alaşım bilgileri veya ticari adı.
- c) Döküm tanıma numarası.
- d) Kimyasal kompozisyonu.
- e) Uygulanmış ise, ısıtma işlem detayları.
- f) Elektrokimyasal test sonuçları.
- g) Ağırlık bilgileri.
- h) Alıcı adı, sipariş numarası ve kullanılması planlanan yapının adı.

#### 7.10 Anot montajı

**7.10.1** Anotların yerleri ve montaj detayları, onay için sunulmalıdır.

**7.10.2** Anot ile korunacak bölge arasındaki metalik bağlantı mutlaka sağlanmalıdır.

**7.10.3** Anotlar yapıya, servis ömürleri boyunca emniyette kullanabilecekleri şekilde bağlanmalıdır.

**7.10.4** Eğer herhangi bir bölgede bilezik tipi anotlar kullanılacaksa, anot bağlantısının sağlamlığı, anot malzemesinin yapı ile doğrudan temas halinde olması yoluyla gerçekleştirilmemelidir.

**7.10.5** Anotların yerleri ve bağlantıları, kullanıldıkları bölgelerdeki gerilmeleri de dikkate alacak biçimde değerlendirilmelidir.

**7.10.6** Anot destekleri, gerilmelerin düşük olduğu bölgelerde doğrudan yapının üzerine kaynaklanabilir. Anotlar, göreceli hareket kabiliyetine sahip ayrı elemanlar üzerine yerleştirilmemelidir.

**7.10.7** Bütün kaynak işleri, geçerli kaynak prosedürlerini uygulayabilen, kalifiye kaynakçılar tarafından yapılmalıdır.

**7.10.8** Bütün kaynaklar, kabul edilmiş yöntemlerle kontrol edilmelidir.

**7.10.9** Anotlar, yaşayabilecek gemi ve deniz araçlarından etkilenmeyecek bölgelere yerleştirilmelidir.

**7.10.10** Magnezyum anotlar, eğer uygun di-elektrik kalkan kullanılmıyorsa, yüksek mukavemetli çelik kullanılan yerlere veya yüksek negatif potansiyelden etkilenecek boyanın kullanıldığı bölgelere yerleştirilmemelidir.

#### 8. Anot Sistemi Hesabı

Bu bölümde sunulan ve istenilen düzeyde polarizasyonu elde edebilmek için gerekli olan anot ağırlığı ve anot sayısını belirlemeye yarayan hesap yöntemi, kabul edilebilir bir hesaplama metodudur. Buna benzer sonuçlar veren hesap yöntemleri de kabul edilebilir niteliktedir.

Seçilen anotlar, servis ömrü boyunca gerekli akımı sağlayacak yeterli boyut ve ağırlıkta olmalıdır.

##### 8.1 Boya yıpranma faktörü

Şamandıranın üzerindeki boya yıpranmaya başladığında veya hasar gördüğünde, akım ihtiyacı da artar. Bunu dikkate alarak, ihtiyaç duyulan korumayı sürdürebilmek için yeterli katodik koruma kapasitesini sağlamak gerekir. Bu amaçla, boya yıpranma faktörünün hesaplarında dikkate alınması gerekir.

Ortalama boya yıpranma faktörü,  $f_{ort}$  aşağıdaki formül yardımıyla hesaplanır:

$$f_{ort} = f_{ilk} + (0.5\Delta f \cdot t_s)$$

Son boya yıpranma faktörü,  $f_{son}$  aşağıdaki formül yardımıyla hesaplanır:

$$f_{son} = f_{ilk} + (\Delta f \cdot t_s)$$

Semboller için A.3'e bakınız.

Boya yıpranma faktörünün hesabı için gerekli parametreler aşağıda Tablo 9.5'te verilmiştir.

Boya yıpranma faktörleri, genel olarak uygulanan endüstri standartlarına göre ve boya kalitesine bağlı olarak verilmiştir. Boya yıpranma faktörleri, şamandıra ve/veya bağlı ekipmanlarda, fabrikasyon veya yerleştirme esnasında oluşabilecek veya dış etkenli aşırı hasarlara karşı herhangi bir emniyet payı içermemektedir. Eğer böyle durumlar öngörülüyorsa; etkilenebilecek yüzey alanı tahmin edilip, dizayn hesaplarına çıplak metal yüzeyi olarak eklenir veya Tablodaki boya yıpranma faktörleri artırılır.

**Tablo 9.5 Çeşitli boya/kaplama tipleri için, yıpranma faktörleri**

Boya/kaplama tipi	Faktör $f_{ilk}$	$\Delta f$
Asfalt/kömür zift enamel + beton	0,010	0,0005
Füzyonla yapıştırılmış epoksi (FBE) + beton	0,010	0,0005
Füzyonla yapıştırılmış epoksi	0,020	0,0010
Elastomerik malzemeler (polikloropren veya eşdeğeri)	0,005	0,0002
Çok-katlı polietilen (FBE astarı dahil) (PE) ve polipropilene, korozyona dayanıklı polipropilen (PP)	0,005	0,0002
Çok katlı (FBE astarı dahil) korozyona dayanıklı PE/PP+ beton	0,002	0,0001
Termal yalıtım sistemleri (tamamen yapıştırılmış)	0,002	0,0001

## 8.2 Yüzey alanı hesabı

Korozyondan korunacak olan yüzeyin alanı hesaplanmalı, sistemle elektriksel bağlantısı olan kısımların alanları da dikkate alınmalıdır.

## 8.3 Akım ihtiyacı hesabı

Hesaplanan yüzey alanı ve uygulanan boyaya göre, ortalama ( $I_{ort}$ ) ve son akım ihtiyacı ( $I_{son}$ ) aşağıdaki formüller yardımıyla ayrı ayrı hesaplanmalıdır.

$$I_{ort} = A_T \cdot f_{ort} \cdot i_{ort}$$

$$I_{son} = A_T \cdot f_{son} \cdot i_{ort}$$

Burada,

$$I_{ort} = \text{Ortalama akım ihtiyacı [A]},$$

$$I_{son} = \text{Son akım ihtiyacı [A]},$$

Semboller için A.3'e bakınız.

## 8.4 Seçilecek anot tipi ve boyutları

Anot tipi, fabrikasyon, montaj ve operasyon durumları dikkate alınarak seçilmelidir. Anodun şekli, anot direnç hesabının yöntemini belirler. Anot boyutları, sistemin belirlenen dizayn ömrü boyunca gerekli akım ihtiyacını karşılayacak düzeyde olmalıdır.

## 8.5 Anot ağırlığı hesabı

Dizayn ömrü boyunca katodik koruma sağlayacak anotların toplam net ağırlığı, aşağıdaki formül yardımıyla belirlenir.

$$m_T = I_{ort} \cdot t_s \cdot \frac{8760}{\mu Q_g}$$

Burada,

$$I_{ort} = \text{Ortalama akım ihtiyacı [A]}.$$

Semboller için A.3'e bakınız.

Bazı anot tipleri için yaklaşık yararlanma faktörleri aşağıda verilmiştir.

$\mu = 0,9$  Tamamen desteklenmiş tüp şeklindeki anotlar için.

$\mu = 0,80$  Bilezik anotlar için (yarım kabuk).

$\mu = 0,75$  Bilezik anotlar için (parçalı tip).

Alüminyum ve çinko anot malzemeleri için elektrokimyasal kapasiteler, Tablo 9.6'dan alınabilir.

Tablo 9.6 Elektrokimyasal kapasiteler

Anot malzemesi	Ortam	Elektrokimyasal kapasite [Ah/kg]	Kapalı devre potansiyeli [V]
Al-bazlı	Deniz suyu	2000	-1,05
	Çamur	1500	-0,95
Çinko-bazlı	Deniz suyu	780	-1,00
	Çamur	780	-0,95

### 8.6 Anot ağırlığı ve sayısının belirlenmesi

Seçilen anot tipi için, anot sayısı, tahmin edilen ortalama ve son akım talebini karşılayacak şekilde belirlenmelidir. Anotların son boyutları ve her bir anodun net ağırlığı, aşağıdaki formül yardımıyla ardışık hesaplar sonucunda optimize edilmelidir.

Anotların toplam ağırlığı aşağıdaki formül ile hesaplanır.

$$m_T = N \cdot m_{KKB}$$

Semboller için A.3'e bakınız.

**8.6.1** Anot üreticileri, standart döküm ölçülerinde anot tiplerini piyasaya sürerler. Yukarıdaki eşitliğin doğru olmasına rağmen, pratikte N ve  $m_T$ , aşağıdaki eşitlik kullanılarak belirlenir:

$$m_T \leq N \cdot m_{KKB}$$

**8.6.2** Her bir anodun servis ömrü sonundaki akım çıkışı  $I_{son}$  aşağıdaki formül yardımıyla hesaplanır.

$$I_{son} = \frac{I_{ort}}{N}$$

Burada,

$I_{son}$  = Gerekli servis ömrü sonu anot akım çıkışı [A].

$I_{ort}$  = Servis ömrü sonunda, belli bir bölgeyi korumak için gerekli ortalama akım ihtiyacı [A].

**8.6.3** Sistemin, yapıyı başlangıçta ve dizayn yararlanma faktörüne kadar harcadığında polarize etme kabiliyetine sahip olduğu uygun hesaplamalarla gösterilmelidir.

**8.6.4** Servis ömrünün sonunda, anodun boyunun %10 azaldığı ve kalan malzemenin çelik çubuk üzerinde düzgün olarak dağıldığı varsayılmalıdır.

**8.6.5** Verilen bir anot boyutu ve ağırlığı için, servis ömrü sonundaki gerçek anot akım çıkışı  $I_{gson}$ , aşağıdaki formül yardımıyla hesaplanır.

$$I_{gson} = \frac{E_c - E_a}{R'_a} = \frac{\Delta V}{R'_a}$$

Burada,

$E_c$  = Dizayn koruma potansiyeli [V], minimum negatif potansiyel.

$R'_a$  = Toplam devre direnci [ohm], anot direncine eşdeğer olduğu kabul edilir.

**8.6.6** Seçilen anotlar, servis ömrü boyunca gerekli akımı sağlayacak yeterli boyut ve ağırlıkta olmalıdır.

**8.6.7** Polarize olmuş çelik potansiyeli -0.8 volt olarak alınmalıdır (Ag/AgCl/deniz suyu referans elektroduna göre). Sülfat azaltan bakterilerin bulunduğu bölgelerde, daha negatif değerler kullanılabilir.

**8.6.8** Servis ömrü sonu-deniz suyu özdirenci için, anotların verilen yararlanma faktörüne bağlı olarak harcadıkları kabul edilir. Bu harcanma derecesine karşı gelen yaklaşık anot boyutları,  $R_a$  için aşağıda Bölüm 8.7'de verilen anot direnç formülünde kullanılmalıdır.

**8.6.9** Uzun aralıklarla yerleştirilen anotlar için, metalik direnç de dikkate alınmalıdır.

*Not:*

$\Delta V = E_c - E_a$  genellikle, sürücü dizayn voltajı olarak adlandırılır [V].

**8.6.10** Gerekli akımı sağlamak için, gerçek son anot akım çıkışı, gerekli son akım çıkışına eşit veya ondan büyük olmalıdır:

$$I_{gson} \geq I_{son}$$

Daha önce bahsedilen ve anot ağırlığını hesaplamak için kullanılan formül ve yukarıdaki ifade, kullanılacak olan anot sayısı, boyutu ve ağırlığını optimize etmek için kullanılmalıdır. Adı geçen formülleri sağlayan anotlar için toplam anot ağırlığı, anot üretim ve montaj maliyetlerini de dikkate alan ekonomik optimizasyon yöntemiyle belirlenebilir.

### 8.7 Anot direnç hesabı

Boyuna oranla küçük kesit alanına sahip ve yapının yüzeyinden anodun altına kadar olan açıklığın 300 mm'den az olduğu durumlarda, bir anodun direnci  $R_a$ , aşağıdaki formül yardımıyla bulunur.

$$R_a = \frac{R_d}{2\pi L_a} \left( \frac{\ln(4L_a)}{r} - 1 \right)$$

Burada,

$R_d$  = Deniz suyu özdirenci [ohm.cm],

$L_a$  = Anot uzunluğu [cm],

$r$  = Eşdeğer anot yarıçapı [cm],

$$r = \sqrt{\frac{A_{ak}}{\pi}}$$

$A_{ak}$  = Anodun kesit alanı [cm<sup>2</sup>].

Silindirik olmayan anotlar için,  $r$  yarıçapı aşağıdaki formül yardımıyla hesaplanabilir:

$$r = \frac{C}{2\pi}$$

Burada,

$r$  = Anot yarıçapı [m],

$C$  = Kesit çevresi [m].

Diğer anot direnç formülleri, teorik ve/veya deneysel olarak onaylanmalıdır.

Herhangi bir bölgede bilezik tipi anotlar kullanıldığında, direnç aşağıdaki ifade yardımıyla hesaplanabilir.

$$R_a = \frac{0,315 R_d}{\sqrt{A_{IY}}}$$

Burada,

$A_{IY}$  = Anodun suyla temasta olan yüzey alanı, [cm<sup>2</sup>]

Tüp şeklindeki yapılarda; uygun bir anot dağılımı sağlayabilmek için, her bir parça ayrı ayrı değerlendirilmelidir.

Eğer gerçek değerler bilinmiyorsa, sıcaklık ve tuzluluğa göre değişen, tipik deniz suyu özdirenç değerleri için Şekil 9.2'deki grafikte verilen değerler kullanılabilir.

Türkiye kıyılarına ait bazı bölgelerdeki yaklaşık deniz suyu direnç değerleri Tablo 9.7'de verilmiştir. Buradaki değerler, tamamen deniz suyu için olup, kıyından 100 m. mesafede ve yaklaşık 15°C deniz suyu sıcaklığı için geçerlidir. Verilen değerler dizayn amaçlı olup, gerçek özdirenç değerleri için, o bölgeye özgü ölçüm yapılmalıdır.

Herhangi bir bölgedeki direnç için, ölçülen direnç değerleri kullanılmalı, eğer elde, o bölgeye ait özdirenç değerleri mevcut değilse, deniz suyu direnç için, bütün derinliklerde 0,30 ohm.m ve deniz tabanı için 1,50 ohm.m değerleri kullanılmalıdır.

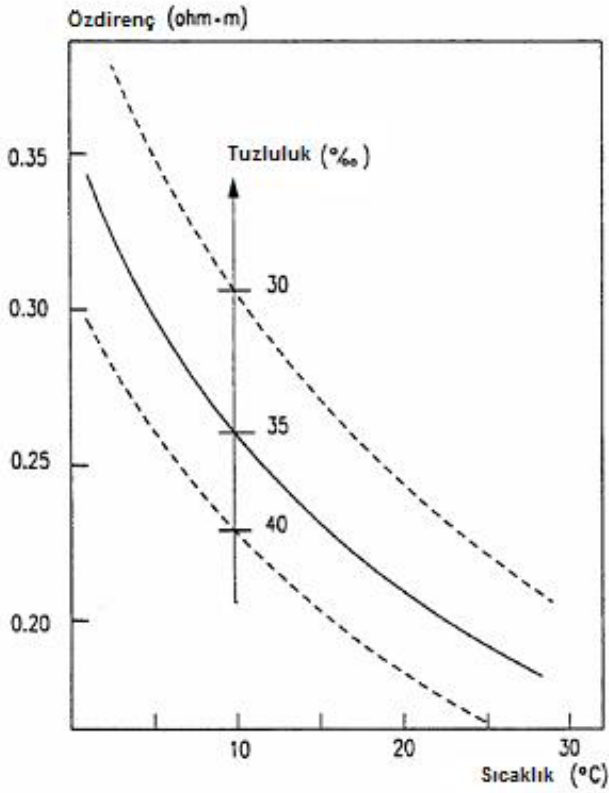
**Tablo 9.7 Türkiye kıyıları için deniz suyu özdirenç değerleri**

Bölge	Özdirenç [ohm.cm]
Doğu Karadeniz	26-27
Batı Karadeniz	32-35
İstanbul Boğazı	35
Haliç	55-60
İzmit Körfezi	30
Gemlik	27-32
Adalar bölgesi	30
Tekirdağ	29-32
Çanakkale Boğazı	27-30
İzmir Körfezi	27-29
Uzunada	27-29
Alsancak	32
Antalya	25-28
İskenderun	24-26

Deniz tabanında yer alan yapılar veya elemanlar için özdirenç değerleri farklıdır ve deniz tabanı yapısına göre, Tablo 9.8'de verilen değerler dizayn amaçlı kullanılabilir.

**Tablo 9.8 Deniz tabanı özdirenç değerleri**

Taban durumu	Özdirenç [ohm.cm]
Kil ağırlıklı	60-75
Yumuşak kil	75-110
Kum ve sert kil	110-160



**Şekil 9.2 Deniz suyu özdirenç değerleri**

### 8.8 Anotların yerleri

Tavsiye edilen nominal akım yoğunluğuna uygun bir şekilde anot sayısı ve boyutları belirlendikten sonra anotlar, çelik yüzey üzerine gerekli koruma seviyesine göre dağıtılırlar. Yerleştirme esnasında, eklem yerlerindeki bölgelere dikkat edilmesi gerekir.

## C. Çapa ve Zincirlerin Korozyona Karşı Korunması

### 1. Katodik Koruma

Katodik koruma yöntemleri, boya ile birlikte kullanıldıklarında daha efektif bir koruma sağlamaktadır. Genel olarak, çapalar çamur içine gömülü olduklarından, korozif ortamlarla ilişkileri kısmen kesildiğinden katodik korumaya gereksinim göstermezler.

**1.1** Denizde kalıcı olan sistemlerin bir parçası olan zincirin korozyon ve aşınmaya karşı korunması gerekmektedir. Korozyon ve aşınmaya karşı zincir bakla kalınlığının artırılması yolu seçilebilir. Korozyon ve aşınmanın fazla olduğu, çalkantı bölgesi veya sert deniz tabanı bölgesindeki bakla çapı dizayn servis ömrü için 0,2-0,4 mm/yıl artırılabilir. Zincirin diğer bölümlerinde ise, bakla çapı, servis ömrü boyunca 0,1-0,2 mm/yıl artırılabilir.

**1.2** Zincirin katodik olarak korunması, ömrünü arttıracığından tavsiye edilir. Bu amaçla genelde çinko anotlar kullanılmaktadır. Değişik tipte anotlar mevcut olduğundan, yeterli korumayı sağlayacak, kolay monte edilebilecek ve operasyonu engellemeyecek anotlar kullanılmalıdır. Anotlar arasındaki elektriksel bağlantı, 1,5-2 cm. çapında galvanize çelik bir halat tarafından sağlanabilir. Ancak, çelik halatın uç bağlantı bölgelerinde galvanik korozyon riski olduğundan bu bölgelerin çok iyi yalıtılması veya ek anotlarla ayrıca korunması gerekir.

**1.3** Pratik olarak, anotlar kendi ağırlıklarının ¼ 'ü ağırlığa indiklerinde değiştirilmelidir. Değiştirme işlemi uzman kişilerce, anot tipine göre deniz altında gerçekleştirilebilir.

### 2. Çapa ve Zincirlerin Boyanması

**2.1** Çapalar ve zincirler, yüzeyindeki yabancı maddeler temizlendikten ve raspa yapıldıktan sonra istenilen koruma seviyesine göre katlı boya metodu ile boyanmalıdır. Yüzey temizlemesinden sonra çapa/zincir derhal boyanamayacaksa, ani korozyonu önlemek için astar sürülmelidir.



**2.2** Uzun süreli olarak denize yerleştirilecek çapalar/zincirler, gemilerde kullanılan korozyon ve biyolojik kirlenmeye dayanıklı boyalarla boyanmalıdır. Boya, uygun ısı ve hava şartlarında uygulanmalıdır. Kullanılacak boyama yöntemi, deniz şartları için standart boya testlerini sağlayacak kalınlık ve işçilik kalitesinde olmalıdır.

**2.3** Birbirleriyle kontrast yapacak renkte boyalar ile katlı boya uygulaması tavsiye edilir.

#### **D. Boyama ve Kaplama Sistemleri**

**1.** Şamandıra ve bağlı elemanların korozyona karşı korunmalarında, katodik korumanın yanı sıra boyalardan da yararlanır. Çoğu kez katodik koruma ve boya birlikte kullanılır.

**2.** Kullanılacak boyaların deniz ortamına dayanıklı, deniz altında kalan kısımlar için ise antifouling özelliği olan boyalar olması istenir.

**3.** Korunacak yüzeyler boyanmadan önce uygun yüzey hazırlama işlemine tabi tutulmalıdır.

**4.** Kullanılacak yüzey hazırlama, boya, boya sistemi ve boyama yöntemi, önceden belirlenmeli ve onaylanmalıdır.

**5.** Boyama işlemi öncesinde, aşağıdaki bilgi ve planların sunulması gereklidir:

**5.1** Kullanılan astarın, kaynak ve boyalar üzerinde herhangi zararlı bir etkisinin bulunmaması.

**5.2** Seçilen boya tipi ve bu boyanın çevre şartlarına uygunluğunun onaylanması.

**5.3** Boyadan önce kullanılan yüzey hazırlama metotları ve standartlar. Kullanılacak ulusal ve uluslar arası standartlara atıf yapılacaktır.

**5.4** Boyama yöntemi.

**5.5** Uygulanacak katman sayısı ve toplam kuru boya kalınlığı.

**6.** Boyama ve kaplama ile ilgili diğer detaylar, Kısım 75, "Korozyondan Korunma ve Boyama Sistemleri ile İlgili Esaslar", Bölüm 5 ve Kısım 1, "Tekne Yapım Kuralları", Bölüm 34'te belirtildiği gibi olacaktır.

**7. Yüzey pürüzlülüğü:** Üst kat boya için ortalama yüzey pürüzlülüğü, 30-45 µm olmalıdır. Ulaşılması zor bölgelerdeki yüzey pürüzlülüğü, tamamen temizlenmek kaydıyla 50 µm olabilir.

**8.** Boya sistemlerinin test ve kabulleri, TL tarafından adı geçen kuraldaki isteklere uygun olarak gerçekleştirilecektir.

**9.** Kaplamalarla ilgili olarak, TL Kısım 75, "Korozyondan Korunma ve Boyama Sistemleri ile İlgili Esaslar", Bölüm 5 ve Kısım 1, "Tekne Yapım Kuralları", Bölüm 34'te belirtilen kurallar geçerli olacaktır.

**10.** Boyama işlemlerinin sertifikalandırılması, TL Kısım 75, "Korozyondan Korunma ve Boyama Sistemleri ile İlgili Esaslar", Bölüm 6 ve Kısım 1, "Tekne Yapım Kuralları", Bölüm 34'te belirtilen kurallar çerçevesinde olacaktır.

#### **E. Biyolojik Kirlenme Kontrolü**

##### **1. Genel**

Deniz ortamındaki canlıların şamandıra üzerinde birikmesi, şamandıra ve dolayısıyla tüm sistem için stabilite ve korozyon açısından olumsuz bir durum teşkil etmektedir.

Kontrol edilmediği takdirde, özellikle şamandıra ağırlığını oldukça fazla arttırmakta, şamandıranın güvenliğini ve operasyonunu etkilemektedir.

##### **2. Biyolojik Kirlenme Miktarı**

Çok noktalı bağlama sistemlerinde, deniz canlılarına bağlı biyolojik kirlenme oluşumu, dikkate alınması gereken bir parametredir. Biyolojik kirlilik için tabaka kalınlığı, sistemin bulunduğu bölgenin özelliklerine bağlıdır. Biyolojik kirlenme, şamandıra ve buna bağlı zincir ve çapa gibi elemanlarda ağırlık ve kalınlık artışına neden olmakta,

dolayısıyla sürtünme katsayısı artmaktadır. Bir başka tehlikesi de, kirlenmeye bağlı korozyona sebep olmasıdır.

**2.1** Biyolojik kirlenme, sistemin bulunduğu bölgeye yakından bağlıdır. Eğer biyolojik kirlenme ile ilgili olarak o bölgeye ait veriler mevcut değilse, aşağıdaki tabloda Kuzey denizi için verilen değerler dizayn amaçlı olarak kullanılabilir.

**Tablo 9.10 Kirlenme tabaka kalınlığı**

Su derinliği [m]	56-59°N Kalınlık [mm]	59-72°N Kalınlık [mm]
+2 ila -40	100	60
-40 altında	50	30

**2.2** Sistemin bulunduğu bölgede, biyolojik kirliliğe neden olan canlı ve organizmaların gerçek yoğunluğu bilinmiyorsa havadaki ortalama yoğunluk 1,325 ton/m<sup>3</sup> olarak alınabilir.

**2.3** Biyolojik kirlenmenin birim boy başına kütlesi ve ağırlığı aşağıdaki formüller yardımıyla hesaplanabilir.

Biyolojik kirlenmenin kütlesi,

$$M_{BK} = \frac{\pi}{4} \left[ (D_N + 2\Delta T_{BK})^2 - D_N^2 \right] \rho_{BK} \cdot k \quad \left( \frac{\text{kg}}{\text{m}} \right)$$

Biyolojik kirlenmenin ıslak ağırlığı,

$$W_{BK} = 0.00981 \cdot M_{BK} \left[ 1 - \frac{\rho_{DS}}{\rho_{BK}} \right] \quad \left( \frac{\text{kN}}{\text{m}} \right)$$

$\rho_{BK}$  = Deniz canlılarının yoğunluğu [kg/m<sup>3</sup>].

$\rho_{DS}$  = Deniz suyu yoğunluğu [kg/m<sup>3</sup>].

$D_N$  = Nominal zincir veya tel halat çapı [cm].

$\Delta T_{BK}$  = Kirlilik tabaka kalınlığı [mm].

$M_{BK}$  = Biyolojik kirlenme kütlesi [kg/m].

$W_{BK}$  = Biyolojik kirlenme ağırlığı [kN/m].

$k$  = Katsayı; Zincir için 2,0,  
Tel halat için 1,0

### 3. Boyama

Biyolojik kirlenmeye karşı, anti-fouling boyalar uygulanmalıdır. 4 yıllık periyottan sonra, şamandıranın kirlilik durumu gözlemlenmeli ve belirgin bir kirlilik durumunda, mekanik temizleme yolu seçilmeli, eğer boyanın etkisini kaybettiği tespit edilirse, şamandıra yüzey hazırlama işlemine tabi tutularak tekrar boyanmalıdır.

Biyolojik kirlenmenin korozyonu artırıcı özelliği de göz önünde bulundurulmalıdır.

### F. Standartlar ve Normlar

Bu bölümde kullanılan standartlardan bazıları, uluslar arası standartlardan alınmıştır. Kullanılan standart ve normlar aşağıda belirtilmiştir.

DIN 50900	Metallerin korozyonu – Terimler.
DIN 50927	Elektrokimyasal korozyondan korumanın planlanması ve uygulanması.
DIN 50929	Dıştan korozyona maruz metalik malzemelerin korozyon olasılığı.
DIN 50930	Boruların, tankların ve aparatların iç kısımlarının suyun korozif yükü altındaki metalik malzemelerin korozyonu.
DIN 81249	Metallerin deniz suyunda ve deniz atmosferindeki korozyonu.
EN 971	Boyalar ve vernikler – Boya malzemeleri için terimler ve tanımlar.
EN 1395	Termal püskürtme – Termal püskürtme donanımının kabul muayenesi.
EN 12473	Deniz suyunda katodik korumanın genel esasları.
EN 12474	Deniz altı boru hatlarının katodik koruması.

EN 12495	Sabit çelik açık deniz tesislerinin katodik koruması.	ISO 12944	Boyalar ve vernikler – Koruyucu boya sistemleri ile çelik yapıların korozyondan korunması.
EN 13173	Yüzer çelik açık deniz tesislerinin katodik koruması.	ISO 14918	Termal püskürtme – Termal püskürtücülerin onay testleri.
EN 13174	Liman tesislerinin katodik koruması.	ISO 14919	Termal püskürtme – Alevli ve ark püskürtme için teller, çubuklar ve şeritler.
EN 13507	Termal püskürtme – Termal püskürtme için metal kısımların ve bileşenlerin yüzeylerinin hazırlığı.	ISO 15589-2	Boru taşıma sistemlerinin katodik koruması - 2. Kısım açık deniz boruları.
EN 13509	Katodik koruma ölçme teknikleri.	NORSOK	Standart M-501- Yüzey hazırlığı ve koruyucu boyalar.
EN 22063	Metalik ve diğer inorganik kaplamalar – Termal püskürtme – Çinko, alüminyum ve bunların alaşımları.	NORSOK	Standart M- 503-Katodik koruma.
ISO 1461	İşlenmiş demir ve çelik ürünlerinin sıcak galvaniz kaplaması-Spesifikasyonlar ve test yöntemleri.	SEW 390	Manyetize olmayan çelikler.
ISO 8501	Boya ve ilgili ürünlerin uygulanmasından önce çelik yüzeylerin hazırlanması – Yüzey temizliğinin gözle değerlendirilmesi.	SEW 395	Manyetize olmayan çelik dökümler.
ISO 11124	Boya ve ilgili ürünlerin uygulanmasından önce çelik yüzeylerin hazırlanması – Metalik raspalama aşındırıcılarının Özellikleri.	VG 81255	Katodik koruma, galvanik tutyalar için malzemeler.
ISO 11124	Boya ve ilgili ürünlerin uygulanmasından önce çelik yüzeylerin hazırlanması – Metalik raspalama aşındırıcılarının Özellikleri.	VG 81256	Gemilerin katodik koruması, tutyalarla harici koruma.
ISO 11126	Boya ve ilgili ürünlerin uygulanmasından önce çelik yüzeylerin hazırlanması – Metalik olmayan raspalama aşındırıcılarının özellikleri.	VG 81258	Gemilerin katodik koruması, tutyalarla dahili koruma.
ISO 11126	Boya ve ilgili ürünlerin uygulanmasından önce çelik yüzeylerin hazırlanması – Metalik olmayan raspalama aşındırıcılarının özellikleri.	VG 81259	Gemilerin katodik koruması, kanalize edilmiş akımla harici koruma.

**BÖLÜM 10****SERTİFİKALANDIRMA VE KLASLAMA**

	<b>Sayfa</b>
A. Sertifikalandırma .....	<b>10- 1</b>
B. Klaslama ve Klaslama İşaretleri .....	<b>10- 1</b>
C. TL'nun Gözetimi Altında ve TL Kurallarına göre İmal Edilen Çok Noktalı Bağlama Sistemlerinin Klaslanması .....	<b>10- 2</b>
D. TL'nun Gözetimi Altında İmal Edilmeyen Çok Noktalı Bağlama Sistemlerinin Klaslanması .....	<b>10- 2</b>
E. Klasın Korunması için Yapılan Sörveyler.....	<b>10- 3</b>
F. Klaslama Dışı Sörveyler .....	<b>10- 4</b>

**A. Sertifikalandırma**

1. TL kurallarına göre ve TL'nun gözetimi altında imal ve monte edilen çok noktalı bağlama sistemleri (ÇNBS), TL tarafından sertifikalandırılır.Yapım sırasındaki gözetimler için C.2'ye bakınız.

2. ÇNBS için sertifikalandırma başvurusu, üretici veya mal sahibi/işletici tarafından yapılır.

3. ÇNBS ile ilgili dokümanlar, incelenmek üzere 3 nüsha halinde TL'na verilecektir.Verilecek dokümanların kapsamı Bölüm .....da belirtilmiştir.

4. Sertifikalandırma; ÇNBS'nin tamamını kapsar.

**B. Klaslama ve Klaslama İşaretleri****1. Klaslama**

1.1 ÇNBS 'nin sertifikalandırılması sonrasında, talep halinde sistemin bütünü TL tarafından klaslanabilir. Klaslama süresi normalde 5 yıl'dır.

1.2 Klaslama halinde ÇNBS periyodik sörveylere tabi tutulacaktır.Periyodik sörveylerin şekli ve kapsamı E.'de verilmiştir.

**2. Klaslama işaretleri**

2.1 TL kurallarına göre ve TL'nun gözetimi altında imal ve monte edilen ÇNBS ile ilgili klaslama işareti:

+ 1 A 5 ÇOK NOKTALI BAĞLAMA SİSTEMİ

5 rakamı yıl olarak klas süresini ifade eder.

2.2 Tanınmış diğer bir klas kuruluşunun kurallarına göre ve o klas kuruluşunun gözetimi altında inşa edilen ve daha sonra TL tarafından klaslanan ÇNBS'nin klas işaretinin önüne [+] işareti konulur.

**3. Klas Süresi**

3.1 ÇNBS'nin klası, öngörülen sörveylere tabi tutulduğu sürece devam edecek ve gerekli görülen tüm değişimler ve onarımlar TL'nun gözetimi altında yapılacaktır.

3.2 ÇNBS'nin sörveyleri geçerli olan tarihte yapılmamış ise klas askıya alınacaktır.

3.3 Eğer ÇNBS'nin klası etkileyecek şekilde hasarlanmışsa veya böyle bir hasarlanma olasılığı varsa, kullanımdan önce bir sörvey yapılacaktır.

**3.4** Klasın verildiği şartlara esas olan istekleri karşılayamayacak durumda olması halinde veya anlaşmaya varılan zaman aralığı içinde işletici, **TL** tarafından istenmiş olan onarım veya değişimleri yapmayı reddederse, ÇNBS'nin sınıfı sona erer.

**3.5** Eğer **TL** tarafından istenilen onarımlar veya değişimler yapılmış ve ÇNBS'nde yeniden klaslama sorveyleri uygulanmış ise, orijinal sınıf tekrar verilebilir. Bu sorvey, sınıf yenileme sorveyine uygun olarak yapılır.

**3.6** Geçici olarak servisten çıkarılmış ÇNBS'nin sınıf süresi değişmeden devam eder. Talep halinde, süresi geçen herhangi bir sorvey, ÇNBS servise girene kadar ertelenebilir. Bu durumlarda, gerekli sorveylerin toplam kapsamı, her durum için ayrı ayrı **TL** tarafından belirlenecektir.

**3.7** Klasın herhangi bir nedenle **TL** tarafından sona erdirilmesi veya geri alınması söz konusu olursa, bu husus sicil kitabında yer alacaktır. Sınıf sertifikaları **TL**'na iade edilecektir.

#### **C. TL'nun Gözetimi Altında ve TL Kurallarına göre İmal Edilen Çok Noktalı Bağlama Sistemlerinin (ÇNBS) Klaslanması**

##### **1. Genel**

**1.1** ÇNBS ile ilgili klaslama başvurusu, üretici veya mal sahibi/işletici tarafından **TL**'na yazılı olarak yapılmalıdır.

**1.2** Onaylı resimlerde yapılması istenilen herhangi bir değişiklik talebi, işe başlamadan önce **TL** tarafından onaylanmalıdır.

**1.3** **TL** gözetiminde yapılacak testler, yeterince önceden **TL** sorveyörüne bildirilecektir.

##### **2. Yapım Sırasındaki Gözetim**

**2.1** Yapımda kullanılacak malzemelerin, **TL** Malzeme Kurallarına göre test edildiği kanıtlanmalıdır.

**2.2** ÇNBS'nin onay gerektiren kısımları, onaylı dokümanlara uygunluk yönünden, üretim sırasında kontrol edilecektir.

**2.3** ÇNBS'nin çeşitli parçaları, mekanik mukavemet ve gerekiyorsa işlevsel verimlilik yönlerinden üreticinin test mahallinde test edilecektir. Dizaynı yeni geliştirilmiş ve verimliliği gerekli süre denenmemiş parçalar için **TL**, daha kapsamlı testlerin yapılmasını isteyebilir.

**2.4** **TL** sorveyörü, ÇNBS'nin montajına nezaret edecektir. İşçilik muayene edilecek ve gerekli sızdırmazlık ve işlev testleri yapılacaktır.

**2.5** Sorveyörün görevini yerine getirebilmesi için, ÇNBS'nin ve onaya tabi parçaların yapıldığı, monte veya test edildiği atölyelere serbest giriş hakkı verilecektir. Gerekli testlerin yapılması için, tersane veya yapımcı, sorveyöre gerekli yardımcı personeli ve donanımı sağlayacaktır.

#### **D. TL'nun Gözetimi Altında İmal Edilmeyen Çok Noktalı Bağlama Sistemlerinin Klaslanması**

##### **1. Genel**

**1.1** **TL**'nin gözetimi altında imal edilmeyen ÇNBS ile ilgili klaslama başvurusu, **TL**'na yazılı olarak yapılmalıdır.

**1.2** Klaslama başvurusu ile birlikte, ÇNBS'ne ait dokümanlar, yapım kurallarında belirtilen kapsamda olmak üzere, incelenmek üzere **TL**'na verilecektir.

**1.3** Varsa, mevcut klasla ve sınıf periyodu ile ilgili ayrıntılar ve mevcut sınıfın korunması ile ilgili tüm istekler **TL**'na verilecektir.

**1.4** Mevcut sınıfı tanınmış bir sınıf kuruluşu tarafından verilen ÇNBS için, özel hallerde, gerekli dokümanların bir nüsha olarak verilmesi yeterli olabilir.

## 2. Klaslama Prosedürü

**2.1** ÇNBS'ne klas verilebilmesi için, bu sistemin bir Klas Yenileme Sörveyi kapsamında sörveye tabi tutulması gerekir.

**2.2** ÇNBS'nin tanınmış diğer bir klas kuruluşunun klasına sahip olduğu durumda, TL tüm parçaları sörveye tabi tutmayabilir ve parçaların sörveyleri bir sonraki planlı sörvey tarihine kadar ertelenebilir. Bu durumda TL, yıllık sörvey kapsamında bir sörvey yapılmasını kabul edebilir.

**2.3** Klas verilmesi ile ilgili olarak sörveyörün olumlu rapor vermesi durumunda, klas sertifikası verilecektir. TL klasi verilen bir ÇNBS için, TL gözetimi altında yapımı gerçekleşen bir ÇNBS'ne uygulanan kurallar uygulanır.

## E. Klasın Korunması için Yapılan Sörveyler

### 1. Sörvey Çeşitleri

TL tarafından klaslanan ÇNBS'inde klasın korunması için aşağıda belirtilen sörveyler yapılmalıdır:

**1.1** Yıllık Sörveyler (E.3.1'e bakınız).

**1.2** Ara Sörveyler (E.3.2'ye bakınız).

Ara sörveyler, normal olarak, klasın verilışinden itibaren 2,5 yıl sonra ve her klas yenilemede yapılır. Bu sörveyler ikinci veya üçüncü yıllık sörvey sırasında yapılabilir.

**1.3** Klas Yenileme sörveyleri, beş yılda bir yapılır (E.3.3'e bakınız).

**1.4** Hasar sörveyi ÇNBS'nin hizmetini etkileyecek şekilde hasarlanması durumunda yapılır (E.3.4'e bakınız).

**1.5** Olağandışı sörveyler, ÇNBS'nde yapılan değişimden sonra yapılır (E.3.5'e bakınız).

**1.6** TL, gerekli gördüğü taktirde, düzenli sörveylerin geçerli sörvey tarihlerinin arasında sörvey isteme hakkına sahiptir. Bu sörveyler, öngörülen düzenli sörveyler yerine yapılabilir.

## 2. Sörveylerle İlgili Açıklayıcı Notlar

**2.1** TL sorumlu sörveyörüne düzenli sörveylerin zamanı önceden bildirilecektir. İşlere nezaret edebilmek bakımından onarım veya değişim işleri de önceden bildirilecektir.

**2.2** Her sörveyin kayıtları ve devamlılığını şarta bağlayan özel istekler, Klas Sertifikasında belirtilecektir.

Sörveyör, klas sertifikasındaki ve diğer dokümanlardaki imzasıyla, sadece sörveyin yapıldığı sırada kendisinin gördüğünü ve kontrol ettiğini onaylar.

**2.3** Sörveyörün hazırladığı raporlar TL merkezi tarafından kontrol edilecektir.

**2.4** Ortaya çıkan kusurların geçici olarak onarıldığı veya sörveyör tarafından onarım veya parça değişiminin derhal yapılmasına gerek görülmediği durumlarda, Klas Sertifikasına kayıt koymak suretiyle, ÇNBS'nin klasına sınırlama getirilebilir. Bu sınırlamanın kaldırılması durumunda, klas sertifikasına ilgili kayıt girilecektir.

**2.5** Parçaların, TL isteklerini karşılayamayacak derecede hasarlanması veya aşınması durumunda, bunlar onarılacak veya değiştirilecektir.

## 3. Sörveylerin Yapılması

### 3.1 Yıllık sörveyler

ÇNBS'nin yıllık sörveyleri, asgari olarak, aşağıda belirtilen testleri ve kontrolleri içerecektir:

**3.1.1** ÇNBS'ne ait dokümanların incelenmesi ve işletim kayıtlarının tetkiki,

**3.1.2** Tüm eklentiler, geçişler, kapaklar, sızdırmazlık elemanları, vb. dahil şamandıra; görünür hasarlar, çatlaklar, deformasyonlar, korozyon etkileri ve kirlenme yönlerinden dıştan muayene edilecektir.

**3.1.3** Tüm sabitleme donanımı (zincirler, demirler, kilitler, halkalar, vb); görünür hasarlar, çatlaklar ve deformasyonlar yönlerinden kontrol edilecektir.

### **3.2 Ara sürveyler**

D.3.3'de belirtilen Klas Yenileme Sürveyi ile çakışması durumu hariç, bir ara sürvey, aşağıdaki kapsamda genişletilmiş bir yıllık sürveydir.

**3.2.1** Yıllık sürveylerdeki muayeneler yapılacaktır.

**3.2.2** Şamandırada yaklaşık 0,2 bar test basıncındaki hava ile sızdırmazlık testi yapılacaktır.

### **3.3 Klas yenileme sürveyleri**

Klas yenileme sürveyleri 5 yılda bir yapılır. E.3.2'de belirtilenlere ilave olarak aşağıda belirtilen testler ve muayeneler yapılacaktır:

**3.3.1** Şamandırada boyut kontrolleri ve tahribatsız duvar kalınlık ölçümü yapılacaktır.

**3.3.2** İçten yeterince muayene edilemeyen ve içten muayene ile durumu hakkında yeterli bilgi elde edilemeyen şamandıralar, diğer tahribatsız test yöntemleri ile muayene edilecek veya ilave bir hidrolik basınç testine tabi tutulacaktır.

**3.3.3** Bağlama sisteminin tüm elemanlarının kalınlık ölçümleri yapılacaktır. Bu elemanlar çatlaklar ve korozyon yönünden kontrol edilecektir.

**3.3.6** Eğer klas periyodu içinde, ÇNBS ve onun parçaları Klas Yenileme Sürveyi kapsamında bir sürveye tabi tutulursa, ilgili parçaların klas yenileme sürveyi, işleticinin başvurusu halinde, ertelenebilir.

### **3.4 Hasar sürveyleri**

**3.4.1** Eğer ÇNBS, klasına etki edecek şekilde hasarlanırsa veya böyle bir hasar öngörülürse bir hasar sürveyi yapılacaktır.

**3.4.2** Hasardan sonra ÇNBS yeterli muayene yapılabilecek şekilde sürveye hazır hale getirilecektir.

Hasar sürveyinin kapsamı, her durum için TL tarafından belirlenecektir.

### **3.5 Olağandışı sürveyler**

**3.5.1** Dizaynda, işletim şeklinde veya donanımda değişim yapılması ve önemli onarımlardan sonra, ÇNBS özel bir sürveye tabi tutulacaktır.

## **F. Klaslama Dışı Sürveyler**

### **1. Özel Anlaşmalarla İlgili Sürveyler**

Yasalar, uluslararası anlaşmalar veya diğer koşullar gereği yapılacak sürveyler, başvuru doğrultusunda TL tarafından, ilgili hükümler gereğince yerine getirilir.

### **2. Donanım Güvenliği ile İlgili Sürveyler**

Önemli güvenlik özellikleri olan tüm elemanlar için başvuru halinde TL, resimleri inceler, gerekli tüm sürveyleri, kabul testlerini ve basınç testlerini yapar ve ilgili sertifikaları düzenler.

## EK A

## Ürün Listesi – Zincir ve Aksesuarları

Terminoloji		
	Açıklama	English
<b>A – Tipi Bakla</b>	A – Baklası Normal(Genel) Bakla Lokmalı Normal Bakla	A – Link Common Link Stud Link Common Stud Link
<b>B – Tipi Bakla</b>	B – Baklası Geniş Bakla	B – Link Enlarged Link
<b>E – Tipi Bakla</b>	E – Baklası Uç Bakla Açık Uç Baklası	E – Link End Link Open End Link
<b>C – Tipi Bakla</b>	C – Baklası	C – Link
<b>Armut Bakla</b>	Armut Şekilli Uç Bakla Armut Şekilli Bakla Armut Şekilli Halka	Pear Link Pear Shaped Link Pear Shaped End Link Pear Shaped Ring
<b>Zincir Bağlantı Baklaları</b>	Sökülebilir Bakla Kızaksız Bağlantı Kilidi Sökülebilir Bağlantı Baklası Sökülebilir Zincir Bağlantı Baklası Kenter Zincir Kilidi Balıt Tipi Zincir Kilidi	Chain Joining Link Detachable Joining Link Detachable Link Chain Connecting Link Kenter Shackle
<b>Çapa Bağlantı Baklaları</b>	Sökülebilir Çapa Bağlantı Baklası Kenter Çapa Kilidi Balıt Tipi Çapa Kilidi	Anchor Joining Link Detachable Anchor Connecting Link
<b>D – Tipi Kilit</b>	D – Baklası D – Kilit Bağlantı Kilidi “D” Tipi	D – Link Joining Shackle D – Shackle Joining Shackle “D” Type
<b>F – Tipi Kilit</b>	F – Baklası F – Kilit Çapa Bağlantı Kilidi “F” Tipi Uç Kilit Bükme Kilidi Çapa Kilidi	F – Link F – Shackle Anchor Joining Shackle “F” Type End Shackle Bending Shackle Anchor Shackle
<b>Şamandıra Kilidi</b>	-	Buoy Shackle
<b>Sinker Kilidi</b>	-	Sinker Shackle
<b>Fırdöndü</b>	-	Swivel
<b>Fırdöndü Kilit</b>	-	Swivel Shackle
<b>Modifiye Edilmiş Fırdöndü Kilit</b>	-	Modified Swivel Shackle
<b>Halka</b>	Zemin Halkası	Ring Ground Ring



## A – Tipi Bakla

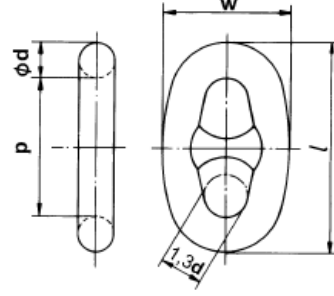
A – Tipi Bakla Ana Boyutlar			
d [mm]	l [mm]	p [mm]	w [mm]
12,5	75	50	45
14	84	56	50
16	96	64	58
17,5	105	70	63
19	114	76	68
20,5	123	82	74
22	132	88	79
24	144	96	86
26	156	104	94
28	168	112	101
30	180	120	108
32	192	128	115
34	204	136	122
36	216	144	130
38	228	152	137
40	240	160	144
42	252	168	151
44	264	176	158
46	276	184	166
48	288	192	173
50	300	200	180
52	312	208	187
54	324	216	194
56	336	224	202
58	348	232	209
60	360	240	216
62	372	248	223
64	384	256	230
66	396	264	238
68	408	272	245
70	420	280	252
73	438	292	263
76	456	304	274
78	468	312	281
81	486	324	292
84	504	336	302
87	522	348	313
90	540	360	324
92	552	368	331
95	570	380	342
97	582	388	349
100	600	400	360
102	612	408	367
105	630	420	378
107	642	428	385
111	666	444	400
114	684	456	410
117	702	468	421
120	720	480	432
122	732	488	439
124	744	496	446
127	762	508	457
130	780	520	468
132	792	528	475
137	822	548	493
142	852	568	511
147	882	588	529
152	912	608	547
157	942	628	565
162	972	648	583

d = A – Tipi baklanın anma çapı

l = 6d

p = 4d

w = 3,6d



## B – Tipi Bakla

B – Tipi Bakla Ana Boyutlar				
d [mm]	d <sub>1</sub> [mm]	l <sub>1</sub> [mm]	p <sub>1</sub> [mm]	w <sub>1</sub> [mm]
12,5	14	84	56	50
14	16	96	64	58
16	17,5	105	70	63
17,5	19	114	76	68
19	20,5	123	82	74
20,5	22	132	88	79
22	24	144	96	86
24	26	156	104	94
26	28	168	112	101
28	30	180	120	108
30	34	204	136	122
32	36	216	144	130
34	38	228	152	137
36	40	240	160	144
38	42	252	168	151
40	44	264	176	158
42	46	276	184	166
44	48	288	192	173
46	50	300	200	180
48	54	324	216	194
50	56	336	224	202
52	58	348	232	209
54	60	360	240	216
56	62	372	248	223
58	64	384	256	230
60	66	396	264	238
62	68	408	272	245
64	70	420	280	252
66	73	438	292	263
68	76	456	304	274
70	81	468	312	281
73	81	486	324	292
76	84	504	336	302
78	87	510	340	306
81	90	540	360	324
84	92	552	368	331
87	97	582	388	349
90	100	600	400	360
92	102	612	408	367
95	105	630	420	378
97	107	642	428	385
100	111	666	444	400
102	111	672	448	403
105	114	684	456	410
107	117	702	468	421
111	122	732	488	439
114	124	744	496	446
117	130	780	520	468
120	132	792	528	475
122	137	822	548	493
124	137	822	548	493
127	142	852	568	511
130	142	852	568	511
132	147	882	588	529
137	152	912	608	547
142	157	942	628	565
147	162	972	648	583
152	167	1002	668	601
157	173	1038	692	623
162	178	1068	712	641

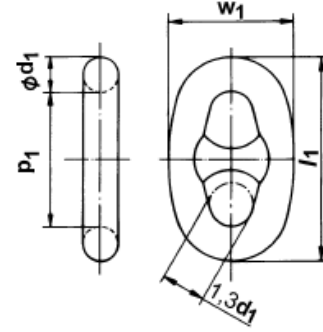
d = A – Tipi baklanın anma çapı

d<sub>1</sub> = B – Tipi bakla çapı ≈ 1,1d

l<sub>1</sub> = 6d<sub>1</sub>

p<sub>1</sub> = 4d<sub>1</sub>

w<sub>1</sub> = 3,6d<sub>1</sub>



## E – Tipi Bakla

E – Tipi Bakla Ana Boyutlar				
d [mm]	d <sub>2</sub> [mm]	l <sub>2</sub> [mm]	p <sub>2</sub> [mm]	w <sub>2</sub> [mm]
12,5	16	86	54	50
14	17,5	96	61	56
16	19	108	70	64
17,5	20,5	114	76	70
19	22	127	83	76
20,5	24	137	89	82
22	26	148	96	88
24	28	160	104	96
26	32	177	113	104
28	34	190	122	112
30	36	203	131	120
32	38	215	139	128
34	40	228	148	136
36	44	245	157	144
38	46	257	165	152
40	48	270	174	160
42	50	283	183	168
44	52	295	191	176
46	56	312	200	184
48	58	325	209	192
50	60	338	218	200
52	62	350	226	208
54	64	363	235	216
56	68	380	244	224
58	70	392	252	232
60	73	407	261	240
62	73	416	270	248
64	76	430	278	256
66	81	449	287	264
68	81	458	296	272
70	84	473	305	280
73	87	492	318	292
76	92	515	331	304
78	95	529	339	312
81	97	546	352	324
84	100	565	365	336
87	105	588	378	348
90	107	606	392	360
92	111	622	400	368
95	114	643	413	380
97	117	656	422	388
100	120	675	435	400
102	122	688	444	408
105	127	711	457	420
107	130	725	465	428
111	132	747	483	444
114	137	770	496	456
117	142	793	509	468
120	147	816	522	480
122	147	825	531	488
124	152	843	539	496
127	152	856	552	508
130	157	878	566	520
132	162	894	574	528
137	165	926	596	548
142	170	958	618	568
147	180	999	639	588
152	185	1031	661	608
157	190	1063	683	628
162	195	1095	705	648

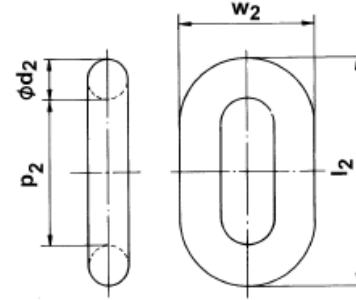
d = A – Tipi baklanın anma çapı

d<sub>2</sub> = E – Tipi bakla çapı ≈ 1,2d

l<sub>2</sub> ≈ p<sub>2</sub>+2d<sub>2</sub> ≈ 6,75d

p<sub>2</sub> ≈ 4,35d

w<sub>2</sub> ≈ 3,6d

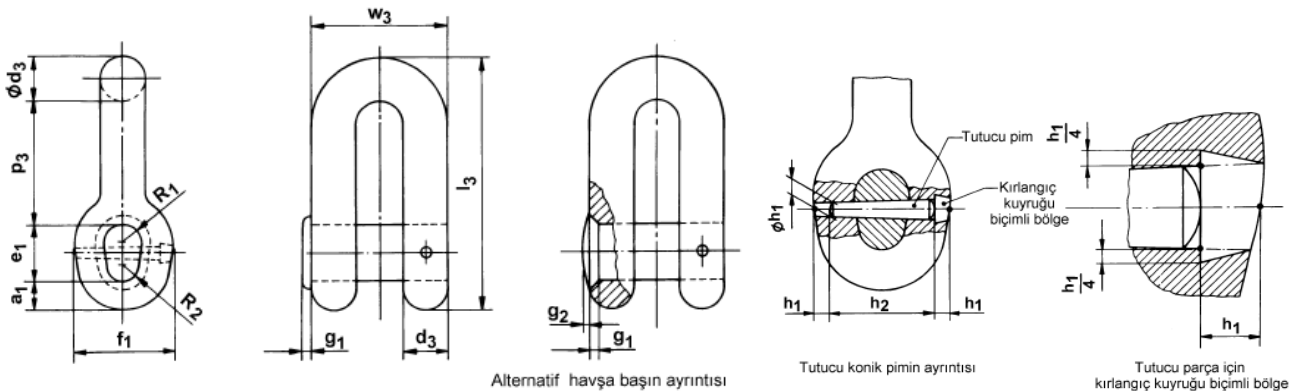


## D-Tipi Kilit

D – Tipi Kilit Ana Boyutlar											
d [mm]	d <sub>3</sub> [mm]	l <sub>3</sub> [mm]	p <sub>3</sub> [mm]	w <sub>3</sub> [mm]	a <sub>1</sub> [mm]	e <sub>1</sub> [mm]	f <sub>1</sub> [mm]	h <sub>1</sub> [mm]	h <sub>2</sub> [mm]	2R <sub>1</sub> [mm]	2R <sub>2</sub> [mm]
12,5	16	89	43	50	10	20	35	4	25	15	12,5
14	19	99	46	56	11	23	39	6	28	17	14
16	20,5	114	54,5	64	13	26	45	6	32	19	16
17,5	23	124	59	70	14	28	49	6	38	21	17,5
19	25	135	65	76	15	30	53	6	40	23	19
20,5	27	146	69,5	82	16,5	33	57	6	45	25	20,5
22	29	156	74,5	88	17,5	35	61	6	50	27	22
24	31	170	82	96	19	38	67	6	55	29	24
26	34	185	88	104	21	42	73	6	60	31	26
28	36	199	95,5	112	22,5	45	78	6	65	34	28
30	39	213	102	120	24	48	84	6	70	36	30
32	42	227	108,5	128	25,5	51	90	6	80	38	32
34	44	241	116	136	27	54	95	6	85	41	34
36	47	256	122	144	29	58	101	10	80	43	36
38	49	271	129	152	31	62	106	10	85	46	38
40	52	284	136	160	32	64	112	10	90	48	40
42	55	300	143	168	34	68	118	10	100	50	42
44	57	312	150	176	35	70	123	10	100	53	44
46	60	327	156	184	37	74	129	12	110	55	46
48	62	341	163,5	192	38,5	77	134	12	110	58	48
50	65	355	170	200	40	80	140	12	115	60	50
52	68	369	177	208	41	83	146	12	120	62	52
54	70	383	184	216	43	86	151	12	125	65	54
56	73	398	190	224	45	90	157	12	130	67	56
58	75	412	198	232	46	93	162	12	140	70	58
60	78	426	204	240	48	96	168	12	140	72	60
62	81	440	210	248	50	99	174	12	150	74	62
64	83	454	218	256	51	102	180	16	150	77	64
66	86	469	224	264	53	106	185	16	150	79	66
68	88	483	232	272	54	109	190	16	160	82	68
70	91	497	238	280	56	112	196	16	160	84	70
73	95	518	248	292	58	117	204	16	170	88	73
76	99	540	258	304	61	122	213	16	180	91	76
78	101	554	266	312	62	125	218	16	190	94	78
81	105	575	275	324	65	130	227	16	190	97	81
84	109	596	286	336	67	134	236	16	200	101	84
87	113	618	296	348	70	139	246	16	200	104	87
90	117	639	306	360	72	144	252	16	220	108	90
92	120	653	312	368	74	147	258	16	220	110	92
95	124	675	323	380	76	152	266	20	220	114	95
97	126	689	330	388	78	155	272	20	240	116	97
100	130	710	340	400	80	160	280	20	240	120	100
102	133	724	346	408	82	163	286	20	240	122	102
105	137	746	357	420	84	168	294	20	260	126	105
107	139	760	364	428	86	171	300	20	260	128	107
111	144	788	377	444	89	178	311	20	260	133	111
114	148	809	388	456	91	182	319	20	280	137	114
117	152	831	398	468	94	187	328	20	280	140	117
120	156	852	408	480	96	192	336	20	300	144	120
122	159	866	414	488	98	195	342	20	300	146	122
124	161	880	422	496	99	198	347	20	300	149	124
127	165	902	432	508	102	203	356	25	300	152	127
130	169	923	442	520	104	208	364	25	320	156	130
132	172	937	448	528	106	211	370	25	320	158	132
137	178	973	466	548	110	219	384	25	320	164	137
142	185	1008	482	568	114	227	398	25	350	170	142
147	191	1044	500	588	118	235	412	25	350	176	147
152	198	1079	516	608	122	243	426	25	350	182	152
157	204	1115	524	628	126	251	440	25	400	188	157
162	211	1150	550	648	130	259	454	25	400	194	162

## D-Tipi Kilit

d = A – Tipi baklanın anma çapı

d<sub>3</sub> = D – Tipi kilit çapı ≈ 1,3dl<sub>3</sub> ≈ 7,1dp<sub>3</sub> = l<sub>3</sub> – (d<sub>3</sub> + a<sub>1</sub> + e<sub>1</sub>) ≈ 3,4dw<sub>3</sub> = 4da<sub>1</sub> ≈ 0,8de<sub>1</sub> ≈ 1,6df<sub>1</sub> ≈ 2,8dg<sub>1</sub> ≈ 0,2dg<sub>2</sub> ≈ 0,1dh<sub>1</sub> = Konik pimin anma çapıh<sub>2</sub> = Konik pimin anma uzunluğuR<sub>1</sub> ≈ 0,6dR<sub>2</sub> ≈ 0,5d

## F – Tipi Kilit

F – Tipi Kilit Ana Boyutlar											
d	d <sub>5</sub>	l <sub>5</sub>	p <sub>5</sub>	w <sub>5</sub>	a <sub>2</sub>	e <sub>2</sub>	f <sub>2</sub>	h <sub>1</sub>	h <sub>2</sub>	m	
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
12,5	17,5	109	57,5	65	11	23	39	4	28	17,5	
14	19,5	122	64,5	73	12,5	25	43	6	30	19,5	
16	22,5	139	73,5	83	14,5	29	50	6	35	22	
17,5	24,5	152	81	91	15,5	31	54	6	40	24,5	
19	26,5	165	87,5	99	17	34	59	6	45	26,5	
20,5	28,5	178	94	107	18,5	37	64	6	45	28,5	
22	31	191	101	114	20	39	68	6	50	31	
24	34	209	110	125	22	43	74	6	55	34	
26	37	226	120	135	23	46	81	6	60	37	
28	39	244	129	146	25	51	87	6	70	39	
30	42	261	138	156	27	54	93	6	75	42	
32	45	278	147	166	29	57	99	6	80	45	
34	48	296	156	176	30	62	105	6	85	48	
36	50	313	166	187	32	65	112	10	85	50	
38	53	331	175	198	34	69	118	10	90	53	
40	56	348	184	208	36	72	124	10	95	56	
42	59	365	193	218	38	75	130	10	100	59	
44	62	383	202	229	40	79	136	10	110	62	
46	64	400	212	239	41	83	143	10	115	64	
48	67	418	221	250	43	87	149	12	115	67	
50	70	435	230	260	45	90	155	12	120	70	
52	73	452	239	270	47	93	161	12	125	73	
54	76	470	248	285	49	97	167	12	130	76	
56	78	487	258	291	50	101	174	12	140	78	
58	81	505	261	302	52	105	180	12	140	81	
60	84	522	276	312	54	108	186	12	150	84	
62	87	539	285	322	56	111	192	12	160	87	
64	90	557	294	333	58	115	198	16	150	90	
66	92	574	304	343	59	119	205	16	160	92	
68	95	592	313	354	61	123	211	16	160	95	
70	98	609	322	364	63	126	217	16	170	98	
73	102	635	336	380	66	131	226	16	180	102	
76	106	661	350	395	68	137	236	16	190	106	
78	109	678	359	406	70	140	242	16	190	109	
81	113	705	373	421	73	146	251	16	200	113	
84	118	731	386	437	76	151	260	16	200	118	
87	122	757	400	452	78	157	270	16	220	122	
90	126	783	414	468	81	162	279	16	220	126	
92	129	800	422	478	83	166	285	16	240	129	
95	133	827	437	494	86	171	295	16	240	133	
97	136	844	446	504	87	175	301	20	240	136	
100	140	870	460	520	90	180	310	20	240	140	
102	143	887	468	530	92	184	316	20	260	143	
105	147	914	483	546	95	189	326	20	260	147	
107	150	931	492	556	96	193	332	20	260	150	
111	155	966	511	577	100	200	344	20	280	155	
114	160	992	524	593	103	205	353	20	280	160	
117	164	1018	538	608	105	211	363	20	300	164	
120	168	1044	552	624	108	216	372	20	300	168	
122	171	1061	560	634	110	220	378	20	320	171	
124	174	1079	570	645	112	223	384	20	320	174	
127	178	1105	584	660	114	229	394	25	320	178	
130	182	1131	598	676	117	234	403	25	320	182	
132	185	1148	606	682	119	238	409	25	320	185	
137	192	1192	630	712	123	247	425	25	350	192	
142	199	1235	652	738	128	256	440	25	350	199	
147	206	1279	676	764	132	265	456	25	350	206	
152	213	1322	699	790	137	274	471	25	400	213	
157	220	1366	722	816	141	283	487	25	400	220	
162	227	1409	745	842	146	292	502	25	400	227	

d = A – Tipi baklanın anma çapı

d<sub>5</sub> = F – Tipi kilit çapı ≈ 1,4d

l<sub>5</sub> ≈ 8,7d

p<sub>5</sub> = l<sub>5</sub> – (d<sub>5</sub> + a<sub>2</sub> + e<sub>2</sub>) ≈ 4,6d

w<sub>5</sub> = 5,2d

a<sub>2</sub> ≈ 0,9d

e<sub>2</sub> ≈ 1,8d

f<sub>2</sub> ≈ 3,1d

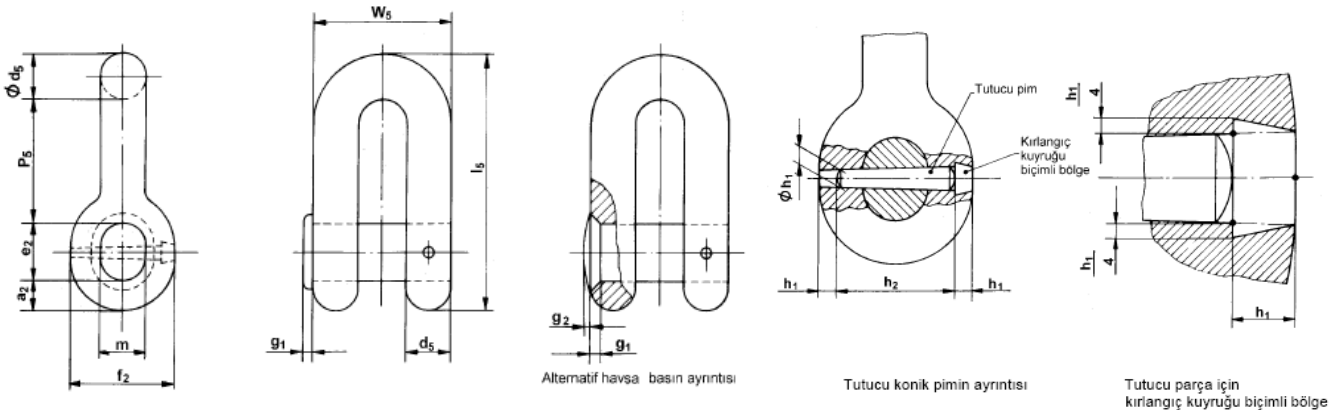
g<sub>1</sub> ≈ 0,2d

g<sub>2</sub> ≈ 0,1d

h<sub>1</sub> = Konik pimin anma çapı

h<sub>2</sub> = Konik pimin anma uzunluğu

m ≈ 0,6d



## D - Tipi Kilit (Çapa)

D Tipi Kilit (Çapa) Ana Boyutlar								
d [mm]	A [mm]	B [mm]	C [mm]	D [mm]	F [mm]	G [mm]	M [mm]	N [mm]
12,5	18	103	63	38	16	24	50	28
14	20	115	70	42	18	27	56	31
16	22	131	80	48	21	30	64	35
17,5	25	144	88	53	23	33	70	39
19	27	156	95	57	25	36	76	42
20,5	29	168	103	62	27	39	82	45
22	31	180	110	66	29	42	88	48
24	34	197	120	72	31	46	96	53
26	36	213	130	78	34	49	104	57
28	39	230	140	84	36	53	112	62
30	42	246	150	90	39	57	120	66
32	45	262	160	96	42	61	128	70
34	48	279	170	102	44	65	136	75
36	50	295	180	108	47	68	144	79
38	53	312	190	114	49	72	152	84
40	56	328	200	120	52	76	160	88
42	59	344	210	126	55	80	168	92
44	62	361	220	132	57	84	176	97
46	64	377	230	138	60	87	184	101
48	67	394	240	144	62	91	192	106
50	70	410	250	150	65	95	200	110
52	73	426	260	156	68	99	208	114
54	76	443	270	162	70	103	216	119
56	78	459	280	168	73	106	224	123
58	81	476	290	174	75	110	232	128
60	84	492	300	180	78	114	240	132
62	87	508	310	186	81	118	248	136
64	90	525	320	192	83	122	256	141
66	92	541	330	198	86	125	264	145
68	95	558	340	204	88	129	272	150
70	98	574	350	210	91	133	280	154
73	102	599	365	219	95	139	292	161
76	106	623	380	228	99	144	304	167
78	109	640	390	234	101	148	312	172
81	113	664	405	243	105	154	324	178
84	118	689	420	252	109	160	336	185
87	122	713	435	261	113	165	348	191
90	126	738	450	270	117	171	360	198
92	129	754	460	276	120	175	368	202
95	133	779	475	285	124	181	380	209
97	136	795	485	291	126	184	388	213
100	140	820	500	300	130	190	400	220
102	143	836	510	306	133	194	408	224
105	147	861	525	315	137	200	420	231
107	150	877	535	321	139	203	428	235
111	155	910	555	333	144	211	444	244
114	160	935	570	342	148	217	456	251
117	164	959	585	351	152	222	468	257
120	168	984	600	360	156	228	480	264
122	171	1000	610	366	159	232	488	268
124	174	1017	620	372	161	236	496	273
127	178	1041	635	381	165	241	508	279
130	182	1066	650	390	169	247	520	286
132	185	1082	660	396	172	251	528	290
137	192	1123	685	411	178	260	548	301
142	199	1164	710	426	185	270	568	312
147	206	1205	735	441	191	279	588	323
152	213	1246	760	456	198	289	608	334
157	220	1287	785	471	204	298	628	345
162	227	1328	810	486	211	308	648	356

A = 1,2d

B = 8,2d

C = 5,0d

D = 3,0d

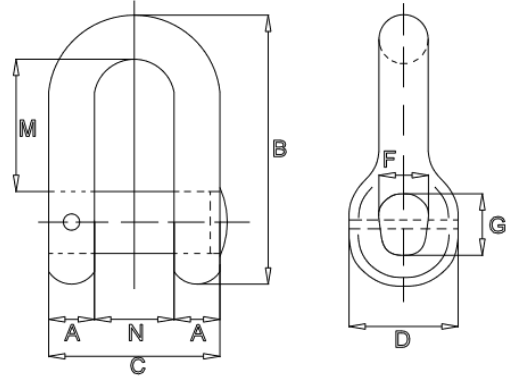
F = 1,3d

G = 1,9d

M = 4,0d

N = 2,2d

d = A – Tipi baklanın anma çapı



## Kenter Tipi Kilit (Zincir)

Kenter Tipi Kilit Ana Boyutlar									
d = d <sub>4</sub> [mm]	l <sub>4</sub> [mm]	p <sub>4</sub> [mm]	w <sub>4</sub> [mm]	h <sub>1</sub> [mm]	h <sub>2</sub> [mm]	k [mm]	R <sub>3</sub> [mm]	R <sub>4</sub> [mm]	
12,5	75	50	53	4	45	19	8,5	23	
14	84	56	59	6	45	21	9,5	26	
16	96	64	67	6	55	24	10,5	29	
17,5	105	70	74	6	60	27	12	32	
19	114	76	80	6	65	29	13	35	
20,5	123	82	86	6	70	31	14	38	
22	132	88	92	6	75	33	15	40	
24	144	96	101	10	80	36	16	44	
26	156	104	109	10	85	40	17,5	48	
28	168	112	118	10	95	43	19	51	
30	180	120	126	10	100	46	20	55	
32	192	128	134	10	110	49	21,5	59	
34	204	136	143	12	115	52	23	62	
36	216	144	151	12	120	55	24	66	
38	228	152	160	12	130	58	25	70	
40	240	160	168	12	140	61	27	73	
42	252	168	176	12	140	64	28	77	
44	264	176	185	16	150	67	29	81	
46	276	184	193	16	160	70	31	84	
48	288	192	202	16	160	73	32	88	
50	300	200	210	16	170	76	34	92	
52	312	208	218	16	180	79	35	95	
54	324	216	227	20	180	82	36	99	
56	336	224	235	20	190	85	38	102	
58	348	232	244	20	200	88	39	106	
60	360	240	252	20	200	91	40	110	
62	372	248	260	20	220	94	42	113	
64	384	256	269	20	220	97	43	117	
66	369	264	277	25	220	100	44	121	
68	408	272	286	25	220	103	46	124	
70	420	280	294	25	240	106	47	128	
73	438	292	307	25	260	111	49	134	
76	456	304	319	25	260	115	51	139	
78	468	312	328	25	260	119	52	143	
81	486	324	340	30	280	123	54	148	
84	504	336	353	30	280	128	57	154	
87	522	348	365	30	300	132	58	159	
90	540	360	378	30	300	137	60	165	
92	552	368	386	30	320	140	62	168	
95	570	380	399	35	320	144	64	174	
97	582	388	407	35	340	147	65	178	
100	600	400	420	35	340	152	67	183	
102	612	408	428	35	360	155	68	187	
105	630	420	441	35	360	160	70	192	
107	642	428	449	35	360	163	72	196	
111	666	444	466	40	380	169	74	203	
114	684	456	479	40	380	173	76	207	
117	702	468	491	40	400	178	78	214	
120	720	480	504	40	400	182	80	220	
122	732	488	512	40	420	185	82	223	
124	744	496	521	40	420	188	83	227	
127	762	508	533	40	440	193	85	232	
130	780	520	546	50	440	198	87	238	
132	792	528	554	50	460	201	88	242	
137	822	548	575	50	460	208	92	251	
142	852	568	596	50	480	216	95	260	
147	882	588	617	50	500	223	98	269	
152	912	608	638	50	520	231	102	278	
157	942	628	659	50	540	239	105	287	
162	972	648	680	50	560	246	109	296	

d = A – Tipi baklanın anma çapı

d<sub>4</sub> = Tırmaksız bağlantı kilidinin çapı = d

l<sub>4</sub> = 6d

w<sub>4</sub> ≈ 4,2d

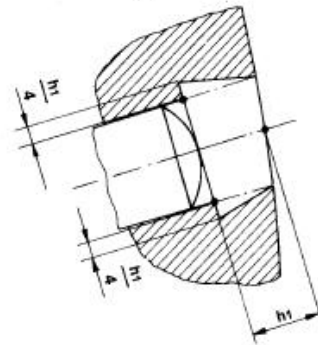
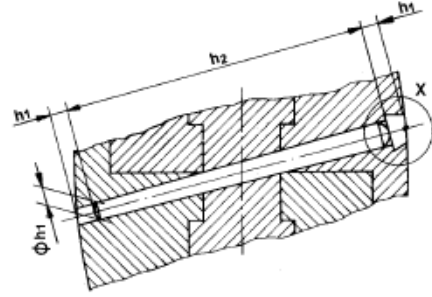
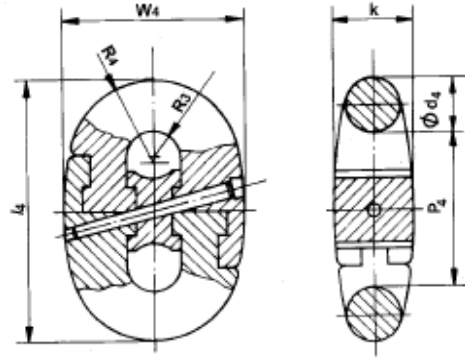
h = Konik pimin anma çapı

h<sub>2</sub> ≈ 3,4d Konik pimin uzunluğu

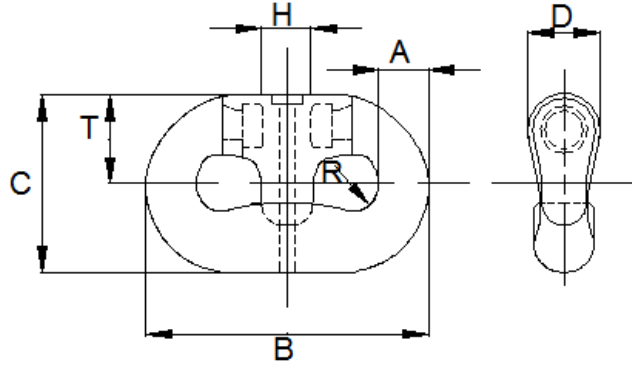
k ≈ 1,52d

R<sub>3</sub> ≈ 0,67d

R<sub>4</sub> ≈ 1,83d



## Baldt Tipi Kilit (Zincir)



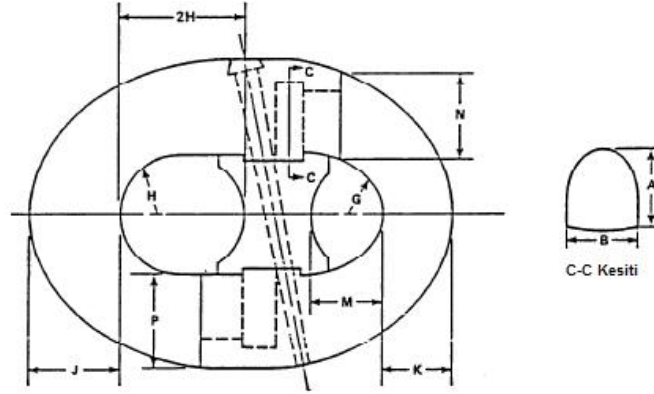
Baldt Tipi Kilit Ana Boyutlar											
d [mm]	A [mm]	B [mm]	C [mm]	D [mm]	H [mm]	R [mm]	T [mm]	Ağırlık [kg]	Dayanıklılık Testi [N]	Kopma Testi [N]	
*19	19	114	74	24	22	13	24	0.9	214	334	
*21-22	22	133	86	28	29	15	28	1.6	285	436	
*24-25	25	152	98	32	29	17	32	2.0	374	574	
*27-29	29	171	111	36	32	19	36	2.7	472	716	
*30-32	32	191	123	40	37	21	40	3.9	578	881	
*33-35	35	210	135	44	35	23	44	5.0	698	1045	
*37-38	38	229	148	48	44	25	48	6.8	823	1246	
*40-41	41	248	160	51	50	27	51	9.1	961	1446	
*43-44	44	267	172	57	52	29	56	10.9	1108	1735	
46-48	48	286	184	64	55	31	60	14.5	1268	1922	
49-51	51	305	197	64	59	33	64	16.3	1432	2171	
52-54	54	324	210	67	64	36	67	20.0	1610	2438	
56-57	57	343	221	71	67	38	71	23.6	1793	2713	
59-60	60	362	234	78	70	40	75	27.7	1988	3003	
62-64	64	381	246	79	73	42	79	32.2	2189	3309	
65-60	67	400	259	83	78	44	78	37.2	2402	3616	
** 68-70	70	419	270	87	81	47	87	43.1	2624	3954	
71-73	73	438	283	91	85	48	86	48.5	2847	4293	
** 75-76	76	457	295	95	90	50	95	54.4	3083	4648	
78-79	79	476	308	102	92	52	94	62.6	3327	5018	
81-83	83	495	321	103	92	55	103	73.0	3577	5382	
84-86	86	514	333	107	100	57	107	80.3	3835	5765	
** 87-89	89	533	344	111	103	58	111	88.5	4101	6063	
90-92	92	552	356	116	106	59	116	97.5	4542	6966	
94-95	95	572	368	119	119	62	119	116.1	4982	7784	
97-98	98	591	381	127	114	67	121	122.9	5360	8289	
100-102	102	610	394	132	117	68	125	130.6	5774	8745	
105	105	629	419	149	127	71	132	174.2	5994	9174	
108	111	648	441	165	133	73	140	191.4	6199	9493	
111	114	667	467	184	168	75	149	208.7	6982	10667	
114	117	686	492	203	0	76	157	226.8	7437	11156	

\* Yüksek mukavemetli dizayn için.  
\*\* Zor şartlara dayanıklı dizayn için.

d = A – Tipi baklanın anma çapı



## Kenter Tipi Kilit (Çapa)

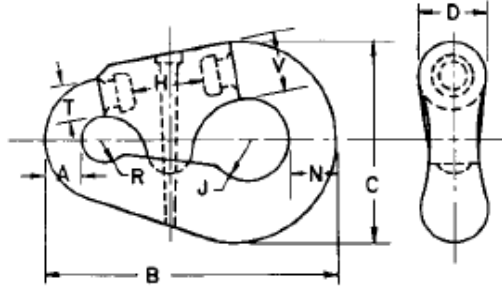


## Kenter Tipi Kilit Ana Boyutları

d [mm]	A(max) [mm]	B(max) [mm]	C(min) [mm]	C(max) [mm]	H(min) [mm]	H(max) [mm]	J(max) [mm]	J(min) [mm]	K(max) [mm]	M(min) [mm]	N(min) [mm]	N(max) [mm]	P(min) [mm]	P(max) [mm]
32	48	40	19	25	37	38	52	32	40	38	38	44	54	70
44	67	56	27	36	52	53	73	44	56	53	56	62	76	98
51	76	64	30	41	60	61	84	51	64	61	64	71	86	112
57	86	71	34	46	67	69	94	57	71	69	71	80	97	126
64	95	80	38	51	75	76	105	64	80	76	80	89	108	140
70	105	87	39	56	82	84	115	70	87	84	87	98	119	154
76	105	95	46	61	90	91	126	76	95	91	95	107	130	168
89	133	111	53	71	105	107	147	89	111	107	111	124	151	196
102	152	127	61	81	120	127	165	102	127	122	127	142	173	224

d = A – Tipi baklanın anma çapı

## Baldt Tipi Kilit (Çapa)



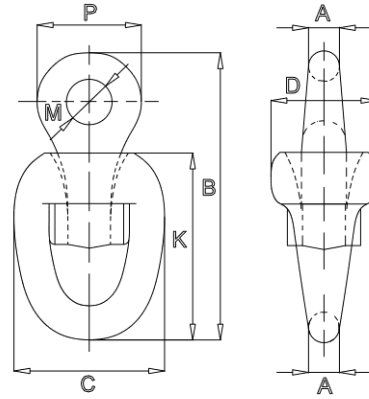
Baldt Tipi Kilit Ana Boyutlar										
d [mm]	A [mm]	B [mm]	C [mm]	D [mm]	H [mm]	J [mm]	N [mm]	R [mm]	T [mm]	V [mm]
<b>19</b>	<b>24</b>	<b>194</b>	<b>132</b>	<b>38</b>	<b>57</b>	<b>30</b>	<b>32</b>	<b>17</b>	<b>24</b>	<b>35</b>
25-30	30	238	167	46	66	35	38	19	33	44
<b>32-40</b>	<b>40</b>	<b>298</b>	<b>206</b>	<b>59</b>	<b>83</b>	<b>43</b>	<b>48</b>	<b>26</b>	<b>40x44</b>	<b>56</b>
41-51	51	378	260	76	100	52	64	32	59x60	74
<b>52-60</b>	<b>60</b>	<b>454</b>	<b>313</b>	<b>92</b>	<b>121</b>	<b>64</b>	<b>76</b>	<b>37</b>	<b>62x73</b>	<b>88</b>
62-79	79	562	376	117	149	76	95	48	86x79	111
<b>81-92</b>	<b>92</b>	<b>651</b>	<b>419</b>	<b>133</b>	<b>149</b>	<b>79</b>	<b>124</b>	<b>54</b>	<b>111x102</b>	<b>130x133</b>
94-95	98	708	435	146	159	83	130	57	124x137	141
<b>97-102</b>	<b>121</b>	<b>908</b>	<b>572</b>	<b>191</b>	<b>191</b>	<b>108</b>	<b>165</b>	<b>73</b>	<b>130</b>	<b>181</b>
103-111	127	940	610	203	203	111	175	76	146x156	194
<b>110-114</b>	<b>133</b>	<b>991</b>	<b>648</b>	<b>216</b>	<b>216</b>	<b>114</b>	<b>184</b>	<b>105</b>	<b>165x175</b>	<b>203</b>

d = A – Tipi baklanın anma çapı

Fırdöndü Ana Boyutlar							
d [mm]	A [mm]	B [mm]	C [mm]	D [mm]	K [mm]	M [mm]	P [mm]
12,5	15	121	59	48	79	18	48
14	17	136	66	53	88	20	53
16	19	155	75	61	101	22	61
17,5	21	170	82	67	110	25	67
19	23	184	89	72	120	27	72
20,5	25	199	96	78	129	29	78
22	26	213	103	84	139	31	84
24	29	233	113	91	151	34	91
26	31	252	122	99	164	36	99
28	34	272	132	106	176	39	106
30	36	291	141	114	189	42	114
32	38	310	150	122	202	45	122
34	41	330	160	129	214	48	129
36	43	349	169	137	227	50	137
38	46	369	179	144	239	53	144
40	48	388	188	152	252	56	152
42	50	407	197	160	265	59	160
44	53	427	207	167	277	62	167
46	55	446	216	175	290	64	175
48	58	466	226	182	302	67	182
50	60	485	235	190	315	70	190
52	62	504	244	198	328	73	198
54	65	524	254	205	340	76	205
56	67	543	263	213	353	78	213
58	70	563	273	220	365	81	220
60	72	582	282	228	378	84	228
62	74	601	291	236	391	87	236
64	77	621	301	243	403	90	243
66	79	640	310	251	416	92	251
68	82	660	320	258	428	95	258
70	84	679	329	266	441	98	266
73	88	708	343	277	460	102	277
76	91	737	357	289	479	106	289
78	94	757	367	296	491	109	296
81	97	786	381	308	510	113	308
84	101	815	395	319	529	118	319
87	104	844	409	331	548	122	331
90	108	873	423	342	567	126	342
92	110	892	432	350	580	129	350
95	114	922	447	361	599	133	361
97	116	941	456	369	611	136	369
100	120	970	470	380	630	140	380
102	122	989	479	388	643	143	388
105	126	1019	494	399	662	147	399
107	128	1038	503	407	674	150	407
111	133	1077	522	422	699	155	422
114	137	1106	536	433	718	160	433
117	140	1135	550	445	737	164	445
120	144	1164	564	456	756	168	456
122	146	1183	573	464	769	171	464
124	149	1203	583	471	781	174	471
127	152	1232	597	483	800	178	483
130	156	1261	611	494	819	182	494
132	158	1280	620	502	832	185	502
137	164	1329	644	521	863	192	521
142	170	1377	667	540	895	199	540
147	176	1426	691	559	926	206	559
152	182	1474	714	578	958	213	578
157	188	1523	738	597	989	220	597
162	194	1571	761	616	1021	227	616

d = A – Tipi baklanın anma çapı

## Fırdöndü



$$A = 1,2d$$

$$B = 9,7d$$

$$C = 4,7d$$

$$D = 3,8d$$

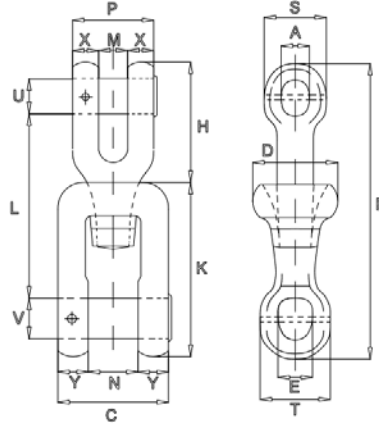
$$K = 6,3d$$

$$M = 1,4d$$

$$P = 3,8d$$

## Fırdöndü Kilit

A=1,2d	K=8,65d	T=3,4d
B=13,8d	L=8,55d	U=1,6d
C=5,0d	M=1,4d	V=1,9d
D=3,8d	N=2,2d	X=1,3d
E=1,3d	P=4,0d	Y=1,4d
H=5,15d	S=2,8d	



## Fırdöndü Kilit Ana Boyutlar

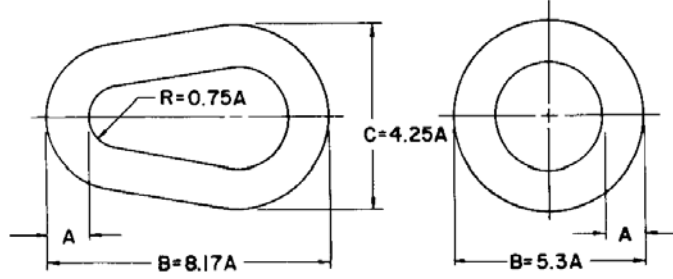
d	A	B	C	D	E	H	K	L	M	N	P	S	T	U	V	X	Y
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
12,5	15	173	63	48	16	64	108	107	18	28	50	35	43	20	24	16	18
14	17	193	70	53	18	72	121	120	20	31	56	39	48	22	27	18	20
16	19	221	80	61	21	82	138	137	22	35	64	45	54	26	30	21	22
17,5	21	242	88	67	23	90	151	150	25	39	70	49	60	28	33	23	25
19	23	262	95	72	25	98	164	162	27	42	76	53	65	30	36	25	27
20,5	25	283	103	78	27	106	177	175	29	45	82	57	70	33	39	27	29
22	26	304	110	84	29	113	190	188	31	48	88	62	75	35	42	29	31
24	29	331	120	91	31	124	208	205	34	53	96	67	82	38	46	31	34
26	31	359	130	99	34	134	225	222	36	57	104	73	88	42	49	34	36
28	34	386	140	106	36	144	242	239	39	62	112	78	95	45	53	36	39
30	36	414	150	114	39	155	260	257	42	66	120	84	102	48	57	39	42
32	38	442	160	122	42	165	277	274	45	70	128	90	109	51	61	42	45
34	41	469	170	129	44	175	294	291	48	75	136	95	116	54	65	44	48
36	43	497	180	137	47	185	311	308	50	79	144	101	122	58	68	47	50
38	46	524	190	144	49	196	329	325	53	84	152	106	129	61	72	49	53
40	48	552	200	152	52	206	346	342	56	88	160	112	136	64	76	52	56
42	50	580	210	160	55	216	363	359	59	92	168	118	143	67	80	55	59
44	53	607	220	167	57	227	381	376	62	97	176	123	150	70	84	57	62
46	55	635	230	175	60	237	398	393	64	101	184	129	156	74	87	60	64
48	58	662	240	182	62	247	415	410	67	106	192	134	163	77	91	62	67
50	60	690	250	190	65	258	433	428	70	110	200	140	170	80	95	65	70
52	62	718	260	198	68	268	450	445	73	114	208	146	177	83	99	68	73
54	65	745	270	205	70	278	467	462	76	119	216	151	184	86	103	70	76
56	67	773	280	213	73	288	484	479	78	123	224	157	190	90	106	73	78
58	70	800	290	220	75	299	502	496	81	128	232	162	197	93	110	75	81
60	72	828	300	228	78	309	519	513	84	132	240	168	204	96	114	78	84
62	74	856	310	236	81	319	536	530	87	136	248	174	211	99	118	81	87
64	77	883	320	243	83	330	554	547	90	141	256	179	218	102	122	83	90
66	79	911	330	251	86	340	571	564	92	145	264	185	224	106	125	86	92
68	82	938	340	258	88	350	588	581	95	150	272	190	231	109	129	88	95
70	84	966	350	266	91	361	606	599	98	154	280	196	238	112	133	91	98
73	88	1007	365	277	95	376	631	624	102	161	292	204	248	117	139	95	102
76	91	1049	380	289	99	391	657	650	106	167	304	213	258	122	144	99	106
78	94	1076	390	296	101	402	675	667	109	172	312	218	265	125	148	101	109
81	97	1118	405	308	105	417	701	693	113	178	324	227	275	130	154	105	113
84	101	1159	420	319	109	433	727	718	118	185	336	235	286	134	160	109	118
87	104	1201	435	331	113	448	753	744	122	191	348	244	296	139	165	113	122
90	108	1242	450	342	117	464	779	770	126	198	360	252	306	144	171	117	126
92	110	1270	460	350	120	474	796	787	129	202	368	258	313	147	175	120	129
95	114	1311	475	361	124	489	822	812	133	209	380	266	323	152	181	124	133
97	116	1339	485	369	126	500	839	829	136	213	388	272	330	155	184	126	136
100	120	1380	500	380	130	515	865	855	140	220	400	280	340	160	190	130	140
102	122	1408	510	388	133	525	882	872	143	224	408	286	347	163	194	133	143
105	126	1449	525	399	137	541	908	898	147	231	420	294	357	168	200	137	147
107	128	1477	535	407	139	551	926	915	150	235	428	300	364	171	203	139	150
111	133	1532	555	422	144	572	960	949	155	244	444	311	377	178	211	144	155
114	137	1573	570	433	148	587	986	975	160	251	456	319	388	182	217	148	160
117	140	1615	585	445	152	603	1012	1000	164	257	468	328	398	187	222	152	164
120	144	1656	600	456	156	618	1038	1026	168	264	480	336	408	192	228	156	168
122	146	1684	610	464	159	628	1055	1043	171	268	488	342	415	195	232	159	171
124	149	1711	620	471	161	639	1073	1060	174	273	496	347	422	198	236	161	174
127	152	1753	635	483	165	654	1099	1086	178	279	508	356	432	203	241	165	178
130	156	1794	650	494	169	670	1125	1112	182	286	520	364	442	208	247	169	182
132	158	1822	660	502	172	680	1142	1129	185	290	528	370	449	211	251	172	185
137	164	1891	685	521	178	706	1185	1171	192	301	548	384	466	219	260	178	192
142	170	1960	710	540	185	731	1228	1214	199	312	568	398	483	227	270	185	199
147	176	2029	735	559	191	757	1272	1257	206	323	588	412	500	235	279	191	206
152	182	2098	760	578	198	783	1315	1300	213	334	608	426	517	243	289	198	213
157	188	2167	785	597	204	809	1358	1342	220	345	628	440	534	251	298	204	220
162	194	2236	810	616	211	834	1401	1385	227	356	648	454	551	259	308	211	227

d = A – Tipi baklanın ana çapı

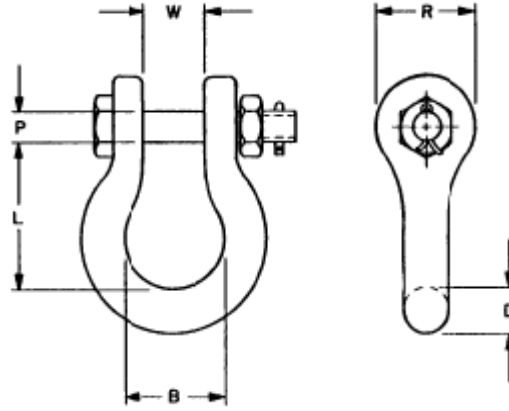
Halka Ana Boyutlar	
d [mm]	A [mm]
17-19	21
21-25	27
27-32	33
33-38	41
40-44	48
46-51	54
52-57	60
59-64	67
65-70	73
71-76	79
78-86	89
87-95	98
97-102	108

d = A – Tipi baklanın anma çapı

Halka



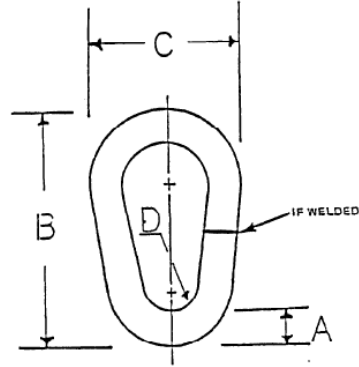
## Şamandıra Kilidi



Şamandıra Kilidi Ana Boyutlar						
d [mm]	W [mm]	P [mm]	R [mm]	L [mm]	D [mm]	B [mm]
32	53	36	78	122	33	85
35	60	39	86	140	37	95
38	64	42	94	152	40	102
44	76	52	113	184	46	130
51	86	59	130	203	52	150
64	111	72	156	286	68	189
76	133	85	169	349	78	205
89	140	98	210	391	91	234
102	146	111	235	387	104	260

d = A – Tipi baklanın anma çapı

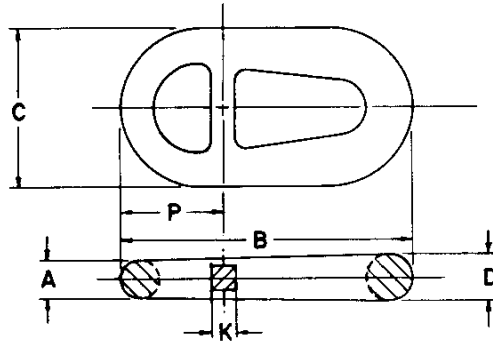
## Armut Bakla



Armut Bakla Ana Boyutlar				
d [mm]	A [mm]	B [mm]	C [mm]	D [mm]
32	34	273	142	26
44	49	390	203	37
51	58	468	244	44
57	61	494	258	46
64	68	546	285	51
70	74	598	312	56
76	81	645	339	61
89	100	806	420	75
102	109	883	460	83

d = A – Tipi baklanın anma çapı

## C – Tipi Bakla



C - Tipi Bakla Ana Boyutları						
d [mm]	A [mm]	B [mm]	C [mm]	D [mm]	K [mm]	P [mm]
19	21	159	83	25	13	57
22	24	184	92	29	16	65
25	27	208	102	32	17	73
30	30	229	114	35	19	86
32	33	251	121	38	21	90
35	38	292	152	44	25	108
38	41	305	152	48	25	111
41	44	335	162	51	29	117
44	48	356	175	54	30	127
48	51	397	187	57	32	130
51	54	432	206	64	35	152
54	54	432	206	64	35	152
57	60	473	235	70	38	162
60	60	473	235	70	38	162
64	67	533	254	76	41	184
67	67	533	254	76	41	184
70	73	568	276	83	48	197
73	73	568	276	83	48	197
76	79	610	298	89	51	213
83	89	724	343	102	60	241
86	89	724	343	102	60	241
89	102	791	381	114	67	275
95	102	791	381	114	67	275

d = A – Tipi baklanın anma çapı



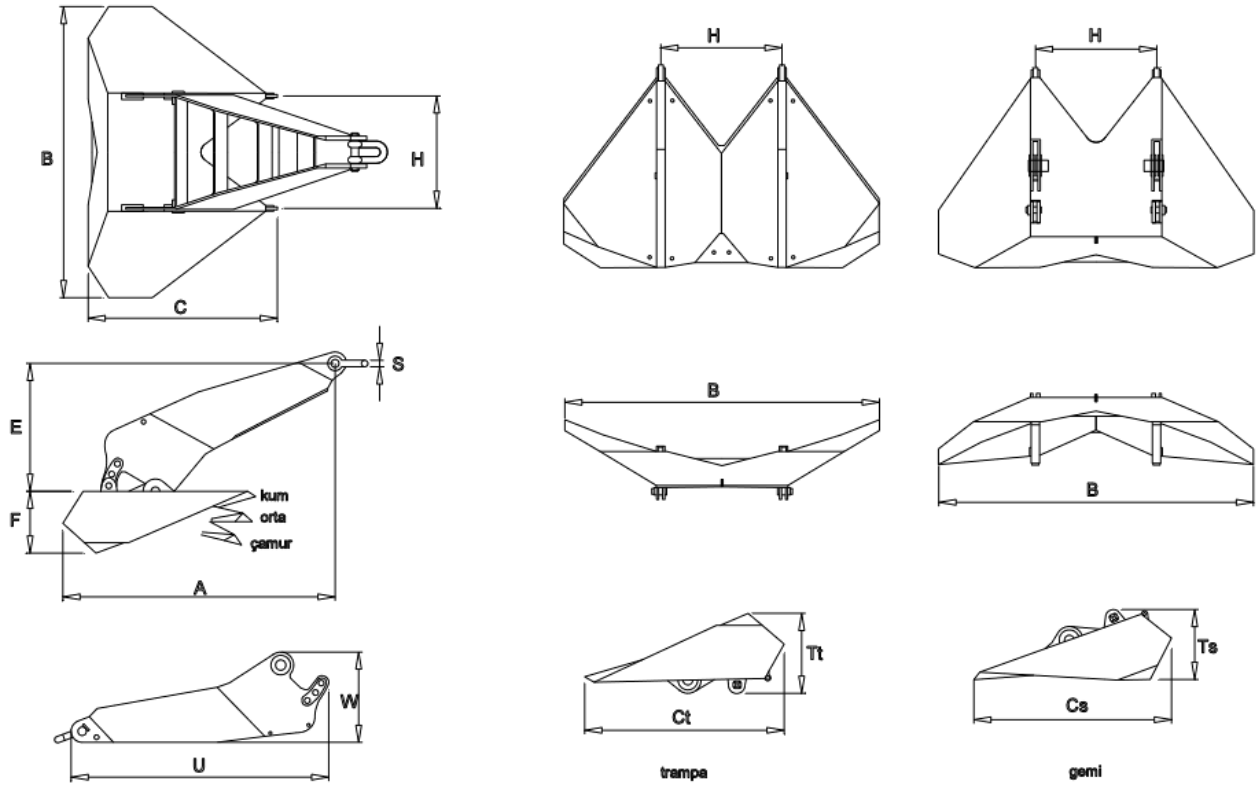
## EK B

## Ürün Listesi – Çapalar

Terminoloji		
	Türkçe	English
TLC – 1	Stevpris	Stevpris
TLC – 2	Yeni Jenerasyon Stevpris	New Generation stevpris
TLC – 3	Stevshark	Stevshark
TLC – 4	Stevmanta	Stevmanta
TLC – 5	Stevin	Stevin
TLC – 6	Flipper Delta	Flipper Delta
TLC – 7	Danfort	Danfort
TLC – 8	LWT	LWT (US Navy Lightweight Type)
TLC – 9	Moorfast	Moorfast
TLC – 10	Stato	Stato
TLC – 11	AC 14	AC 14
TLC – 12	ABD Donanması Çiposuz	US Navy Stockless
TLC – 13	Baldt Çiposuz	Baldt Stockless
TLC – 14	Offdril 2	Offdril 2
TLC – 15	GS Tipi	GS Type
TLC – 16	Boss	Boss
TLC – 17	Snug Stowing	Snug Stowing
TLC – 18	Stevfix	Stevfix
TLC – 19	Stevfix + Çamur Adaptörü	Stevfix + Mud Adoptor
TLC – 20	Stevmud	Stevmud
TLC – 21	Stevdig	Stevdig
TLC – 22	Hook	Hook
TLC – 23	Mark 2	Mark 2 (Bruce SS)
TLC – 24	TS Tipi	TS Type (Bruce TS)

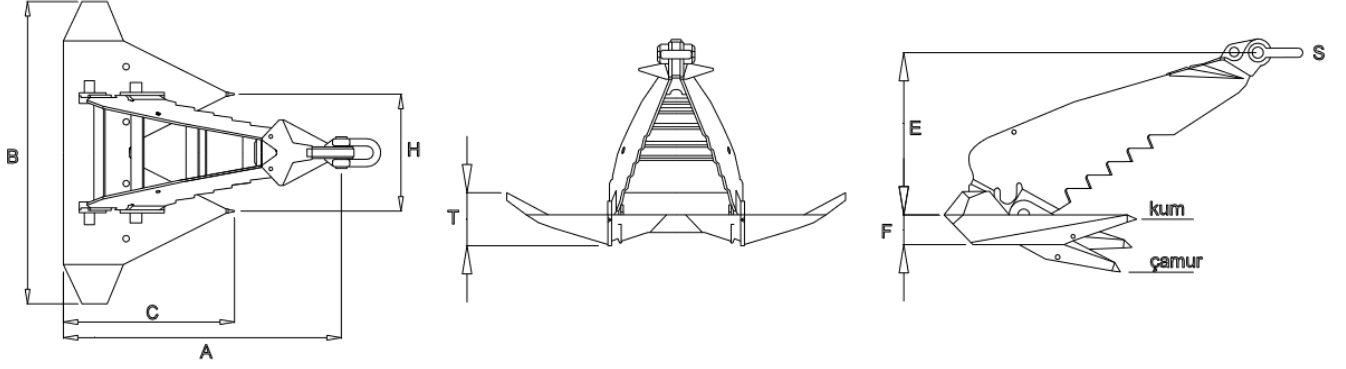


## TLC – 2



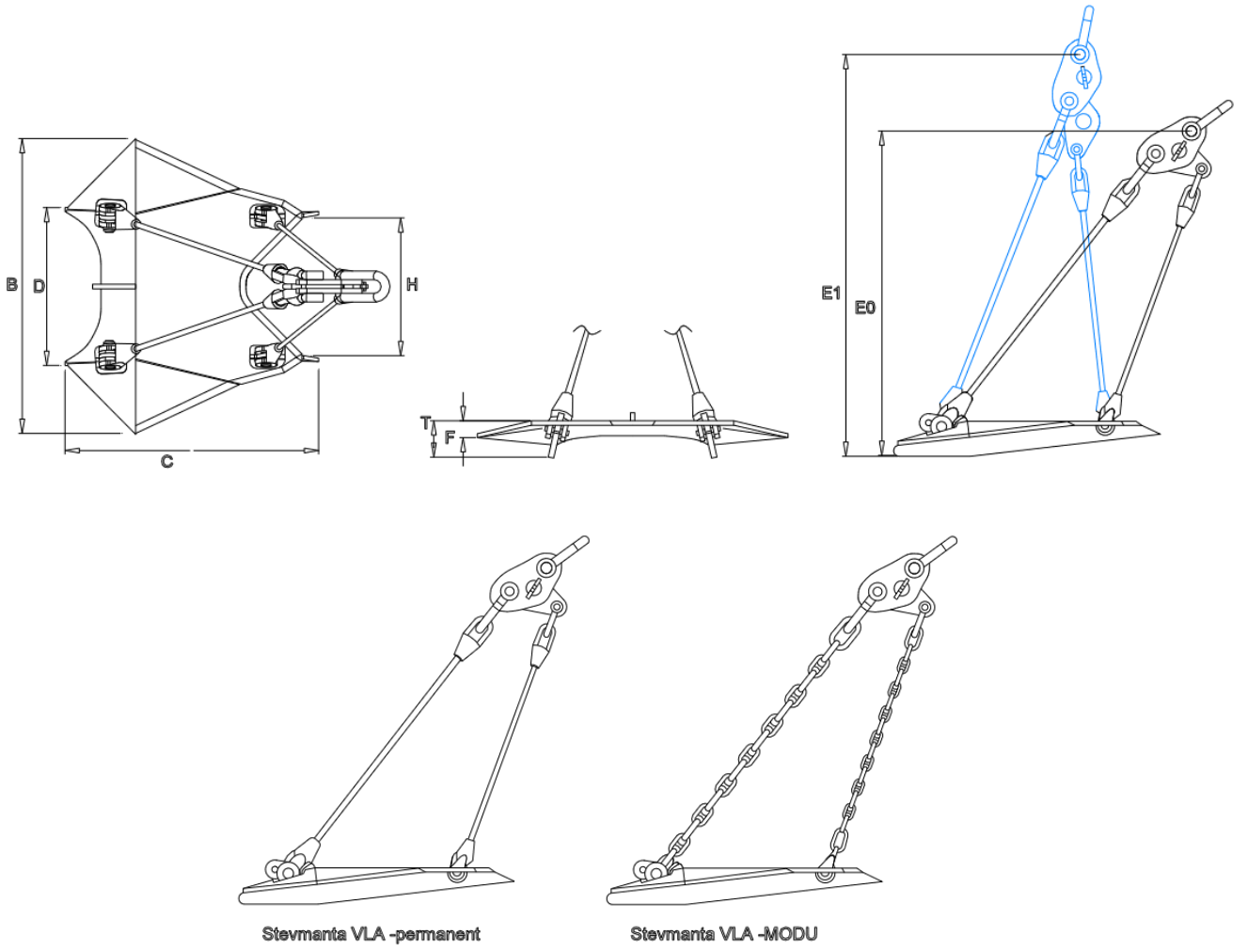
TLC – 2														
Çapa Ağırlığı [kg]	A [mm]	B [mm]	C [mm]	Ct [mm]	Cs [mm]	E [mm]	F [mm]	H [mm]	Tt [mm]	Ts [mm]	S [mm]	U [mm]	V [mm]	W [mm]
1500	2797	3059	1981	1980	1960	1321	641	1170	780	700	65	2790	1210	990
3000	3523	3870	2495	2490	2470	1664	808	1490	980	880	80	3520	1540	1250
5000	4178	4602	2958	2950	2930	1973	958	1781	1160	1040	100	4170	1830	1480
8000	4886	5390	3460	3450	3430	2308	1120	2090	1360	1220	120	4880	2115	1730
10000	5263	5807	3728	3720	3690	2486	1206	2253	1460	1310	130	5260	2320	1860
12000	5593	6171	3961	3950	3920	2642	1282	2394	1550	1390	140	5590	2460	1980
15000	6025	6679	4267	4260	4230	2846	1381	2610	1680	1500	160	6020	2690	2130
18000	6402	7101	4534	4520	4490	3024	1468	2777	1780	1590	170	6400	2860	2270
20000	6631	7368	4696	4690	4650	3132	1520	2890	1840	1650	180	6620	2970	2350
22000	6845	7625	4848	4840	4800	3234	1569	3002	1900	1700	190	6840	3090	2420
25000	7143	7962	5059	5050	5010	3374	1637	3138	1990	1780	200	7140	3230	2530
30000	7591	8451	5376	5360	5320	3586	1740	3324	2110	1890	210	7580	3420	2690

## TLC – 3



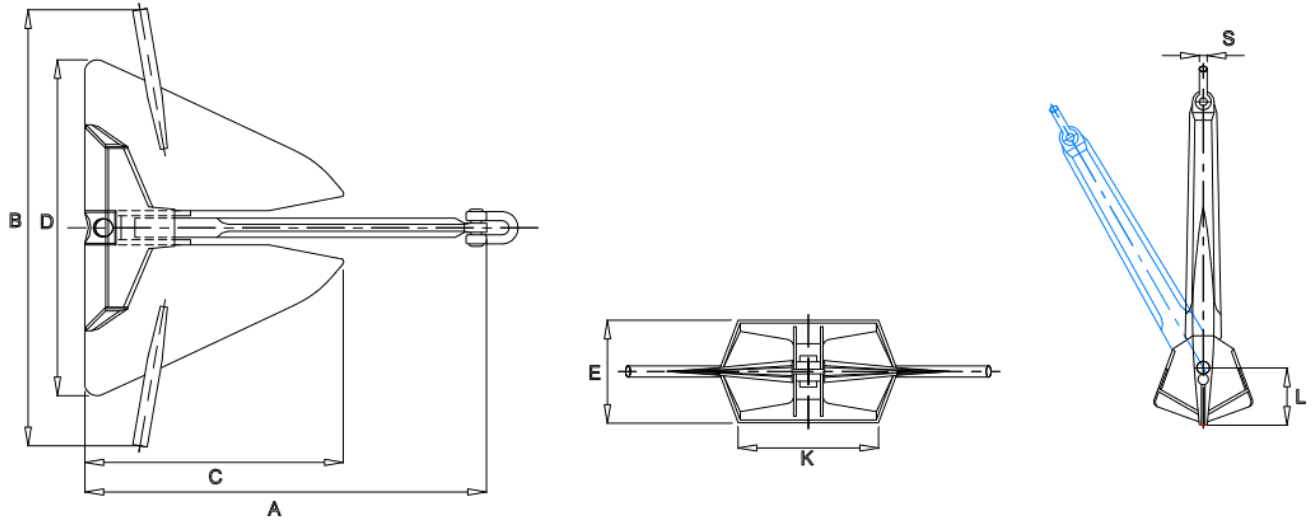
TLC – 3								
Çapa Ağırlığı [kg]	A [mm]	B [mm]	C [mm]	E [mm]	F [mm]	H [mm]	T [mm]	S [mm]
1500	2862	3085	1755	1458	263	1192	478	80
3000	3605	3886	2212	1837	332	1502	603	90
5000	4275	4608	2622	2178	393	1780	715	110
8000	4999	5389	3067	2547	460	2082	836	130
10000	5385	5805	3304	2743	495	2243	900	140
12000	5723	6169	3511	2915	526	2383	957	150
15000	6165	6645	3782	3140	567	2567	1031	160
18000	6551	7062	4019	3337	602	2728	1095	170
20000	6785	7314	4163	3457	624	2826	1135	180
22000	7004	7550	4297	3568	644	2917	1171	190
25000	7309	7879	4484	3723	672	3044	1222	200
30000	7767	8373	4765	3957	714	3235	1299	210
65000	10051	10834	6166	5120	924	4186	1681	300

## TLC – 4



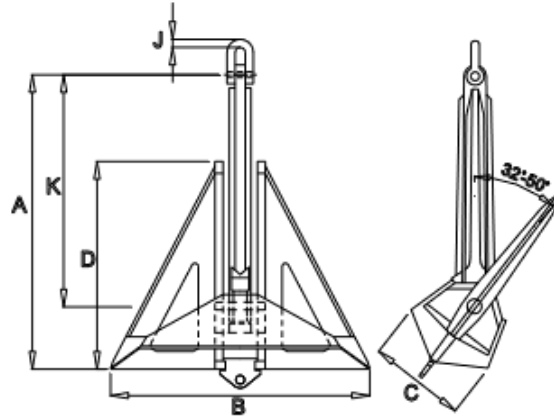
TLC – 4								
Alan [m <sup>2</sup> ]	B [mm]	C [mm]	D [mm]	E0 [mm]	E1 [mm]	F [mm]	H [mm]	T [mm]
5	3143	2976	1945	3075	3371	172	1459	639
8	3975	3765	2460	3890	4264	217	1845	809
10	4445	4209	2750	4349	4767	243	2063	904
12	4869	4611	3013	4764	5222	266	2260	991
15	5443	5155	3368	5326	5839	298	2527	1107
17	5795	5488	3586	5670	6216	317	2690	1179
20	6286	5953	3890	6150	6742	344	2918	1279

## TLC – 5



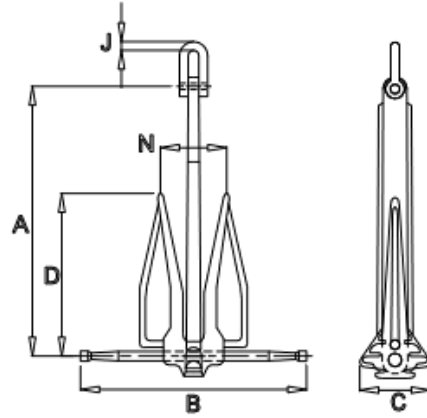
TLC – 5								
Çapa Ağırlığı [kg]	A [mm]	B [mm]	C [mm]	D [mm]	E [mm]	K [mm]	L [mm]	S [mm]
1000	2429	2654	1559	2023	737	1010	412	60
1500	2774	3038	1785	2316	843	1156	471	65
3000	3493	3828	2249	2918	1063	1456	594	80
5000	4120	4538	2667	3460	1260	1727	704	80
7000	4602	5077	2983	3871	1409	1932	788	90
9000	5012	5521	3244	4209	1533	2100	857	100
12000	5516	6076	3570	4632	1687	2312	943	110
15000	5942	6545	3846	4990	1817	2490	1016	120
20000	6372	6986	4100	5324	2048	2674	1083	160
30000	7289	7997	4694	6094	2345	3061	1240	180

## TLC – 6



TLC – 6						
Çapa Ağırlığı [kg]	A [mm]	B [mm]	C [mm]	D [mm]	J [mm]	K [mm]
299	1380	1200	-	960	48	1080
499	1726	1500	-	1200	52	1349
748	1949	1700	-	1360	59	1530
1000	2605	1960	740	1560	65	1680
1497	2461	2140	-	1710	70	1926
1996	2715	2361	-	1889	75	2126
2500	3150	2660	1005	2130	79	2291
2994	3105	2700	-	2161	90	2430
3992	3424	2975	-	2380	100	2680
5000	3945	3300	1260	2660	110	2926
6985	4120	3580	-	2861	125	3219
7500	4565	3850	1435	3080	-	-
10000	5040	4270	1600	3400	140	3689
12000	5335	4530	1705	3600	-	-
13494	5120	4450	-	3561	149	4001
15000	5735	4845	1830	3875	-	-
18008	5636	4901	-	3920	160	4410
20000	6405	5410	2010	4320	-	-
22498	6090	5301	-	4240	170	4770
27261	6499	5650	-	4520	179	5085
32500	7320	6200	2310	4930	-	-
40000	7850	6650	2480	5290	175	5720

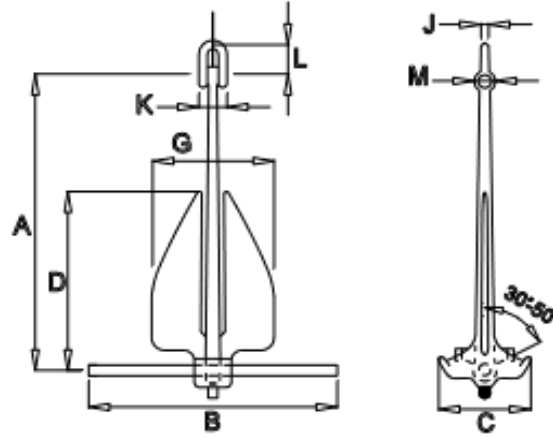
## TLC – 7



TLC – 7						
Çapa Ağırlığı [kg]	A [mm]	B [mm]	C [mm]	D [mm]	J [mm]	N [mm]
91	1334	1156	-	838	22	165
227	1600	1384	-	1010	38	384
454	1830	1580	410	1100	51	476
907	2108	1822	-	1321	64	575
11340	4710	4470	1195	2820	-	-
1361	2388	2261	-	1499	76	365
1814	2642	2508	-	1664	76	391
2268	2780	2700	710	1650	86	457
2722	2997	2845	-	1880	95	473
3629	3277	3112	-	1965	105	514
4536	3510	3330	890	2100	114	556
5443	3730	3540	945	2240	121	584
6350	3920	3720	995	2360	127	610
7257	4100	4000	1040	2470	133	641
9072	4370	4150	1110	2620	143	692
11340	4710	4470	1195	2820	-	-
13608	5000	4750	1270	3000	165	794
15876	5258	4978	-	2997	165	838
18144	5486	5207	-	3124	178	876
22680	5893	5639	-	3378	191	953
27215	6248	5969	-	3581	191	1016
31751	6553	6274	-	3759	203	1067
36287	6883	6579	-	3962	203	1118
40823	7163	6833	-	4115	216	1168
45359	7442	7112	-	4267	216	1219

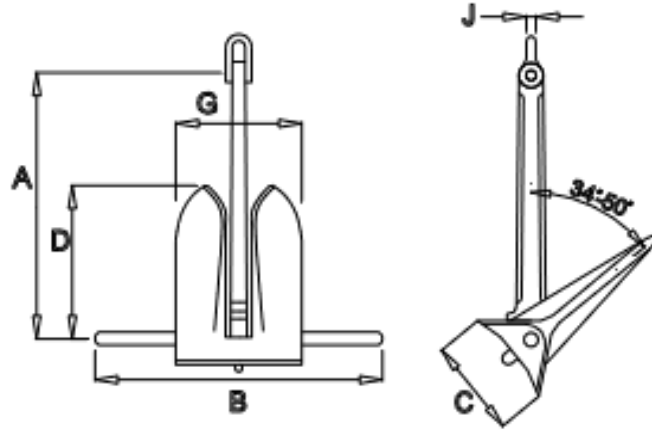


## TLC – 8



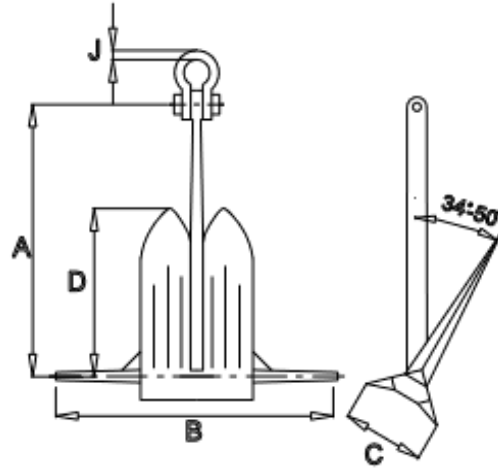
TLC – 8									
Çapa Ağırlığı [kg]	A [mm]	B [mm]	C [mm]	D [mm]	G [mm]	J [mm]	K [mm]	L [mm]	M [mm]
45	1054	1003	310	610	397	22	86	95	57
68	1187	1130	348	686	441	25	102	140	60
91	1207	1143	360	737	479	25	102	140	79
113	1207	1143	370	737	479	25	102	140	79
136	1346	1270	414	826	540	32	127	178	83
159	1346	1270	424	826	533	32	127	178	83
181	1461	1378	451	895	584	32	127	178	89
204	1524	1435	467	933	610	32	127	178	95
227	1562	1486	483	953	610	38	152	191	108
340	1753	1638	540	1067	722	38	152	191	124
454	1905	1803	622	1168	743	51	203	248	133
907	2350	2159	762	1435	946	64	241	305	178
1361	2756	2642	940	1676	1026	76	279	381	197
1814	2946	2794	965	1803	1118	76	279	381	229
2268	2997	2845	1003	1829	1137	89	318	432	241
2722	3150	2997	1041	1930	1200	102	356	483	260
3175	3150	2997	1041	1930	1200	102	356	483	260
3629	3251	3073	1118	1981	1276	102	356	483	305
4082	3378	3200	1149	2061	1327	102	356	483	318
4536	3658	3480	1245	2235	1403	114	406	559	330
4989	3658	3480	1245	2235	1403	114	406	559	330
5443	3683	3518	1254	2264	1457	114	406	559	349
5897	3912	3708	1324	2388	1530	127	445	610	368
6350	3912	3708	1346	2388	1537	127	445	610	368
6804	3988	3791	1473	2438	1572	127	445	610	378
7257	4089	3874	1549	2496	1607	127	445	610	384
7711	4166	3950	1422	2540	1651	127	445	610	394
8165	4242	4026	1448	2591	1778	127	445	610	400
8618	4321	4099	1473	2642	1753	140	508	635	406
9072	4394	4166	1499	2692	1727	140	508	635	416
11340	4851	4521	1708	2946	1905	140	508	673	406
13608	5029	4801	1715	3073	1981	140	508	737	432
15876	5283	5055	1803	3226	2083	152	533	775	457
18144	5537	6096	1905	3327	2184	152	610	813	521
20412	5766	6350	1981	3454	2261	159	660	838	559
22680	5969	6604	2057	3581	2337	165	686	864	584
27215	6350	7061	2184	3810	2464	165	737	914	610
31751	6706	7366	2311	3988	2616	178	762	965	660
36287	6985	7722	2413	4191	2718	191	787	1016	686
40823	7290	8052	2515	4369	2845	203	838	1041	711

TLC – 9



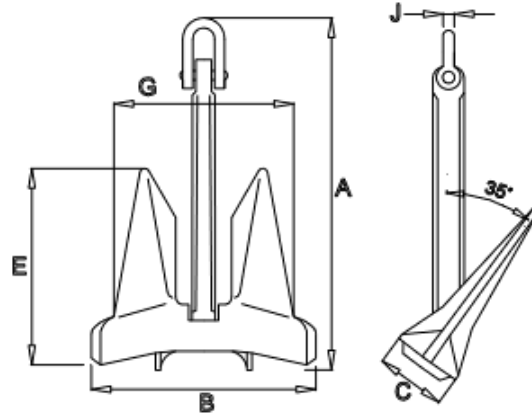
TLC – 9						
Çapa Ağırlığı [kg]	A [mm]	B [mm]	C [mm]	D [mm]	J [mm]	N [mm]
454	1549	1905	483	940	635	51
1361	2235	2769	686	1372	940	76
2722	2565	3632	787	1549	1067	102
3629	3099	3886	965	1905	1295	102
4536	3327	3988	1041	2032	1397	102
5443	3531	4242	1092	2159	1473	102
6350	3734	4496	1143	2286	1549	102
7257	3886	4750	1219	2388	1626	127
9072	4166	4978	1295	2591	1753	127
13608	4801	5512	1499	2997	2007	127
18144	5436	6299	1600	3226	2184	152
22680	5639	6528	1676	3353	2261	152
27215	5893	6883	1778	3556	2413	152
31751	6198	6960	1854	3734	2540	152
36287	6477	7569	1956	3912	2667	178
40823	6756	7874	2032	4064	2769	178
45359	6985	8128	2108	4216	2870	178

TLC – 10



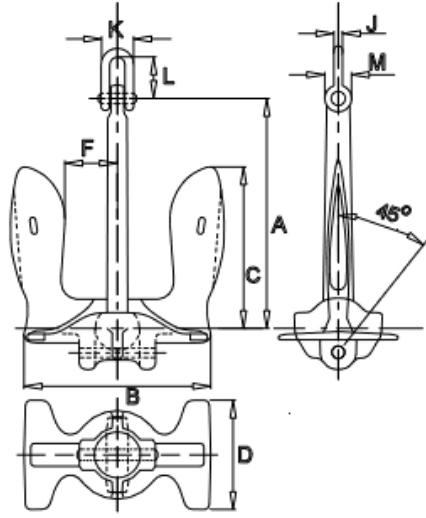
TLC – 10					
Çapa Ağırlığı [kg]	A [mm]	B [mm]	C [mm]	D [mm]	J [mm]
<b>91</b>	<b>1067</b>	<b>1499</b>	-	<b>660</b>	<b>19</b>
1361	3277	2769	2769	1829	44
<b>2722</b>	<b>3658</b>	<b>3632</b>	<b>2632</b>	<b>2337</b>	<b>57</b>
4082	4064	4318	4318	2540	70
<b>5443</b>	<b>4724</b>	<b>5004</b>	-	<b>2870</b>	<b>76</b>
6804	5182	5690	1370	3200	89
<b>9072</b>	<b>5334</b>	<b>5842</b>	<b>1420</b>	<b>3277</b>	<b>95</b>
11340	5740	6248	1540	3480	102
<b>13608</b>	<b>5969</b>	<b>6528</b>	<b>1570</b>	<b>6223</b>	<b>127</b>
15876	6299	6883	1670	3886	133
<b>18144</b>	<b>6553</b>	<b>7188</b>	<b>1750</b>	<b>4064</b>	<b>140</b>
20412	6833	7493	-	4216	146
<b>22680</b>	<b>7036</b>	<b>7696</b>	-	<b>4343</b>	<b>152</b>
27215	7544	8128	2000	4572	152
<b>31751</b>	<b>7874</b>	<b>8534</b>	-	<b>4851</b>	<b>165</b>
36287	8179	8890	-	5080	165
<b>40823</b>	<b>8763</b>	<b>9296</b>	-	<b>5232</b>	<b>178</b>
45359	8890	9652	-	5486	191

## TLC – 11



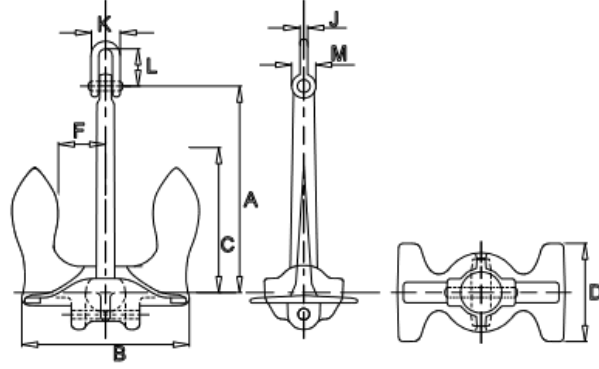
TLC – 11						
Çapa Ağırlığı [kg]	A [mm]	B [mm]	C [mm]	E [mm]	G [mm]	J [mm]
1293	2718	1549	483	1067	991	68
1588	2921	1676	508	1143	1041	75
2109	3200	1829	559	1245	1143	81
2449	3378	1930	584	1321	1219	86
3062	3632	2083	610	1422	1321	92
4309	4089	2337	711	1600	1473	103
4899	4267	2438	737	1651	1524	106
5602	4470	2540	762	1753	1600	113
6441	4674	2692	787	1829	1676	117
8301	5080	2921	864	1981	1829	129
9299	5283	3023	889	2057	1905	133
10501	5512	3150	940	2134	1981	138
13494	5969	3429	1016	2337	2159	151
16896	6452	3683	1092	2515	2311	162
18801	6680	3810	1143	2591	2388	168
20003	6807	3912	1168	2667	2438	171
22997	7137	4089	1219	2769	2565	179

## TLC – 12



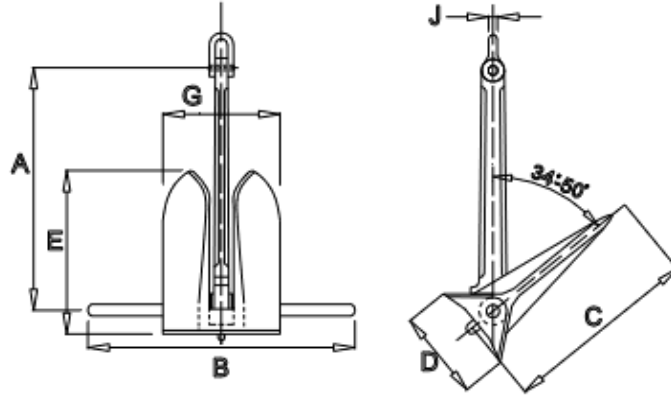
TLC – 12									
Çapa Ağırlığı [kg]	A [mm]	B [mm]	C [mm]	D [mm]	F [mm]	J [mm]	K [mm]	L [mm]	M [mm]
136	727	562	516	349	164	29	102	152	89
181	800	619	568	384	176	32	111	173	98
227	864	667	612	413	191	33	119	160	105
272	914	709	651	439	202	37	127	168	111
363	779	779	716	483	222	40	141	186	124
454	1072	841	772	521	239	43	152	202	133
544	1153	892	819	552	254	48	162	208	140
590	1178	914	841	568	261	44	162	221	144
680	1372	962	883	597	273	51	175	229	152
816	1321	1022	938	633	291	52	186	243	162
907	1372	1059	972	656	302	54	192	252	165
998	1372	1092	1003	676	311	56	198	260	171
1134	1600	1140	1048	706	324	57	208	273	183
1361	1854	1270	1130	775	352	60	216	286	191
1588	1629	1273	1171	789	363	64	227	305	200
1814	1724	1334	1225	827	379	68	243	318	227
2268	2032	1437	1319	889	408	73	260	343	232
2722	1956	1529	1403	948	435	78	278	364	244
3175	2159	1607	1475	997	458	81	292	384	252
3629	2159	1680	1543	1041	479	86	305	400	264
4082	2238	1746	1603	1083	498	89	318	416	275
4536	2515	1810	1661	1121	516	92	329	432	335
4989	2413	1868	1715	1159	531	95	340	445	298
5443	2464	1924	1765	1194	548	98	349	457	302
5897	2718	1965	1805	1184	559	100	359	467	313
6350	2642	2048	1880	1270	573	105	371	487	327
6804	2667	2089	1911	1295	587	108	381	498	330
7257	2719	2117	1943	1311	602	108	384	505	337
8165	3124	2200	2021	1365	625	111	400	524	351
9072	2946	2280	2094	1413	648	114	413	545	364
10206	3048	2370	2176	1468	674	121	432	565	378
11340	3200	2456	2256	1522	699	127	446	583	392
13608	3353	2608	2394	1616	742	133	475	621	416
15876	3550	3505	2523	1703	781	140	500	654	438
18144	3785	2872	2619	1778	819	143	511	689	451
20412	3861	2988	2743	1851	849	152	543	711	476
27215	4775	3194	3375	2218	967	191	622	737	521

## TLC – 13



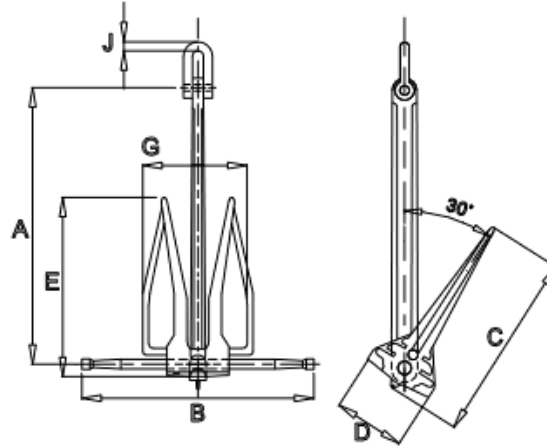
TLC – 13									
Çapa Ağırlığı [kg]	A [mm]	B [mm]	C [mm]	D [mm]	F [mm]	J [mm]	K [mm]	L [mm]	M [mm]
91	686	457	384	241	130	25	127	140	102
136	813	591	437	297	170	25	127	140	114
181	813	654	483	330	178	25	127	140	114
227	889	673	508	356	178	32	152	178	140
318	965	749	597	397	206	32	152	178	146
352	965	813	629	429	219	32	152	178	146
408	1067	813	610	432	229	38	165	191	165
454	1067	854	638	457	248	38	165	191	165
572	1168	924	721	476	251	44	191	216	171
649	1245	991	733	508	273	51	216	248	178
699	1245	1016	775	521	279	51	216	248	178
726	1245	1016	775	521	279	51	216	248	178
794	1321	1054	845	533	289	51	216	248	184
850	1321	1092	883	559	305	51	216	248	184
885	1321	1092	883	559	305	51	216	248	184
953	1473	1137	848	584	308	51	216	248	191
1134	1473	1137	848	591	308	51	216	248	191
1270	1473	1219	911	635	330	51	216	248	191
1361	1626	1194	914	648	324	64	254	305	222
1588	1626	1340	1003	699	362	64	254	305	222
1814	1794	1353	997	699	368	64	254	305	241
2041	1794	1441	1067	737	381	89	254	305	241
2268	1930	1461	1067	762	397	76	305	381	260
2722	1930	1613	1194	845	438	76	305	381	260
2858	1930	1613	1194	845	438	76	305	381	260
2948	2083	1613	1210	838	438	76	305	381	273
3062	2083	1651	1238	857	448	76	305	381	273
3175	2083	1692	1264	883	457	76	305	381	273
3447	2083	1715	1264	883	467	76	305	381	273
3674	2375	1683	1241	870	464	89	337	432	305
3901	2375	1740	1283	908	470	89	337	432	305
4082	2438	1784	1314	924	486	89	337	432	305
4536	2438	1918	1473	991	533	102	375	483	305
4989	2438	1918	1473	991	533	102	375	483	305
5443	2438	1949	1473	1016	527	102	375	483	305
5897	2489	1949	1473	1016	527	102	375	483	305
6350	2616	2045	1524	1118	565	102	375	483	330
6804	2616	2184	1651	1168	610	102	375	483	330
7257	2743	2184	1651	1168	610	102	375	483	330
8165	2845	2242	1667	1226	629	114	425	559	330
8573	2845	2242	1667	1226	629	114	425	559	330
9072	2845	2438	1829	1270	660	114	425	559	356
11340	3048	2616	1969	1365	711	114	425	559	381
13608	3200	2794	2096	1454	759	127	476	610	406
15876	3429	2946	2210	1524	800	127	483	635	432
18144	3556	3073	2311	1600	813	140	508	660	445
20412	3734	3200	2388	1651	864	140	533	686	457
22680	3861	3327	2515	1727	889	152	546	711	483

## TLC – 14



TLC – 14							
Çapa Ağırlığı [kg]	A [mm]	B [mm]	C [mm]	D [mm]	E [mm]	G [mm]	J [mm]
227	1205	1330	725	395	864	495	38
454	1518	1673	914	498	1089	625	51
680	1768	2119	1051	549	1248	740	51
907	1949	2340	1148	606	1381	813	64
1134	2099	2519	1251	651	1486	875	64
1361	2229	2654	1330	679	1559	930	76
1588	2350	2819	1400	730	1664	979	76
1814	2499	2924	1461	800	1740	1019	76
2041	2553	3064	1521	829	1803	1064	79
2268	2645	3175	1575	860	1870	1100	86
2722	2813	3375	1676	870	1991	1168	102
3175	2950	3540	1753	914	2089	1230	102
3629	3096	3889	1842	959	2191	1289	105
4536	3335	4001	1984	1035	2359	1391	114
5443	3540	4248	2108	1095	2499	1473	124
6350	3731	4499	2219	1156	2638	1556	130
6804	3900	4750	2219	1197	2638	1556	130
7257	3900	4750	2318	1207	2759	1626	130
9072	4201	4899	2496	1359	2975	1749	143
11340	4524	5166	2680	1486	3127	1873	156
13608	4810	5334	2858	1565	3404	2000	165
15422	4899	5390	2953	1610	3515	2070	171
18144	5120	5636	3089	1686	3673	2165	181
20412	5331	5864	3213	1749	3824	2249	181
22680	5601	6150	3359	1842	4001	2365	200
27215	5936	6534	3569	1956	4250	2515	216
31751	6236	6858	3753	2054	4470	2645	216

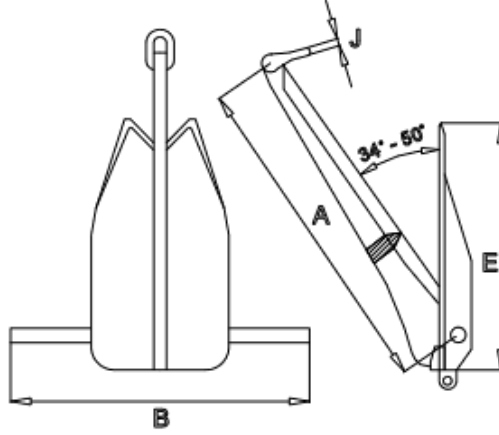
## TLC – 15



TLC – 15							
Çapa Ağırlığı [kg]	A [mm]	B [mm]	C [mm]	D [mm]	E [mm]	G [mm]	J [mm]
34	1159	1003	700	203	730	419	13
45	1207	1041	721	221	749	440	16
68	1245	1080	759	229	800	479	19
91	1334	1156	819	248	870	521	25
136	1422	1232	870	279	905	591	30
181	1480	1321	921	300	956	625	35
227	1600	1384	970	321	1030	660	38
340	1715	1486	1040	370	1110	721	38
454	1829	1581	1110	411	1181	760	51
680	1956	1689	1168	479	1230	810	51
907	2108	1822	1270	530	1351	910	64
1134	2261	2146	1349	559	1440	930	64
1361	2388	2267	1499	600	1610	991	75
1588	2540	2416	1600	640	1715	1021	75
1814	2642	2500	1661	660	1781	1049	76
2041	2740	2600	1726	686	1884	1100	79
2268	2845	2700	1791	711	1930	1149	86
2722	2997	2861	1880	759	2029	1210	102
3175	3124	2959	1970	791	2140	1260	102
3629	3277	3119	2061	830	2229	1321	105
4536	3505	3219	2464	889	2391	1421	114
5443	3785	3721	2245	960	2470	1519	125
6350	3861	3861	2289	979	2519	1561	130
7257	4061	4059	2561	1010	2840	1649	133
9072	4359	4140	2619	1110	2921	1770	143
11340	4689	4399	2815	1194	3140	1905	149
13608	5321	4759	3040	1280	3350	2040	165
15876	5601	5004	3200	1349	3570	2149	170
18144	5855	5182	3345	1410	3731	2245	181
20412	6083	5440	3480	1465	3880	2335	181
22680	6306	5634	3604	1519	4020	2419	200
27215	6699	5990	3724	1614	4270	2575	216
31751	7055	6304	3920	1699	4496	2710	206

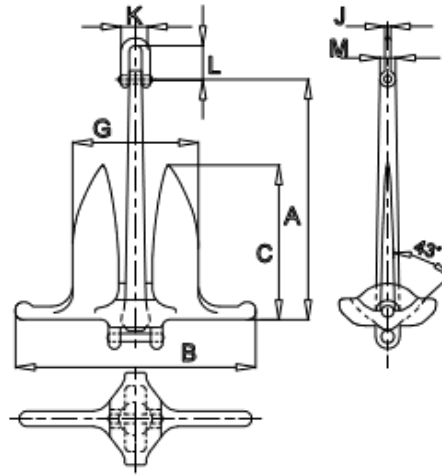


TLC – 16



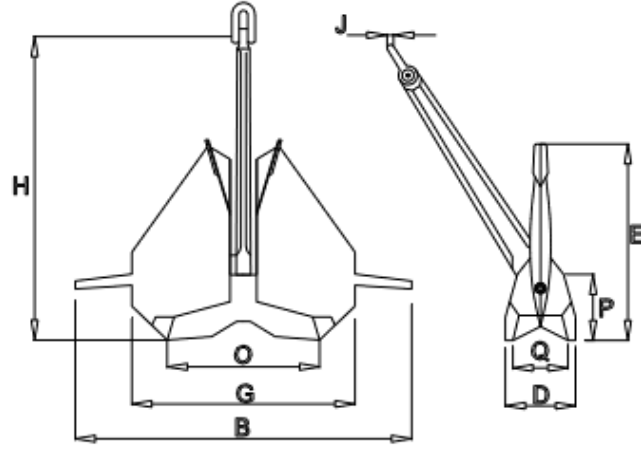
TLC – 16					
Çapa Ağırlığı [kg]	A [mm]	B [mm]	E [mm]	J [mm]	Tırnak Alanı [m <sup>2</sup> ]
454	1803	1753	1346	35	0.725
2268	3150	3048	2337	51	2.193
4536	3937	3810	2946	76	3.400
6350	4547	4267	3302	89	4.311
9525	5029	4877	3759	114	5.630
13608	5664	5486	4242	127	7.126
18144	6299	6096	4699	127	8.789

## TLC – 17



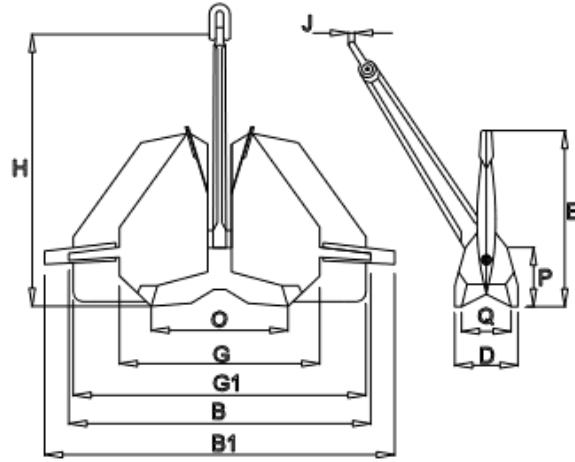
TLC – 17									
Çapa Ağırlığı [kg]	A [mm]	B [mm]	C [mm]	D [mm]	G [mm]	J [mm]	K [mm]	L [mm]	M [mm]
91	784	754	511	306	411	25	102	140	70
113	846	813	551	330	443	25	102	140	76
136	897	864	584	349	470	25	102	140	86
159	945	908	616	368	495	25	102	140	86
181	987	949	645	387	518	25	102	140	89
204	1026	987	670	400	537	25	102	140	86
227	1060	1022	692	416	556	32	124	178	95
340	1219	1168	794	476	638	32	124	191	111
454	1340	1289	873	524	702	38	137	191	121
907	1689	1626	1099	660	886	51	197	248	152
1361	1930	1854	1257	752	1010	64	235	305	175
1814	2127	2045	1384	832	1114	64	235	305	191
2268	2296	2203	1492	895	1200	76	273	381	206
2722	2438	2340	1588	953	1276	76	273	381	213
3175	2565	2464	1670	1003	1343	76	273	381	232
3629	2686	2578	1727	1048	1407	76	273	381	241
4082	2794	2680	1816	1092	1461	89	305	432	254
4536	2889	2775	1880	1130	1511	89	305	432	260
4989	2985	2867	1943	1162	1562	102	340	483	267
5443	3067	2946	1997	1197	1607	102	340	483	257
5897	3150	3026	2051	1229	1648	102	340	483	283
6350	3232	3105	2102	1260	1692	102	340	483	292
6804	3302	3175	2149	1289	1727	102	340	483	298
7257	3385	3251	2203	1321	1772	102	340	483	305
7711	3454	3315	2248	1349	1807	102	340	483	311
8165	3524	3381	2292	1375	1842	114	400	559	318
8618	3581	3442	2334	1397	1876	114	400	559	324
9072	3639	3496	2369	1422	1905	114	400	559	327
11340	3912	3759	2553	1530	2051	114	400	559	352
13608	4166	4001	2711	1629	2184	127	451	610	375
18144	4572	4394	2972	1778	2388	140	483	660	406
22680	4953	4750	3200	1930	2591	152	508	711	457
27215	5232	5004	3404	2032	2743	152	559	762	483
31751	5537	5283	3556	2159	2870	165	584	813	508
36287	5766	5537	3708	2261	3048	165	610	838	533
40823	5994	5740	3886	2337	3200	178	660	889	559
45359	6198	5944	4013	2413	3302	178	686	914	584

## TLC – 18



TLC – 18									
Çapa Ağırlığı [kg]	B [mm]	D [mm]	E [mm]	G [mm]	H [mm]	J [mm]	O [mm]	P [mm]	Q [mm]
998	2896	635	1676	1930	2515	65	1346	203	483
1497	3327	711	1905	2210	2870	75	1549	229	533
2994	4191	914	2388	2769	3607	90	1930	279	686
4989	4953	1092	2845	3302	4293	100	2311	330	813
6985	5537	1194	3175	3683	4801	121	2565	381	914
9004	6020	1321	3454	4013	5207	130	2794	406	991
11997	6629	1448	3810	4420	5740	140	3073	457	1092
15014	7137	1549	4115	4750	6198	149	3327	483	1168
20003	7849	1702	4521	5232	6807	170	3658	533	1295
30005	9017	1956	5182	5994	7798	200	4191	635	1473

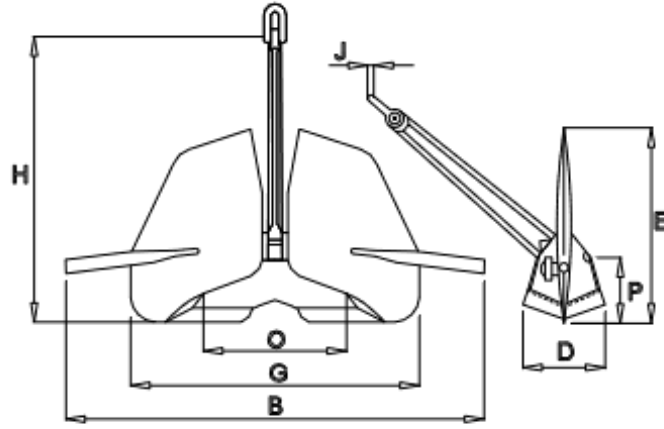
## TLC – 19



TLC – 19											
Çapa Ağırlığı * [kg]	B [mm]	B1 [mm]	D [mm]	E [mm]	G [mm]	G1 [mm]	H [mm]	J [mm]	O [mm]	P [mm]	Q [mm]
<b>998</b>	<b>3048</b>	<b>3861</b>	<b>737</b>	<b>1676</b>	<b>1930</b>	<b>2489</b>	<b>2489</b>	<b>65</b>	<b>1245</b>	<b>610</b>	<b>483</b>
1497	3505	4394	838	1905	2210	2845	2845	75	1422	686	533
<b>2994</b>	<b>4394</b>	<b>5537</b>	<b>1067</b>	<b>2388</b>	<b>2769</b>	<b>3581</b>	<b>3556</b>	<b>90</b>	<b>1778</b>	<b>864</b>	<b>686</b>
4989	5207	6579	1245	2845	3277	4267	4242	100	2108	1016	813
<b>6985</b>	<b>5842</b>	<b>7366</b>	<b>1397</b>	<b>3175</b>	<b>3683</b>	<b>4775</b>	<b>4750</b>	<b>121</b>	<b>2362</b>	<b>1143</b>	<b>914</b>
9004	6350	8001	1524	3454	3988	5182	5156	130	2565	1245	991
<b>11997</b>	<b>6985</b>	<b>8814</b>	<b>1676</b>	<b>3810</b>	<b>4394</b>	<b>5715</b>	<b>5664</b>	<b>140</b>	<b>2845</b>	<b>1372</b>	<b>1092</b>
15014	7518	9500	1803	4115	4724	6147	6121	149	3048	1473	1168
<b>20003</b>	<b>8280</b>	<b>10465</b>	<b>1981</b>	<b>4521</b>	<b>5207</b>	<b>6782</b>	<b>6706</b>	<b>170</b>	<b>3353</b>	<b>1626</b>	<b>1295</b>
30005	9449	11963	2261	5182	5969	7747	7696	200	3835	1854	1473

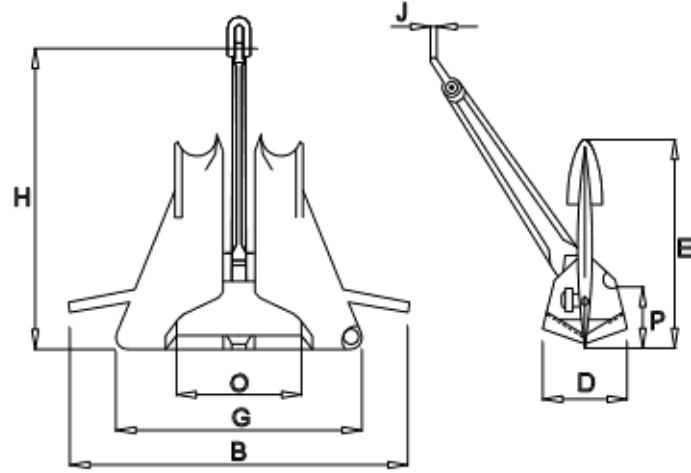
\* Çapa ağırlıkları adaptör ağırlığını içermemektedir. Adaptör ile birlikte çapa ağırlığı bu değerlerin yaklaşık %140 dır.

## TLC – 20



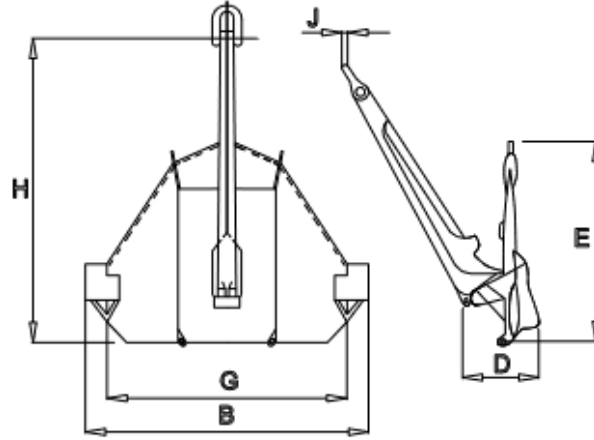
TLC – 20								
Çapa Ağırlığı [kg]	B [mm]	D [mm]	E [mm]	G [mm]	H [mm]	J [mm]	O [mm]	P [mm]
<b>998</b>	<b>3556</b>	<b>762</b>	<b>1651</b>	<b>2362</b>	<b>2388</b>	<b>65</b>	<b>1448</b>	<b>559</b>
2994	5131	1092	2388	3429	3429	90	2083	813
<b>4989</b>	<b>6071</b>	<b>1295</b>	<b>2819</b>	<b>4064</b>	<b>4064</b>	<b>100</b>	<b>2464</b>	<b>991</b>
6985	6782	1448	3150	4547	4547	121	2743	1092
<b>9004</b>	<b>7391</b>	<b>1575</b>	<b>3429</b>	<b>4928</b>	<b>4928</b>	<b>130</b>	<b>2997</b>	<b>1194</b>
11997	8128	1727	3785	5436	5436	140	3302	1321
<b>15014</b>	<b>8763</b>	<b>1854</b>	<b>4064</b>	<b>5842</b>	<b>5842</b>	<b>149</b>	<b>3556</b>	<b>1422</b>
20003	9627	2057	4470	6426	6426	170	3912	1549
<b>30005</b>	<b>11024</b>	<b>2362</b>	<b>5131</b>	<b>7366</b>	<b>7366</b>	<b>200</b>	<b>4470</b>	<b>1778</b>

## TLC – 21



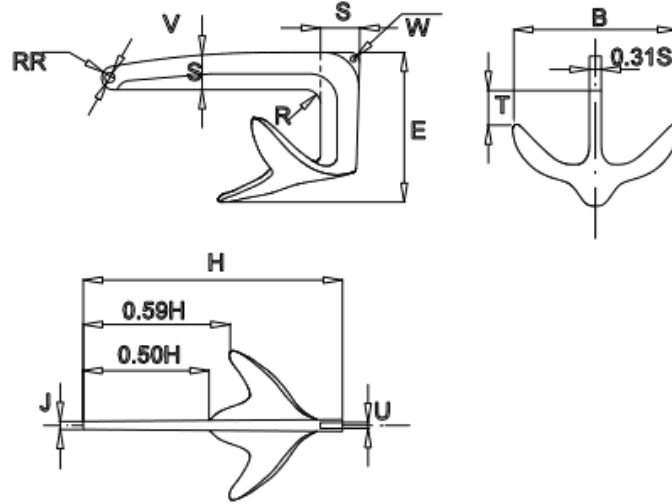
TLC – 21								
Çapa Ağırlığı [kg]	B [mm]	D [mm]	E [mm]	G [mm]	H [mm]	J [mm]	O [mm]	P [mm]
998	2642	762	1549	1930	2311	65	965	406
1497	3023	864	1778	2210	2642	75	1092	483
2994	3810	1092	2235	2769	3327	90	1397	584
4989	4521	1270	2642	3302	3937	100	1651	711
7076	5055	1422	2946	3683	4420	121	1829	787
9004	5512	1549	3226	3988	4801	130	2007	864
11997	6045	1727	3531	4547	5283	140	2210	940
15014	6528	1854	3810	4750	5690	149	2362	1016
20003	7163	2032	4191	5232	6274	170	2616	1118
30005	8204	2337	4801	5969	7163	200	2997	1295

TLC – 22



TLC – 22						
Çapa Ağırlığı [kg]	B [mm]	D [mm]	E [mm]	G [mm]	H [mm]	J [mm]
<b>10002</b>	<b>5461</b>	<b>1295</b>	<b>3937</b>	<b>4623</b>	<b>5944</b>	<b>140</b>
12496	5893	1372	4242	4978	6401	149
<b>15014</b>	<b>6248</b>	<b>1473</b>	<b>4521</b>	<b>5309</b>	<b>6807</b>	<b>160</b>
20003	6883	1626	4953	5842	7493	179
<b>24993</b>	<b>7417</b>	<b>1753</b>	<b>5334</b>	<b>6299</b>	<b>8077</b>	<b>191</b>
30005	7874	1854	5690	6680	8560	205
<b>34994</b>	<b>8306</b>	<b>1956</b>	<b>5969</b>	<b>7036</b>	<b>9017</b>	<b>214</b>
40007	8687	2032	6248	7366	9423	225
<b>50008</b>	<b>9347</b>	<b>2184</b>	<b>6731</b>	<b>7925</b>	<b>10160</b>	<b>244</b>
60010	9931	2337	7163	8433	10795	260

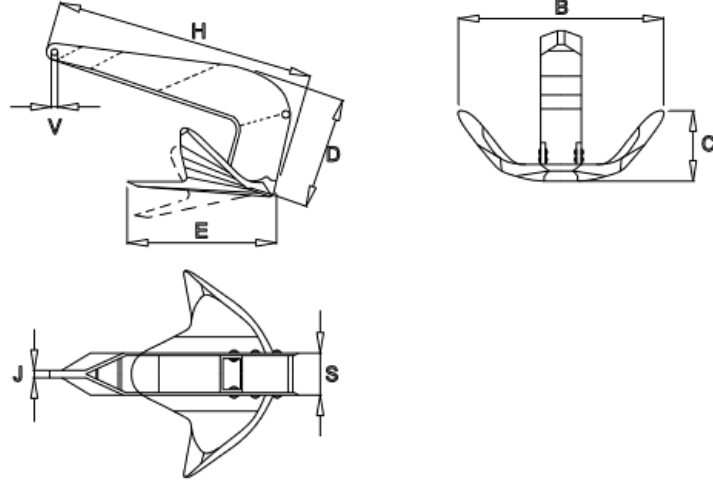
TLC – 23



TLC – 23											
Çapa Ağırlığı [kg]	B [mm]	E [mm]	H [mm]	J [mm]	R [mm]	RR [mm]	S [mm]	T [mm]	U [mm]	V [mm]	W [mm]
998	1626	1346	2388	64	203	71	356	330	52	54	46
1996	2057	1702	3023	84	254	90	432	432	60	67	54
2994	2362	1930	3454	92	292	105	508	483	70	75	60
6509	3073	2540	4521	125	381	137	660	635	92	100	75
9004	3378	2794	5004	140	419	151	737	686	92	114	75



## TLC – 24



TLC – 24								
Çapa Ağırlığı [kg]	B [mm]	C [mm]	D [mm]	E [mm]	H [mm]	J [mm]	S [mm]	V [mm]
249	1321	457	686	965	1651	52	267	37
499	1651	559	864	1219	2057	62	330	46
75	1854	635	940	1372	2311	62	368	46
998	2032	686	1067	1499	2540	75	406	52
1497	2337	787	1270	1702	2921	87	470	59
1996	2565	864	1346	1880	3200	100	521	65
2495	2769	940	1448	2032	3454	110	559	75
2994	2946	991	1549	2159	3683	110	591	75
3992	3226	1092	1702	2362	4039	122	648	81
4989	3480	1168	1829	2565	4369	125	699	87
7008	3886	1321	2057	2870	4877	149	787	100
9004	4242	1422	2235	3099	5309	160	851	113
11997	4674	1575	2464	3429	5842	160	940	113
14991	5029	1702	2642	3683	6299	160	1010	113
20003	5537	1880	2921	4064	6934	173	1111	125
24993	5944	2007	3124	4369	7468	173	1200	125



## EK C

**ÖRNEK SENARYO RAPORU**  
(Buraya senaryo adı yazılacak)

SUNUM TABLOSU						
Raporu Hazırlayan Grup Adına					Onaylayan Makam Adına	
Sunum 1						
Sunum 2						
Sunum 3						
.....						
.....						
Sunumlar	Tarih	Hazırlayan	Kontrol	Onay	Onaylayan	Tanım ve Tarih

Rapor Numarası	Yüklenici Adına	İşveren Adına
	Gözden Geçiren:	Onaylayan:

Rapor Adı:			
Rapor No:			
Tarih:		Hazırlayan:	
Düzeltilme No:		Kontrol eden:	

DÜZELTMELER TABLOSU				
Sunuma ait düzeltmeler	Sunum No:	Tanım	Tarih	Onay

*Bu tablo sunulara bağılı olarak; her düzeltme ve/veya onay sonrası, düzeltmeye girmiş sayfa numarası, düzeltme konusu ve tarih gibi detaylar dikkate alınarak doldurulmalıdır.*

*Gerektiğinde tablodaki satır sayısı arttırılabilir ve/veya ek sayfa kullanılabilir.*

Rapor Adı:			
Rapor No:			
Tarih:		Hazırlayan:	
Düzeltilme No:		Kontrol eden:	

İÇİNDEKİLER		Sayfa No:
1.	Genel	
2.	Şartname ve Referanslar	
3.	Ekipman ve Personel	
4.	Yerleştirme Öncesi Montaj Hazırlıkları	
5.	Tesisat Montaj Prosedürü	
6.	Gerdirme İşleri, Taşıyıcı Hat Yüklemesi	
7.	Sürüklenme Mesafesi	
8.	Ters Gergi ve Yan Gergi Hatlarının Yerleştirilmesi	
9.	Sinker Blokların Yerleştirilmesi	
10.	Yerleştirme İşleminin Sonlandırılması	
11.	Montaj Süreçleri	
12.	EKLER	
	EK 1. Hizmet Gemisi Özellikleri, Personel Bilgileri	
	EK2. Senaryo resimleri	
<p><i>Senaryo Raporunda “İçindekiler” bölümünde istenildiği gibi düzenleme yapılabilir. Fakat raporun içeriği en az yukarıda sunulan 12 maddeyi kapsayacak bir biçimde olmalıdır.</i></p> <p><b>TL</b> gerekli gördüğü takdirde, Ekler bölümüne çapa ile ilgili resimler, bilgiler, sürüklenme mesafesi ve tolerans dörtgeni ile ilgili dokümanları ekletebilir.</p>		

Rapor Adı:			
Rapor No:			
Tarih:		Hazırlayan:	
Düzeltilme No:		Kontrol eden:	

**1. Genel**

Bu bölümde yapılacak iş tanımlanır. Senaryo içeriği hakkında genel bir bilgi verilir.

**2. Şartname ve Referanslar**

Bu bölümde senaryo raporunda kullanılacak şartname ve referanslar yazılır.

**3. Ekipman ve Personel**

Bu bölümde çok noktalı bağlama sisteminde kullanılacak hizmet teknesi/tekneleri ile görev alacak personelin sorumlulukları, sorumluluk alanları hakkında bilgiler verilir. Verilen bilgilerin TL-ÇNBS, Bölüm 7, C.2 isteklerini karşılamalıdır. Gerekli görüldüğü taktirde bilgiler EK kısmında verilecek olan resimler ile desteklenir.

**4. Yerleştirme Öncesi Montaj Hazırlıkları**

Bu bölümde ÇNBS'de kullanılacak çapanın fiziksel özellikleri açıklanır. Çapa çalışma açısı, ile çapa ve zincir aksamının güverte üzerinde yerleşimi hakkında bilgiler verilir. Verilecek bilgilerin en az TL-ÇNBS, Bölüm 7, C.3 isteklerini karşılayacak biçimde olmasına dikkat edilir.

**5. Tesisat Montaj Prosedürü**

Bu bölümde çapa ve zincir aksamının deniz tabanına döşeme prosedürü açık bir dille yazılır. Yapılacak işlemler adım adım açıklanır.

**6. Gerdirme İşleri, Taşıyıcı Hat Yükleme**

TL-ÇNBS, Bölüm 7, C.5'de istenen kurallar çerçevesinde uygulanacak gerdirme işlemlerine ait bilgiler açık bir şekilde yazılır. Senaryo resimleri EK kısmında verilir.

**7. Sürüklenme Mesafesi**

Sürüklenme miktarının tespitinde izlenen yol ile tolerans dörtgeninin boyutları bu bölümde verilir. Ayrıca , başarılı gerdirme işlemine karşılık eksik sürüklenme veya fazla sürüklenme durumlarında yapılacaklar açıklanır.

**8. Ters Gergi ve Yan Gergi Hatlarının Yerleştirilmesi**

Bu bölümde ters gergi ve yan gergi hatlarının yerleştirilmesi açık bir şekilde anlatılır.

**9. Sinker Blokların Yerleştirilmesi**

Sinker blokların yerleştirilme prosedürü açık bir şekilde anlatılır.

**10. Yerleştirme İşleminin Sonlandırılması**

Yerleştirme işleminin sonlandırılması bölümünde TL-ÇNBS, Bölüm 7, C.9 gerekleri açıklanmalıdır.

**11. Montaj Süreçleri**

Bu bölümde ortalama deniz derinliği ile uygun hava-deniz şartlarına bağlı olarak, tek bir gerdirme operasyonunda

- Ön hazırlık süreci
- Zincir döşeme süreci
- Gerdirme işleri süreci
- Ters gergi ve yan gergi hatlarının yerleştirilme süreci
- Sinker blok yerleşimi süreci
- Sörveyler süreci

gün bazında belirtilmelidir.

<b>Rapor Adı:</b>			
<b>Rapor No:</b>			
<b>Tarih:</b>		<b>Hazırlayan:</b>	
<b>Düzeltilme No:</b>		<b>Kontrol eden:</b>	

**EK 1.****DESTEK GEMİSİNE AİT TEKNİK BİLGİLER, RESİMLER**

<b>Rapor Adı:</b>			
<b>Rapor No:</b>			
<b>Tarih:</b>		<b>Hazırlayan:</b>	
<b>Düzeltilme No:</b>		<b>Kontrol eden:</b>	

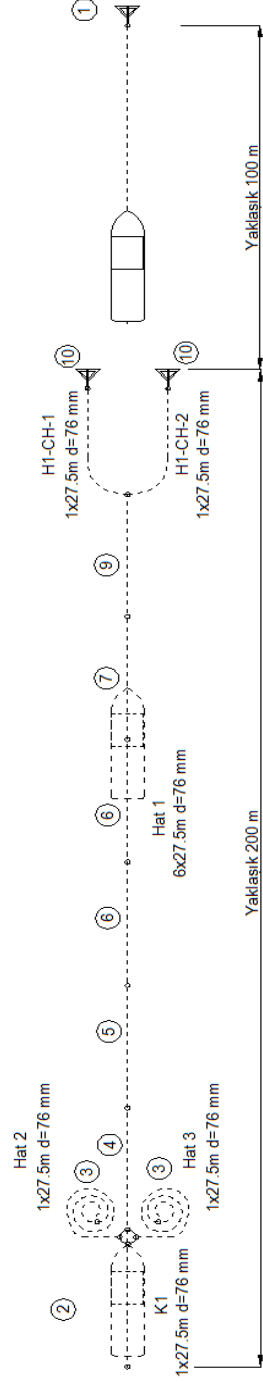
**EK 2.**  
**DENİZ DİBİNE YERLEŞTİRME RESİMLERİ**  
**(Örnektir)**

<b>Rapor Adı:</b>			
<b>Rapor No:</b>			
<b>Tarih:</b>		<b>Hazırlayan:</b>	
<b>Düzeltilme No:</b>		<b>Kontrol eden:</b>	



## PALAMAR TESİSATI MONTAJ METODU

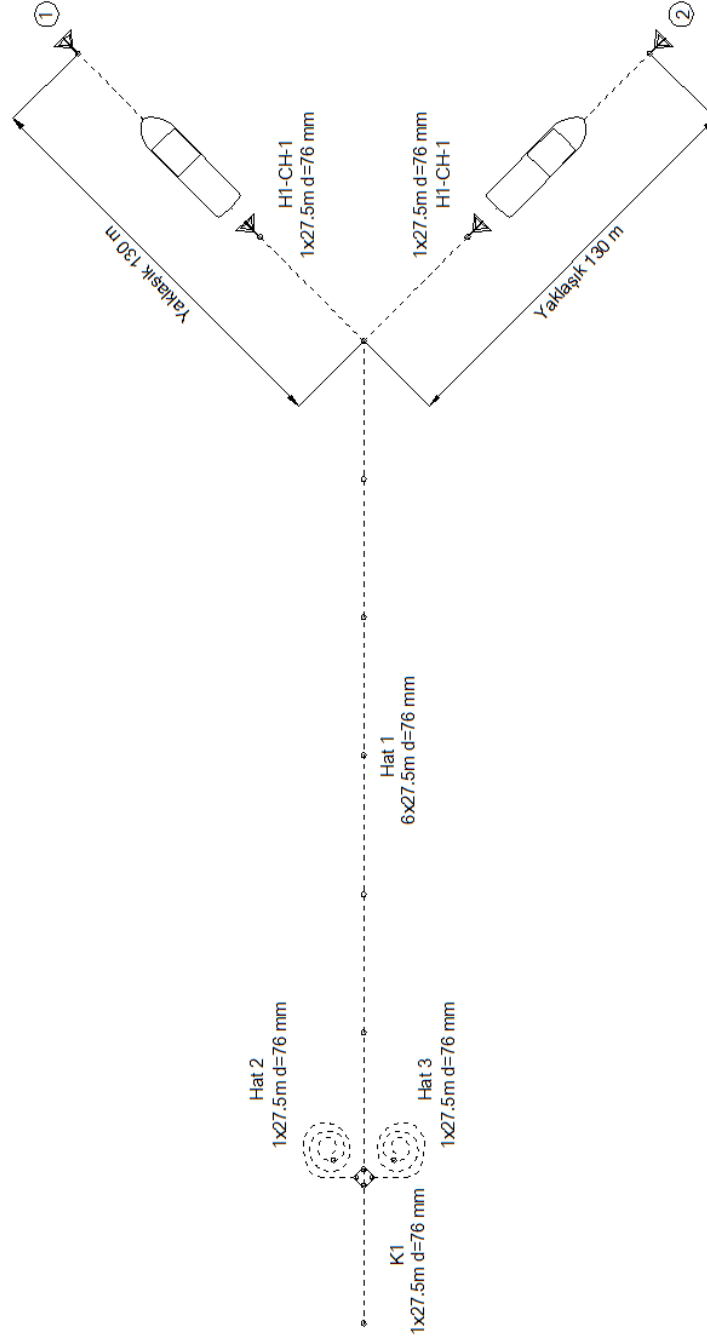
Montaj Aşaması 1/6



Rapor Adı:			
Rapor No:			
Tarih:		Hazırlayan:	
Düzeltilme No:		Kontrol eden:	

## PALAMAR TESİSATI MONTAJ METODU

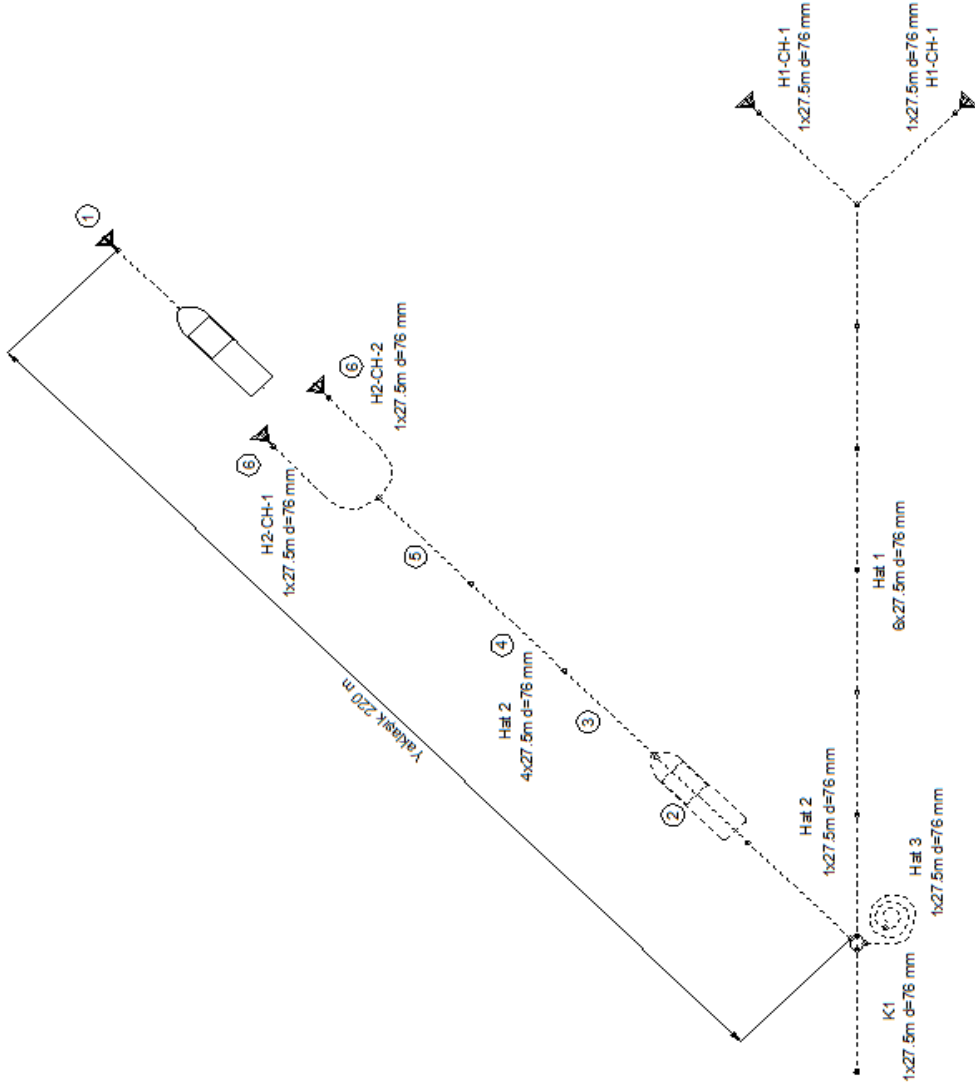
Montaj Aşaması 2/6



Rapor Adı:			
Rapor No:			
Tarih:		Hazırlayan:	
Düzeltilme No:		Kontrol eden:	

## PALAMAR TESİSATI MONTAJ METODU

Montaj Aşaması 3/6

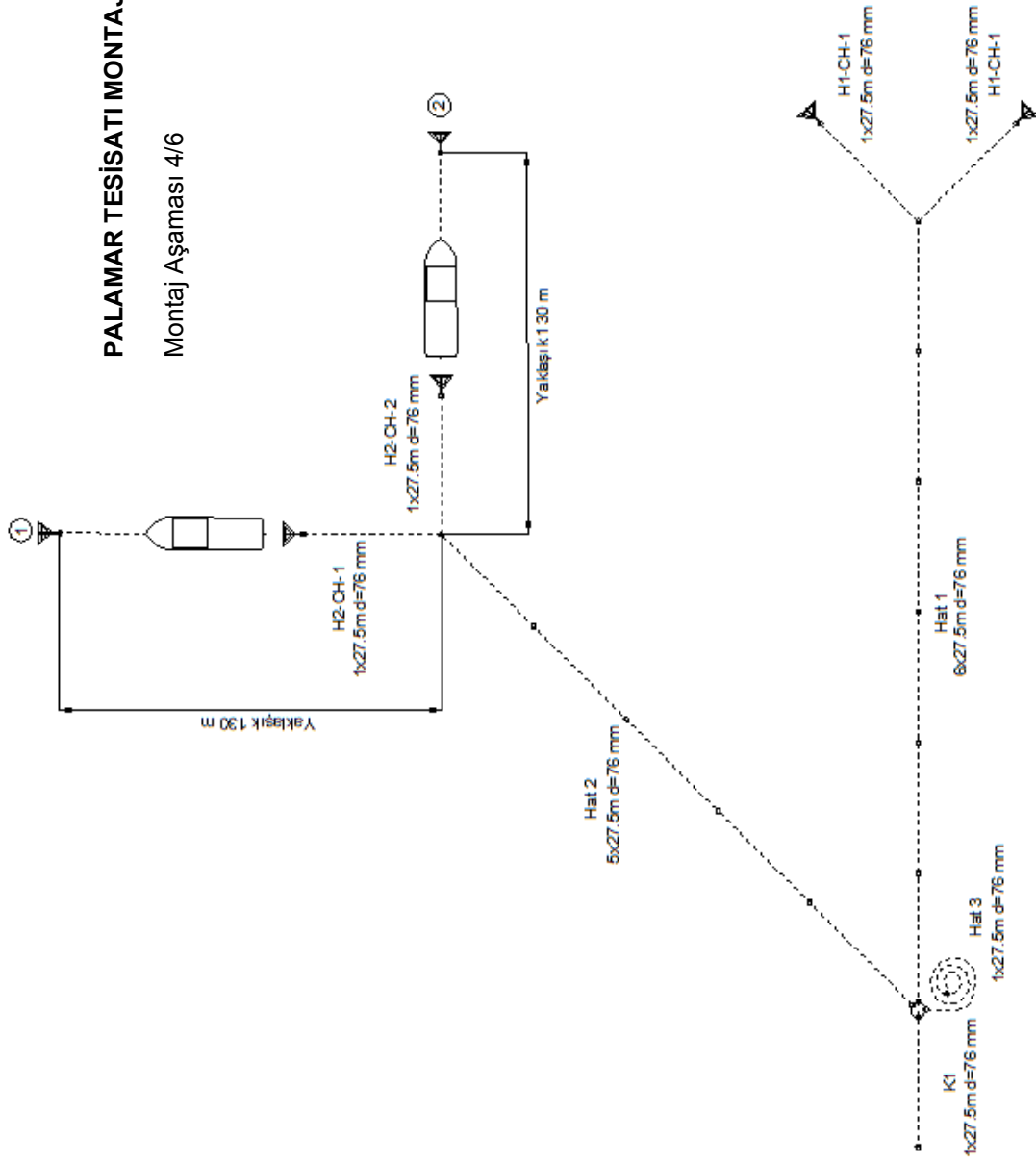


Not : Prosedür Hat 3 için de uygulanacaktır.

Rapor Adı:			
Rapor No:			
Tarih:		Hazırlayan:	
Düzeltilme No:		Kontrol eden:	

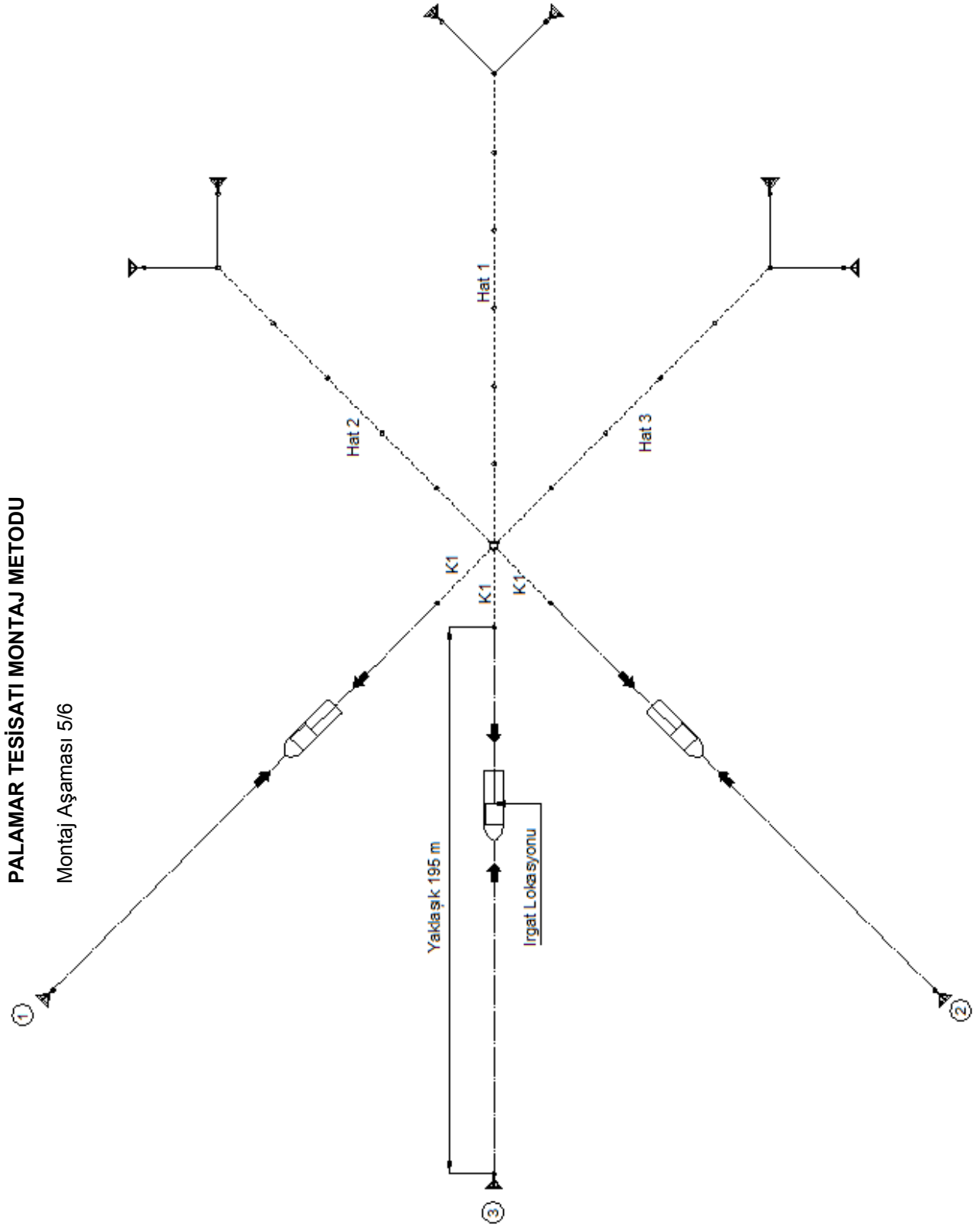
## PALAMAR TESİSATI MONTAJ METODU

Montaj Aşaması 4/6



Nct : Prosedür Hat 3 için de uygulanacaktır.

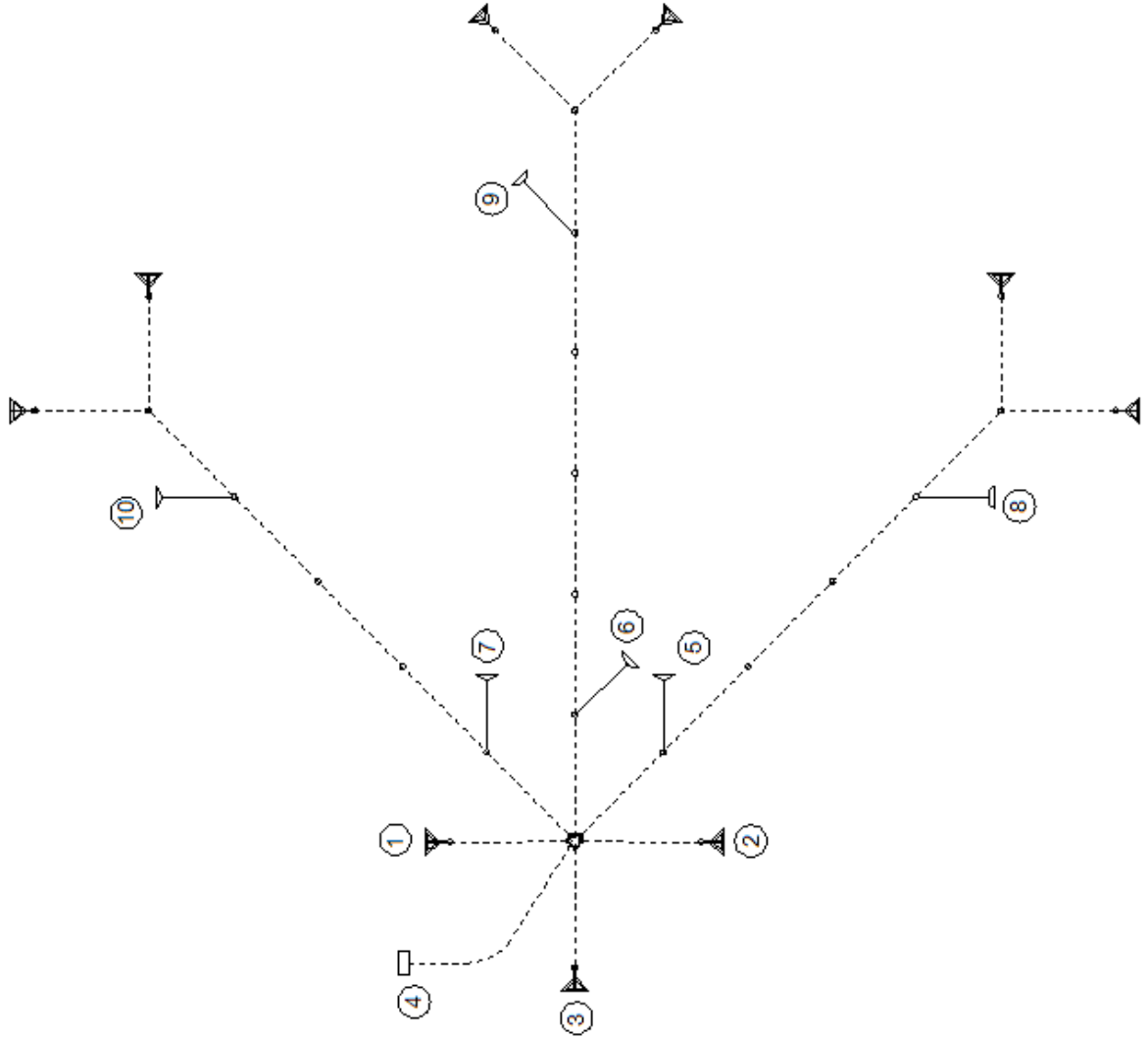
Rapor Adı:			
Rapor No:			
Tarih:		Hazırlayan:	
Düzeltilme No:		Kontrol eden:	



Rapor Adı:	
Rapor No:	
Tarih:	Hazırlayan:
Düzeltilme No:	Kontrol eden:

**PALAMAR TESİSATI MONTAJ METODU**

Montaj Aşaması 6/6



Rapor Adı:			
Rapor No:			
Tarih:		Hazırlayan:	
Düzeltilme No:		Kontrol eden:	

## EK D

## Tahmini Tandem Çapa Tarama Mesafeleri

Çapa : Dengeleyicili ve Çalışma Açısı (Tırnak Açısı) yaklaşık 45° sabitlenmiş olan çiposuz çapalar

Zemin : Çamur

Çiposuz Çapa-Çalışma Açısı : 45° – Zemin : Çamur												
Çapa Ağırlığı [kN]	Yatay Dizayn Yüğü [kN]											
	111	222	334	445	556	667	778	890	1001	1112	1223	1334
	Tarama Mesafesi [m]											
22	1,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
27	1,2	16,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
31	1,2	9,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
36	0,9	6,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
40	0,9	4,0	21,3	0,0	-	-	-	-	-	-	-	-
44	0,6	2,7	14,3	0,0	-	-	-	-	-	-	-	-
49	0,6	1,8	10,7	55,8	-	-	-	-	-	-	-	-
53	0,3	1,8	8,2	30,2	-	-	-	-	-	-	-	-
58	0,3	1,8	6,4	19,5	-	-	-	-	-	-	-	-
62	0,0	1,5	4,6	14,3	61,0	-	-	-	-	-	-	-
67	0,0	1,5	3,7	12,2	39,0	-	-	-	-	-	-	-
71	0,0	1,5	3,0	10,1	24,1	-	-	-	-	-	-	-
76	0,0	1,2	2,1	8,2	19,2	-	-	-	-	-	-	-
80	0,0	1,2	2,1	6,7	15,2	46,9	-	-	-	-	-	-
85	0,0	1,2	2,1	5,2	13,4	29,0	-	-	-	-	-	-
89	0,0	0,9	2,1	4,3	11,6	23,5	-	-	-	-	-	-
93	0,0	0,9	1,8	3,7	10,1	19,5	54,6	-	-	-	-	-
98	0,0	0,6	1,8	3,0	8,5	16,2	37,8	-	-	-	-	-
102	0,0	0,6	1,8	2,4	7,0	14,6	27,4	-	-	-	-	-
107	0,0	0,6	1,8	2,4	5,8	12,8	23,5	61,6	-	-	-	-
111	0,0	0,3	1,5	2,4	5,2	11,3	19,8	46,3	-	-	-	-
116	0,0	0,3	1,5	2,4	4,6	10,1	17,1	31,7	-	-	-	-
120	0,0	0,3	1,5	2,1	4,0	8,8	15,5	27,1	68,3	-	-	-
125	0,0	0,3	1,5	2,1	3,4	7,6	14,0	23,8	53,9	-	-	-
129	0,0	0,0	1,2	2,1	3,0	6,4	12,8	20,7	40,2	-	-	-
133	0,0	0,0	1,2	2,1	2,7	5,8	11,6	18,0	30,8	74,7	-	-

- Yatay dizayn yükü, çapa sistemi çalışma şartları dizayn yükünün (SLS'nin) üstünde olmalıdır.

## Tahmini Tandem Çapa Tarama Mesafeleri

**Çapa :** Dengeleyicili ve Çalışma Açısı (Tırnak Açısı) yaklaşık 36° sabitlenmiş olan çiposuz çapalar

**Zemin :** Kum

Çiposuz Çapa-Çalışma Açısı : 36° – Zemin : Kum												
Çapa Ağırlığı [kN]	Yatay Dizayn Yüğü [kN]											
	111	222	334	445	556	667	778	890	1001	1112	1223	1334
Tarama Mesafesi [m]												
22	4,0	6,1	9,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-
27	4,0	5,8	8,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
31	4,0	5,5	7,6	11,3	-	-	-	-	-	-	-	-
36	4,0	5,2	7,3	10,1	-	-	-	-	-	-	-	-
40	4,0	5,2	7,0	8,8	12,8	-	-	-	-	-	-	-
44	4,0	5,2	6,7	8,5	11,6	-	-	-	-	-	-	-
49	4,0	5,2	6,4	8,2	10,4	14,0	-	-	-	-	-	-
53	4,0	5,2	6,4	7,9	9,8	13,1	-	-	-	-	-	-
58	4,0	5,2	6,1	7,9	9,4	11,9	-	-	-	-	-	-
62	4,0	5,2	6,1	7,6	9,1	11,3	14,3	-	-	-	-	-
67	4,0	5,2	6,1	7,3	8,8	10,7	13,4	-	-	-	-	-
71	4,0	5,2	6,1	7,3	8,8	10,4	12,5	15,8	-	-	-	-
76	4,0	5,2	6,1	7,0	8,5	10,1	11,9	14,9	-	-	-	-
80	4,0	5,2	6,1	7,0	8,5	9,8	11,3	14,0	-	-	-	-
85	4,0	5,5	6,1	7,0	8,2	9,8	11,0	13,4	16,2	-	-	-
89	4,0	5,5	6,1	7,0	8,2	9,4	10,7	12,5	15,2	-	-	-
93	4,0	5,5	6,1	6,7	7,9	9,4	10,7	12,2	14,6	17,4	-	-
98	4,0	5,5	6,1	6,7	7,9	9,1	10,4	11,9	14,0	16,5	-	-
102	4,0	5,5	6,1	6,7	7,9	9,1	10,4	11,6	13,4	15,8	-	-
107	4,3	5,5	6,1	6,7	7,6	8,8	10,1	11,3	12,8	15,2	17,7	-
111	4,3	5,5	6,1	6,7	7,6	8,8	10,1	11,0	12,5	14,6	17,1	-
116	4,3	5,2	6,1	6,7	7,6	8,5	9,8	11,0	12,2	14,0	16,5	18,9
120	4,3	5,2	6,1	7,0	7,6	8,5	9,8	11,0	12,2	13,7	15,8	18,3
125	4,3	5,2	6,4	7,0	7,6	8,5	9,8	10,7	11,9	13,1	15,2	17,7
129	4,3	5,2	6,4	7,0	7,6	8,5	9,4	10,7	11,6	13,1	14,9	17,1
133	4,3	5,2	6,4	7,0	7,6	8,2	9,4	10,7	11,6	12,8	14,3	16,5

- Yatay dizayn yükü, çapa sistemi çalışma şartları dizayn yükünün (SLS'nin) üstünde olmalıdır.



## Tahmini Tandem Çapa Tarama Mesafeleri

**Çapa :** Dengeleyicili ve Çalışma Açısı (Tırnak Açısı) yaklaşık 50° sabitlenmiş olan Stato çapalar

**Zemin :** Çamur

Stato Çapa-Çalışma Açısı : 50° – Zemin : Çamur												
Çapa Ağırlığı [kN]	Yatay Dizayn Yüğü [kN]											
	111	222	334	445	556	667	778	890	1001	1112	1223	1334
	Tarama Mesafesi [m]											
22	0,0	1,2	3,0	7,0	12,5	19,5	30,2	48,2	98,8	-	-	-
27	0,0	0,9	1,8	4,6	8,8	13,7	20,1	29,3	42,7	71,9	-	-
31	0,0	0,6	1,5	3,0	5,8	10,4	14,6	20,7	28,7	38,7	55,5	98,1
36	0,0	0,6	1,5	2,1	4,3	7,6	11,9	15,8	21,3	28,3	37,2	51,2
40	0,0	0,3	1,2	1,8	3,4	5,5	9,1	13,1	16,8	21,9	28,3	36,6
44	0,0	0,3	0,9	1,8	2,4	4,3	6,7	10,7	14,0	17,4	22,6	28,7
49	0,0	0,3	0,9	1,5	2,1	3,4	5,5	8,2	11,9	15,2	18,3	23,2
53	0,0	0,0	0,6	1,2	2,1	2,7	4,6	6,4	9,8	13,1	16,2	19,2
58	0,0	0,0	0,6	1,2	1,8	2,4	3,7	5,5	7,6	11,0	14,0	17,1
62	0,0	0,0	0,3	0,9	1,5	2,1	3,0	4,6	6,4	8,8	12,2	15,2
67	0,0	0,0	0,3	0,9	1,5	2,1	2,7	4,0	5,5	7,3	10,4	13,1
71	0,0	0,0	0,3	0,9	1,2	1,8	2,4	3,0	4,9	6,4	8,5	11,3
76	0,0	0,0	0,0	0,6	1,2	1,8	2,4	3,0	4,0	5,5	7,3	9,8
80	0,0	0,0	0,0	0,6	1,2	1,5	2,1	2,7	3,4	4,9	6,4	8,2
85	0,0	0,0	0,0	0,6	0,9	1,5	2,1	2,4	3,0	4,3	5,8	7,3
89	0,0	0,0	0,0	0,3	0,9	1,5	1,8	2,4	3,0	3,7	5,2	6,4
93	0,0	0,0	0,0	0,3	0,9	1,2	1,8	2,1	2,7	3,4	4,6	5,8
98	0,0	0,0	0,0	0,3	0,6	1,2	1,5	2,1	2,7	3,0	4,0	5,2
102	0,0	0,0	0,0	0,3	0,6	1,2	1,5	2,1	2,4	3,0	3,4	4,6
107	0,0	0,0	0,0	0,3	0,6	0,9	1,5	1,8	2,4	2,7	3,4	4,0
111	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,9	1,2	1,8	2,1	2,7	3,0	3,7
116	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,9	1,2	1,5	2,1	2,4	3,0	3,4
120	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,6	1,2	1,5	2,1	2,4	2,7	3,4
125	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,6	1,2	1,5	1,8	2,4	2,7	3,0
129	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,6	0,9	1,5	1,8	2,1	2,7	3,0
133	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,6	0,9	1,2	1,8	2,1	2,4	3,0

- Yatay dizayn yükü, çapa sistemi çalışma şartları dizayn yükünün (SLS'nin) üstünde olmalıdır.

## Tahmini Tandem Çapa Tarama Mesafeleri

Çapa : Dengeleyicili ve Çalışma Açısı (Tırnak Açısı) yaklaşık 30° sabitlenmiş olan Stato çapalar

Zemin : Kum

Stato Çapa-Çalışma Açısı : 30° – Zemin : Kum												
Çapa Ağırlığı [kN]	Yatay Dizayn Yüğü [kN]											
	111	222	334	445	556	667	778	890	1001	1112	1223	1334
	Tarama Mesafesi [m]											
22	3,7	4,6	5,5	6,4	7,6	8,5	10,4	11,9	13,7	16,8	23,8	-
27	4,0	4,6	5,5	6,1	7,3	8,2	9,1	11,0	12,5	13,7	15,8	19,2
31	4,0	4,6	5,5	6,1	7,0	8,2	8,8	9,8	11,3	12,8	14,0	15,5
36	4,0	4,6	5,5	6,1	6,7	7,9	8,5	9,1	10,4	11,9	13,1	14,3
40	4,3	4,6	5,5	6,1	6,7	7,6	8,5	9,1	9,8	11,0	12,2	13,7
44	4,3	4,6	5,5	6,4	6,7	7,3	8,2	9,1	9,8	10,1	11,6	12,8
49	4,6	4,9	5,5	6,1	6,7	7,3	7,9	8,8	9,8	10,1	10,7	12,2
53	4,6	4,9	5,5	6,1	6,7	7,3	7,9	8,5	9,4	10,1	10,7	11,3
58	4,6	4,9	5,5	6,1	7,0	7,3	7,9	8,5	9,1	10,1	10,7	11,0
62	4,9	5,2	5,5	6,1	7,0	7,3	7,9	8,2	9,1	9,8	10,4	11,0
67	4,9	5,2	5,5	6,1	6,7	7,3	7,9	8,2	8,8	9,8	10,4	11,0
71	4,9	5,2	5,5	6,1	6,7	7,3	7,9	8,2	8,8	9,4	10,4	11,0
76	4,9	5,2	5,5	6,1	6,7	7,3	7,9	8,2	8,5	9,4	10,1	10,7
80	5,2	5,5	5,8	6,1	6,7	7,3	7,9	8,2	8,5	9,1	9,8	10,7
85	5,2	5,5	5,8	6,1	6,7	7,3	7,9	8,2	8,5	9,1	9,8	10,4
89	5,2	5,5	5,8	6,1	6,7	7,3	7,9	8,2	8,8	9,1	9,8	10,4
93	5,2	5,5	5,8	6,1	6,7	7,3	7,9	8,2	8,8	9,1	9,4	10,1
98	5,5	5,8	5,8	6,4	6,7	7,3	7,9	8,2	8,8	9,1	9,4	10,1
102	5,5	5,8	6,1	6,4	6,7	7,3	7,9	8,2	8,8	9,1	9,4	9,8
107	5,5	5,8	6,1	6,4	6,7	7,3	7,9	8,2	8,8	9,1	9,4	9,8
111	5,5	5,8	6,1	6,4	6,7	7,3	7,9	8,2	8,8	9,1	9,4	9,8
116	5,8	5,8	6,1	6,4	6,7	7,3	7,9	8,2	8,8	9,1	9,4	9,8
120	5,8	6,1	6,1	6,4	6,7	7,3	7,9	8,2	8,8	9,1	9,4	9,8
125	5,8	6,1	6,4	6,4	6,7	7,3	7,9	8,2	8,8	9,1	9,4	9,8
129	5,8	6,1	6,4	6,7	7,0	7,3	7,9	8,2	8,8	9,1	9,4	9,8
133	5,8	6,1	6,4	6,7	7,0	7,3	7,9	8,2	8,8	9,1	9,4	9,8

- Yatay dizayn yükü, çapa sistemi çalışma şartları dizayn yükünün (SLS'nin) üstünde olmalıdır.

### Tahmini Tek Çapa Tarama Mesafeleri

**Çapa :** Dengeleyicili ve Çalışma Açısı (Tırnak Açısı) yaklaşık 45° sabitlenmiş olan çiposuz çapa

**Zemin :** Çamur

Çiposuz Çapa-Çalışma Açısı : 45° – Zemin : Çamur												
Çapa Ağırlığı [kN]	Yatay Dizayn Yüğü [kN]											
	111	222	334	445	556	667	778	890	1001	1112	1223	1334
	Tarama Mesafesi [m]											
22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
27	16,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
31	9,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
36	6,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
40	4,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
44	2,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
49	1,8	55,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
53	1,8	30,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
58	1,8	19,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
62	1,5	14,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
67	1,5	12,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
71	1,5	10,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
76	1,2	8,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
80	1,2	6,7	46,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-
85	1,2	5,2	29,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
89	0,9	4,3	23,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
93	0,9	3,7	19,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
98	0,6	3,0	16,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
102	0,6	2,4	14,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-
107	0,6	2,4	12,8	61,6	-	-	-	-	-	-	-	-
111	0,3	2,4	11,3	46,3	-	-	-	-	-	-	-	-
116	0,3	2,4	10,1	31,7	-	-	-	-	-	-	-	-
120	0,3	2,1	8,8	27,1	-	-	-	-	-	-	-	-
125	0,3	2,1	7,6	23,8	-	-	-	-	-	-	-	-
129	0,3	2,1	6,4	20,7	-	-	-	-	-	-	-	-
133	0,0	2,1	5,8	18,0	74,7	-	-	-	-	-	-	-

- Yatay dizayn yükü, çapa sistemi çalışma şartları dizayn yükünün (SLS'nin) üstünde olmalıdır.

### Tahmini Tek Çapa Tarama Mesafeleri

Çapa : Dengeleyicili ve Çalışma Açısı (Tırnak Açısı) yaklaşık 36° sabitlenmiş olan çiposuz çapa

Zemin : Kum

Çiposuz Çapa-Çalışma Açısı : 36° – Zemin : Kum												
Çapa Ağırlığı [kN]	Yatay Dizayn Yüğü [kN]											
	111	222	334	445	556	667	778	890	1001	1112	1223	1334
	Tarama Mesafesi [m]											
22	6,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
27	5,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
31	5,5	11,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
36	5,2	10,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
40	5,2	8,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
44	5,2	8,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
49	5,2	8,2	14,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
53	5,2	7,9	13,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
58	5,2	7,9	11,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-
62	5,2	7,6	11,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
67	5,2	7,3	10,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-
71	5,2	7,3	10,4	15,8	-	-	-	-	-	-	-	-
76	5,2	7,0	10,1	14,9	-	-	-	-	-	-	-	-
80	5,2	7,0	9,8	14,0	-	-	-	-	-	-	-	-
85	5,5	7,0	9,8	13,4	-	-	-	-	-	-	-	-
89	5,5	7,0	9,4	12,5	-	-	-	-	-	-	-	-
93	5,5	6,7	9,4	12,2	17,4	-	-	-	-	-	-	-
98	5,5	6,7	9,1	11,9	16,5	-	-	-	-	-	-	-
102	5,5	6,7	9,1	11,6	15,8	-	-	-	-	-	-	-
107	5,5	6,7	8,8	11,3	15,2	-	-	-	-	-	-	-
111	5,5	6,7	8,8	11,0	14,6	-	-	-	-	-	-	-
116	5,2	6,7	8,5	11,0	14,0	18,9	-	-	-	-	-	-
120	5,2	7,0	8,5	11,0	13,7	18,3	-	-	-	-	-	-
125	5,2	7,0	8,5	10,7	13,1	17,7	-	-	-	-	-	-
129	5,2	7,0	8,5	10,7	13,1	17,1	-	-	-	-	-	-
133	5,2	7,0	8,2	10,7	12,8	16,5	-	-	-	-	-	-

- Yatay dizayn yükü, çapa sistemi çalışma şartları dizayn yükünün (SLS'nin) üstünde olmalıdır.

## Tahmini Tek Çapa Tarama Mesafeleri

Çapa : Dengeleyicili ve Çalışma Açısı (Tırnak Açısı) yaklaşık 50° sabitlenmiş olan Stato çapa

Zemin : Çamur

Stato Çapa-Çalışma Açısı : 50° – Zemin : Çamur												
Çapa Ağırlığı [kN]	Yatay Dizayn Yüğü [kN]											
	111	222	334	445	556	667	778	890	1001	1112	1223	1334
	Tarama Mesafesi [m]											
22	1,2	7,0	19,5	48,2	-	-	-	-	-	-	-	-
27	0,9	4,6	13,7	29,3	71,9	-	-	-	-	-	-	-
31	0,6	3,0	10,4	20,7	38,7	98,1	-	-	-	-	-	-
36	0,6	2,1	7,6	15,8	28,3	51,2	121,3	-	-	-	-	-
40	0,3	1,8	5,5	13,1	21,9	36,6	62,5	-	-	-	-	-
44	0,3	1,8	4,3	10,7	17,4	28,7	45,1	85,3	-	-	-	-
49	0,3	1,5	3,4	8,2	15,2	23,2	36,0	55,8	107,3	-	-	-
53	0,0	1,2	2,7	6,4	13,1	19,2	29,3	42,7	65,8	127,4	-	-
58	0,0	1,2	2,4	5,5	11,0	17,1	24,7	36,0	51,5	81,1	-	-
62	0,0	0,9	2,1	4,6	8,8	15,2	20,7	30,2	42,1	61,0	101,5	-
67	0,0	0,9	2,1	4,0	7,3	13,1	18,6	25,9	36,0	48,2	69,8	120,4
71	0,0	0,9	1,8	3,0	6,4	11,3	16,8	22,3	31,1	42,1	57,3	80,8
76	0,0	0,6	1,8	3,0	5,5	9,8	15,2	20,1	27,4	36,6	47,5	65,8
80	0,0	0,6	1,5	2,7	4,9	8,2	13,4	18,6	23,8	32,3	42,1	54,6
85	0,0	0,6	1,5	2,4	4,3	7,3	11,9	17,1	21,6	28,7	37,2	47,5
89	0,0	0,3	1,5	2,4	3,7	6,4	10,4	15,5	20,1	25,3	33,2	42,4
93	0,0	0,3	1,2	2,1	3,4	5,8	9,1	14,0	18,6	22,9	29,9	37,8
98	0,0	0,3	1,2	2,1	3,0	5,2	7,9	12,5	17,1	21,3	26,8	34,1
102	0,0	0,3	1,2	2,1	3,0	4,6	7,3	11,0	15,8	20,1	24,1	31,1
107	0,0	0,3	0,9	1,8	2,7	4,0	6,7	9,8	14,3	18,6	22,6	28,0
111	0,0	0,3	0,9	1,8	2,7	3,7	6,1	8,5	13,1	17,4	21,3	25,3
116	0,0	0,0	0,9	1,5	2,4	3,4	5,5	7,9	11,9	16,2	20,1	23,8
120	0,0	0,0	0,6	1,5	2,4	3,4	4,9	7,3	10,7	14,9	18,9	22,6
125	0,0	0,0	0,6	1,5	2,4	3,0	4,6	6,7	9,4	13,4	17,7	21,3
129	0,0	0,0	0,6	1,5	2,1	3,0	4,0	6,4	8,5	12,5	16,5	20,1
133	0,0	0,0	0,6	1,2	2,1	3,0	3,7	5,8	7,9	11,3	15,2	19,2

- Yatay dizayn yükü, çapa sistemi çalışma şartları dizayn yükünün (SLS'nin) üstünde olmalıdır.

### Tahmini Tek Çapa Tarama Mesafeleri

Çapa : Dengeleyicili ve Çalışma Açısı (Tırnak Açısı) yaklaşık 30° sabitlenmiş olan Stato çapa

Zemin : Kum

Stato Çapa-Çalışma Açısı : 30° – Zemin : Kum												
Çapa Ağırlığı [kN]	Yatay Dizayn Yüğü [kN]											
	111	222	334	445	556	667	778	890	1001	1112	1223	1334
	Tarama Mesafesi [m]											
22	4,6	6,4	8,5	11,9	16,8	-	-	-	-	-	-	-
27	4,6	6,1	8,2	11,0	13,7	19,2	-	-	-	-	-	-
31	4,6	6,1	8,2	9,8	12,8	15,5	23,5	-	-	-	-	-
36	4,6	6,1	7,9	9,1	11,9	14,3	18,0	27,7	-	-	-	-
40	4,6	6,1	7,6	9,1	11,0	13,7	16,2	20,4	31,4	-	-	-
44	4,6	6,4	7,3	9,1	10,1	12,8	15,2	17,7	22,6	35,4	-	-
49	4,9	6,1	7,3	8,8	10,1	12,2	14,3	16,8	19,8	26,8	-	-
53	4,9	6,1	7,3	8,5	10,1	11,3	13,7	15,8	18,0	21,9	30,8	-
58	4,9	6,1	7,3	8,5	10,1	11,0	13,1	15,2	17,4	19,8	24,1	34,7
62	5,2	6,1	7,3	8,2	9,8	11,0	12,5	14,6	16,8	18,6	21,9	27,7
67	5,2	6,1	7,3	8,2	9,8	11,0	11,9	14,0	16,2	18,0	19,8	23,8
71	5,2	6,1	7,3	8,2	9,4	11,0	11,6	13,4	15,5	17,4	19,2	21,9
76	5,2	6,1	7,3	8,2	9,4	10,7	11,6	12,8	14,9	16,8	18,6	20,4
80	5,5	6,1	7,3	8,2	9,1	10,7	11,6	12,5	14,3	16,5	18,0	19,8
85	5,5	6,1	7,3	8,2	9,1	10,4	11,6	12,5	14,0	15,8	17,7	19,2
89	5,5	6,1	7,3	8,2	9,1	10,4	11,6	12,2	13,4	15,2	17,1	18,9
93	5,5	6,1	7,3	8,2	9,1	10,1	11,3	12,2	13,1	14,9	16,8	18,3
98	5,8	6,4	7,3	8,2	9,1	10,1	11,3	12,2	13,1	14,3	16,2	18,0
102	5,8	6,4	7,3	8,2	9,1	9,8	11,0	12,2	13,1	14,0	15,8	17,4
107	5,8	6,4	7,3	8,2	9,1	9,8	11,0	12,2	12,8	13,7	15,2	17,1
111	5,8	6,4	7,3	8,2	9,1	9,8	11,0	12,2	12,8	13,7	14,9	16,5
116	5,8	6,4	7,3	8,2	9,1	9,8	10,7	11,9	12,8	13,4	14,3	16,2
120	6,1	6,4	7,3	8,2	9,1	9,8	10,7	11,9	12,8	13,4	14,0	15,8
125	6,1	6,4	7,3	8,2	9,1	9,8	10,7	11,6	12,8	13,4	14,0	15,2
129	6,1	6,7	7,3	8,2	9,1	9,8	10,4	11,6	12,5	13,4	14,0	14,9
133	6,1	6,7	7,3	8,2	9,1	9,8	10,4	11,3	12,5	13,4	14,0	14,6

- Yatay dizayn yükü, çapa sistemi çalışma şartları dizayn yükünün (SLS'nin) üstünde olmalıdır.