

TÜRK LOYDU

KONTEYNERLERİN YERLEŞTİRİLMESİ VE BAĞLANMASI



Cilt D

Kısım 51 – Konteynerlerin Yerleştirilmesi ve Bağlanması

BÖLÜM 1

AÇIKLAMALAR

A.	Açıklamalar	1- 1
----	-------------------	------

A. Açıklamalar	- İmalatçı,
1. Kuralların Uygulanması	- Kopma ve çalışma yükleri,
1.1 TL tarafından klaslanan gemiler	Bu hususla ilgili işaret geminin klas sertifikasında gösterilecektir.
1.1.1 Tekne bünyesine kaynakla birleştirilen veya teknenin mukavemetine etki edebilecek olan konteyner yerleştirme ve bağlama teçhizatının elemanları, Çelik Gemileri Klaslama Kuralları kapsamında onaya tabidir (malzemelerin testleri, resimlerin incelenmesi, inşaat sırasındaki sürveyler).	Bahis konusu şartların devamlılığının temininden gemi sahibi sorumludur. TL sürveyörleri, periyodik klas sürveylerinde verilen klas işareti şartlarının devam etmekte olduğunu tespit edecektir.
1.1.2 Serbest bağlama elemanları ve seyyar kızak yapıları gibi yerleştirme ve bağlama teçhizatının diğer elemanlarına ait dokümanlar (resimler, hesaplamalar), tüm bağlama sisteminin tetkiki ile birlikte değerlendirilecektir. Bu parçalar Bölüm 4'deki gereklere uygun şekilde imal edilecek ve Ek I'e göre testlere tabi tutulacaktır.	1.1.4 Klaslama sembolleri ve işaretleri Özellikle konteyner taşımak için inşa edilmiş ve Çelik Gemileri Klaslama Kuralları, Kısım 1, Tekne Yapım Kuralları, Bölüm 21.G'deki taleplere uygun olarak teçhiz edilmiş gemilere, "CONTAINER SHIP" ek klas işareti verilecektir.
1.1.3 Klaslama özelliklerinin ve 1.1.4'e göre ilave sembollerin geçerliliği özellikle, bu kuralların 4. bölümüne ve Ek I'e göre TL tarafından onaylanmış ve test edilmiş konteyner bağlama ve yerleştirme donanımının kullanımına ve konteyner yerleştirme ve bağlama planının onayına bağlıdır. Konteyner yerleştirme ve bağlama planında, konteyner yerleştirme ve bağlama donanımının aşağıdaki özellikleri belirtilecektir.	Bazen veya kısmi olarak konteyner taşımak için inşa edilmiş ve Bölüm 21.G'deki taleplere uygun olarak teçhiz edilmiş gemilere, "EQUIPPED FOR CARRIAGE OF CONTAINERS" ek klas işareti verilecektir (bakınız, Klaslama ve Sürveyler, Bölüm 2, C.3.1.4.2).
- Pozisyon numaraları ile birlikte parça adetleri,	1.1.5 TL tarafından onaylanmış olan konteyner yerleştirme ve bağlama planı gemide bulundurulacak ve talep halinde TL sürveyörüne verilecektir.
- Parçanın gösterilimi (tipi),	1.1.6 Konteyner, teçhizatının değiştirilmesi veya kaldırılması halinde, TL Merkez Ofisine bilgi verilecektir.

Gemi sahibi ve/veya değişimi yapan tersane, ilgili resimleri onay için verecektir. Bu resimlerde, açık güvertede ve açık güverte ambar kapakları üzerindeki konteyner istif yerlerinin artması nedeniyle yerleştirme aranjmanındaki değişimlerle birlikte örneğin, ilave konteyner sıralarının aranjmanı, istif yüklerindeki artışlar veya her sıradaki konteyner ağırlıkları değişimi gibi bilgiler de bulunacaktır.

1.2 1.1 Maddesi kapsamı dışındaki gemilerin, ilgili dokümanlarının incelenmesini takiben, mevcut kurallara uygunluğu **TL** tarafından onaylanabilir.

1.3 Tip onayı

TL, hareketli veya sabit olan ve seri olarak üretilen yerleştirme ve bağlama elemanlarına tip onayı verebilir. Onay prosedürü, resimlerin incelenmesini ve yük testlerini kapsayabilir ve klas işareti verilmesi ile ilgili onaylara esas olabilir (1.1.2).

Eğer yük testleri tatminkar sonuçlar verirse, tip sertifikası düzenlenecektir.

Açıklama :

*Eğer konteyner yerleştirme ve bağlama elemanları, serbest donanım olarak kullanılacaksa - örneğin; kaldırma sepetleri, ambar kapağı üzerindeki kaldırma kasaları- **TL**'nin "Kaldırma Donanımlarının Yapım ve Sörvey Kuralları" uygulanacaktır.*

2. Konteynerlerin Yerleştirilmesi

2.1 Genel

Konteynerler ile konteynerlerin yerleştirme ve bağlama teçhizatları, geminin güvenliğini ilgilendiren yangın söndürme teçhizatı ve iskandil borusu, vs. gibi güverte ve ambarlardaki teçhizata seyirde iken ulaşılmasına engel olmamalıdır.

2.2 Konteyner yerleştirme ve bağlama teçhizatlarında oluşan kuvvetlerin gemi bünyesine aktarılması için yapı elemanlarının lokal takviyesi ve yeterli kaynaklı bağlantılar sağlanmalıdır.

2.3 Ambar mezarnaları, konteyner yerleştirme bölmelerinin enine ve boyuna payandalarının bağlantılarında oluşan yüklerle göre boyutlandırılacaktır.

Konteyner yerleştirme bölmelerinin ambar ağızları içindeki güverte levhaları kenar çıkıntısına bağlanmasına müsaade edilmez. Özellikle ambar ağızının yuvarlatılmış köşelerinde aevli kesme veya kaynak işlemlerinden kaçınılmalıdır.

2.4 Konteyner yüklenen iç dip, güverte veya ambar kapakları, lokal mesnet, yarı yükseklikteki kiriş, vs. gibi yeterli alt takviye ile kuvvetlendirilmeli ve gereken yerlerde levha kalınlıkları arttırılmalıdır. Kaynaklı parçalar için, Çelik Gemileri Klaslama Kuralları, Kısım 1, Tekne Yapım Kuralları, Bölüm 19, B.2'ye bakınız.

BÖLÜM 2

YERLEŞTİRME VE KONSTRÜKSİYON KURALLARI

A.	Konteynerlerin Açık Güverteye Yerleştirilmesi (Ambar Ağızları Dahil)	2- 1
B.	Konteynerlerin Güverte Altına Yerleştirilmesi	2- 4

A. Konteynerlerin Açık Güverteye Yerleştirilmesi (Ambar Ağızları Dahil)

1. Yerleştirme Şartları

Gemi seyir halinde iken, geminin güvertesindeki konteynerlerin mesnet noktalarının birbirlerine göre izafi olarak hareket edip etmedikleri kontrol edilecektir. Bu durum, örneğin, konteynerlerin kısmen ambar kapağı üzerine, kısmen de ambar ağızı dışındaki destekler üzerine oturduğu, çok geniş ambar ağızı açıklığı olan gemilerde olabilir. Konteyner mesnet noktalarının izafi yer değişimi; iki ambarlı gemilerde, konteynerlerin iki ambar ağızına da oturduğu hallerde dikkate alınacaktır.

Gereken hallerde, mesnet noktalarındaki ayar parçalarına (konik parçalar); izafi yer değişimi neticesinde, konteynerlere zarar verici herhangi bir kuvvet iletmeyecek tarzda, şekil verilecektir. Örneğin, sürme parçalar kullanılabilir.

Desteklere gelen enine kuvvetleri azaltmak için, ambar ağızları dışındaki desteklere sürme parçalar veya diğer yapısal elemanlar konulduğunda, bu kuvvetler uygun düzenlerle ambar kapağına iletilecektir. Konteyner taşıyıcı ambar kapağı ve konteyner desteği dizaynı ile ilgili olarak, Bölüm 3, A.4'e de bakınız.

2. Bağlamasız veya Payandasız İstifleme

2.1 Konteynerlerin bağlamasız veya payandasız yerleştirilmesi durumunda, meydana gelen enine yükler

konteynerlerin enine takviyeleri tarafından karşılanır. Geminin hareketinden dolayı konteynerin enine takviyelerinde oluşan bu burulma yükü 150 kN'u aşmayacak ve 2.2 ÷ 2.4'deki kilitleme düzenleri kullanılacaktır.

Konteynerin üst köşe fittingine uygulanan yük 848 kN'u geçmemelidir (20' ve 40' için).

Eğer 40'lik konteynerler üzerine 45' 'lik konteynerler istiflenirse veya bunun tersi durumunda, köşe takviyesine maksimum 404 kN yük gelebilir.

2.2 Tek sıralı konteynerler

Konteynerler, devrilmeye ve yer değiştirmeye karşı, alt köşe fittinglerindeki kilitleme düzenleri ile emniyete alınacaktır. Konteynerlerin tüm alt köşe fittinglerine ulaşılmadığı hallerde, köprü fittinglerinin kullanılması şartıyla, dışlardaki iki konteynerin en az üç köşesindeki fittinglerde kilitleme yapılacaktır.

2.3 Birden fazla sıralı olarak düzenlenmiş konteynerler

En alt sıradaki konteynerler, alt köşe fittinglerinden kilitlenecektir. Konteyner sıraları arasında konik kilitlemler kullanılacaktır. Eğer dört konteyner sırası varsa, mümkün olan en üst sıraya, enlemesine doğrultuda köprü fittingleri konulmalıdır.

Konteynerlerin arasındaki değişken aralığa yerleştirilebilecek germe-baskılı köprü fittingleri konulmalıdır (3.4.2'ye de bakınız).

2.4 Ağaç ızgaralar üzerine yerleştirme

Konteynerleri bağlamaksızın ağaç ızgaralar üzerine yerleştirmeye, sadece konteynerlerin devrilmesini ve yer değiştirmesini önleyecek etkili bağlama düzenlerinin (2.2'ye bakınız) kullanılması halinde müsaade edilir. Aynı zamanda 3.7'ye bakınız.

3. Konteynerlerin Güverteye Bağlanması

3.1 Bağlama düzeni; Bölüm 3,A bağlama ve destekleme kuvvetlerinin hesabındaki yük kabulleri esas alınarak, konteynerin enine takviyelerindeki burulma yükü 150 kN'u geçmeyecek tarzda yapılacaktır.

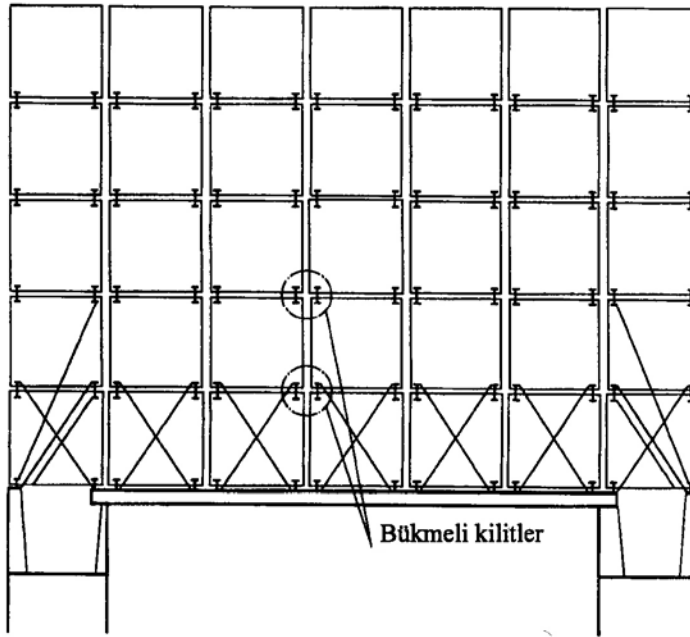
3.2 Bağlanmış olan konteynerler, ambar kapağı ve/veya güverte üzerinde bulunan konik parçalar, kilitleme düzenleri veya ayar parçaları ile yatay hareketlere karşı emniyete alınacaktır.

3.3 Tek sıralı konteynerler

Konteynerlerin alt köşe fittinglerinde kilitleme düzeni olmadığı hallerde, bağlama gereklidir. Bağlama diyagonal veya düşey olarak yapılabilir.

3.4 İki'den fazla sıralı konteynerler

3.4.1 Üç veya daha fazla konteyner blokları, Şekil 2.1'e göre veya benzer şekilde bağlanabilirler (ancak 3.5'e de bakınız).



20' veya 40' lik
konteynerlere uygulanır

Şekil 2.1 (40' konteynerlerin 5 sıralı istifinde nihayet bağlantısı)

3.4.2 Konteynerlerin en üst sırasının bağlanmasına gerek olmayan hallerde, bu sıra hemen alttaki sıraya, kilitleme düzenleri ile birleştirilir.

Bağlanmasına gerek olmayan ve dört veya daha fazla sıralı olarak istiflenen konteynerlerde, köprü fittingleri en üst sıraya konulmalıdır. Köşe döküm parçaları birbirine çok yakın olarak yerleştirilmiş olsa bile germe-baskılı köprü fittinglerin konulması tavsiye edilir. Konteyner gruplarının her iki uçtan bağlandığı durumlarda, köprü fittingleri konulmayabilir.

3.5 Her iki uçtan bağlama mümkün olmayacak şekilde birbirlerine yakın yerleştirilmiş olan 5 veya daha fazla sıralı konteynerlerde, (örneğin, aralarında 76 mm. bırakarak, 40"lik istifleme bölümüne 20"lik konteyner yerleştirilmesi) (Şekil 2.2'ye bakınız), konteynerin her iki ucuna da germe-baskılı köprü fittinglerinin konulması tavsiye edilir (3.4.2'ye bakınız). Eğer konteyner grupları ulaşılabilir nihayetden bağlanmışsa, buradaki köprü fittingleri konulmayabilir.

3.6 Eğer baskı sacı veya bağlantı sacı kullanılırsa, yükler sadece 3 konteyner dizisi üzerine eşit olarak dağıtılmalıdır.

3.7 Konteynerlerin lineer olarak yerleştirilmesi

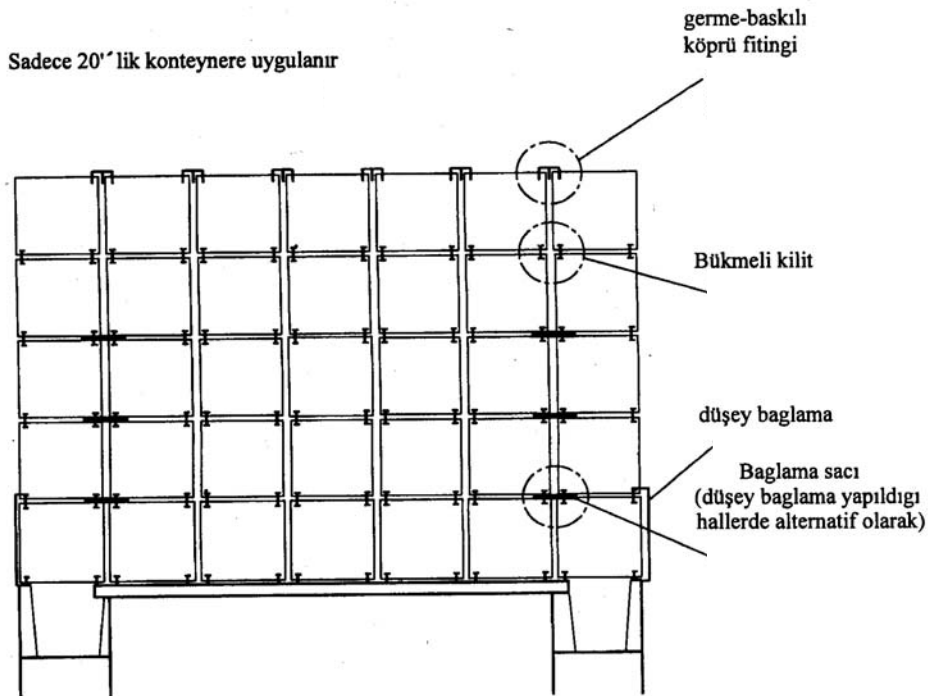
3.7.1 Konteynerler tek sıralı ve lineer olarak yerleştirilebilirler. Birden fazla sıralı olarak yerleştirme yapıldığında, birinci sıranın üstündeki konteynerlerin toplam ağırlığı aşağıdaki değerleri geçmemelidir:

- 40"lik konteynerler 0,8 G
- 20"lik konteynerler 1,0 G

(G = ISO'ya göre konteynerin brüt ağırlığı)

Bu tip yerleştirme, konteynerin alt boyuna kirişlerin altına devamlı çelik veya ahşap takozlar konularak veya bu alt kirişleri doğrudan, ambar kapağı veya güverte üzerindeki konteyner köşeleri altına rastlayacak tarzda düzenlenen gömme yuvalara oturtmak suretiyle sağlanabilir.

Kısa ambar kapaklarının kirişleri üzerine yerleştirilmiş olan ve destekleme vazifesini gören kısa çelik takoz kullanımından kaçınılacaktır.



Şekil 2.2 20"lik konteynerlerin 5 sıralı ara boşluklu istiflenmesi

3.7.2 Lineer bir yerleştirme için kullanılacak teçhizat, konteynerin köşe fittingleri ile ambar kapağı veya güverte arasında yeterli boşluk (yaklaşık 5 mm.) kalacak şekilde olacaktır. ISO konteynerleri için, bahis konusu boşluklar; köşe fittinglerinin çıkma derinliği, dip boyuna kirişlerine nazaran $4 \div 17,5$ mm. ve dip enine kirişlere nazaran $11 \div 17,5$ mm. olarak kabul edilebilir. Özel tip konteynerlerin taşınması için ilave destekler gerekebilir.

Lineer olarak yerleştirilen konteynerlerin yanlara doğru kaymayacak şekilde (3.2'ye uygun olarak) bağlanmasına özel olarak dikkat edilecektir.

3.8 Yerleştirme toleransları (yapısal)

3.8.1 Konteyner faundeyşinlarının yükseklik toleransları

TL tarafından tavsiye edilen konteyner faundeyşinlarının yükseklik toleransları aşağıda verilmiştir.

Enine :

1 nokta sıfır ise diğeri ± 3 mm.

Boyuna :

Sıfır noktasına göre ± 6 mm.

3.8.2 Boy / genişlik toleransları

Boy :	5853	+ 3	20' 'lik konteynerler için (de-
		- 3	lik merkezleri arası mesafe)
	11985	+ 4	40''lik konteynerler için (de-
		- 4	lik merkezleri arası mesafe)
		+ 3	20/40' 'lik konteynerler için
Genişlik:	2259	- 3	(delik merkezleri arası mesafe)

Diğere konteynerler bu orana uygun olacaktır. ISO 668 no.lu standarta da bakınız.

4. Payandalı İstifleme Sistemi

4.1 Konteynerler; yanlara kayma ve/veya devrilmeye karşı, bağlama yerine, güverte üzerine konulan payanda-

lama yapıları ile (eğer gerekirse, ambar ağızı üzerine) veya payanda yapıları ve konik adaptörlerin kombinasyonu ile emniyete alınabilirler.

4.2 Payandalı yerleştirme yapıları ve bunların tekneye bağlantıları geminin klası kapsamında ve çelik gemilerin klaslama kurallarına uygun olmalıdır.

4.3 Konteynerler; payandalama yapıları ile, konteyner bünyesinde müsaade edilemez deformasyonlar meydana gelmeyecek ve müsaade edilen burulma yükleri aşılmayacak tarzda desteklenmelidir.

5. Dalgaların Etkisine Maruz Konteynerler

5.1 Dalgaların ve giren suların sephiye kuvvetinin etkisine maruz durumda bulunan konteynerler, kilitleme düzenleri, yükseltilmiş ayar parçaları ve/veya takviyeli bağlama ile etkili bir şekilde, ilave olarak emniyete alınacaktır. Küçük gemiler için konteynerin toplam hacmine tekabül eden sephiye kuvvetinin etkili olabileceği dikkate alınacaktır.

5.2 Bağlanmamış konteyner gruplarındaki rüzgar etkisi dikkate alınacaktır.

B. Konteynerlerin Güverte Altına Yerleştirilmesi

1. Yerleştirme Bölmelerine İstifleme

1.1 Konteynerlerin yerleştirme bölmeleri, tekne bünyesine sabit olarak (kaynaklı) monte edilebilir veya sökülebilir tarzda (civata bağlantılar, askılı yapılar) düzenlenebilir.

1.2 Düşey bölme rayları

1.2.1 Düşey bölme rayları genellikle, eşkenar çelik köşebentlerden yapılır. Konteynerlerin alınıp verilmesinden meydana gelen aşınma ve lokal kuvvetler-örneğin; sıkışma nedeniyle-dikkate alınarak, köşebentin flenç kalınlığı en az 12 mm. olmalıdır.

1.2.2 Konteynerlerden oluşan yatay kuvvetler, konteyner köşelerinden, noktasal şekilde, bölme raylarına iletilir.

Düşey bölme rayları birkaç çelik köşebentten meydana gelmişse, bunlar birbirlerine, kuvvet etki noktaları hizasında ve ilaveten bunların en az orta noktalarında olmak üzere, yatay gövde sacları ile birleştirilecektir.

1.2.3 Bölme raylarının üst uçlarına, çalışma şartlarına göre yeterli sağlamlıkta olan kılavuz başlıkları konulacaktır.

1.2.4 Konteynerleri taşıyan alanın takviyesi amacıyla, bölme raylarının alt ucuna dablın sacları veya iç dipli gemilerde, diğer uygun tertibatlar konulacaktır (iç dibin altındaki takviyeler için, Tekne Yapım Kurallarına bakınız).

1.2.5 Kendinden takviyeli raylar

Ambarlarda, kendinden takviyeli tarzda düzenlenen bölme rayları, enine ve baş-kıç yönünde yerleştirilen desteklerle yeterli derecede takviye edilecektir (enine ve boyuna kirişler). Bu destekler, mümkün olduğu takdirde, konteyner köşeleri seviyesinde konulacaktır.

Çok büyük yüklerde bölme rayları; çelik köşebentlerin bağlanacağı dolu profillerden (örneğin; I-profil) yapılabilir.

1.2.6 Eğer 20"lik konteynerler 40"lik bölmeye yerleştirilirse, normal koşullarda, konteynerler 20' lik konteyner aralığıyla yanlardan desteklenmelidir.

İzin verilen burulma yükü aşılmamalıdır.

Boyuna istifleme sisteminin kullanıldığı durumlarda (2 adet 20' lik konteynerin, 40' lik konteynere, boyuna germe / baskı adaptör konik parçası ile bağlanması), genel olarak 1200 kN'luk grup istif ağırlığı aşılmamalıdır. En alt sıradaki konteynerin yer değişimi için mesafesi (boşluğu) olmalıdır.

Karma istifleme:

Karma istiflemeye, üzerine mutlaka 40'lik konteynerler

(boş da olabilir) gelmek koşuluyla, maksimum 5 sıralı 20'lik konteynerlerin yerleştirilebilir 20'lik konteynerlerin maksimum istifleme ağırlığı aşağıdaki formüle göre belirlenebilir.

$$G_{stack} \cdot bq \cdot k = 60$$

Karma istifleme sadece 40'lik yerleştirme bölmelerine ve kutu konteynerlerle yapılır. 20' lik konteynerler birbirlerine ve iç dip üzerine tekli konik parça ile bağlanmalıdır.

1.2.7 Perdelerdeki bölme rayları

Enine veya boyuna perdelerdeki düşey bölme rayları, perde levhasına veya perde stifnerlerine, yatay atkılarla veya kesme ve eğme yüklerini taşıyacak diğer elemanlarla bağlanacaktır. Özellikle tank perde levhalarında çentiksiz atkılar kullanımına dikkat edilecektir.

1.3 Aralıklar

1.3.1 Standart konteyner ana ölçüleriyle ilgili olarak, bölme raylarındaki aralıklar, enine yönde 25 mm., boyuna yönde 38 mm. yi aşmayacaktır. Geminin boyuna yönünde, müsaade edilen maksimum aralıkla ilgili olarak, yerleştirme bölmeleri sistemindeki deformasyonlar göz önüne alınacaktır. Konteynerlerin 6 sıradan az olarak istiflenmesi halinde konteyner mukavemetinde daha büyük aralıklar seçilebilir.

1.3.2 Yerleştirme bölmelerinin enine aralığı, deforme olmuş konteyner cidarlarının, boyuna destek elemanlarına veya konteynerlere hasar vermeyeceği tarzda olacaktır.

1.4 Çapraz bağlar

Yerleştirme bölmelerinin konstrüksiyonuna bağlı olarak (Şekil 3.7 ve 3.8'e bakınız) çapraz bağlar, bölme raylarının enine yönde desteklenmesi veya lokal yüklerin raylara dağıtılması işlevini görür. Mümkün olan hallerde, bu bağlar yatay kuvvetleri doğrudan alacak tarzda, konteyner köşe fittingleri seviyesinde düzenlenecektir. Yeterli olarak boyutlandırıldığı takdirde, çapraz bağlar, boyuna kuvvetleri de karşılayabilir. Eğer varsa, tekne deformasyonları da dikkate alınacaktır.

1.5 Boyuna bağlar

Boyuna kuvvetlerin, çapraz bağlarla karşılanamadığı hallerde, düşey bölme raylarının desteklenmesi için boyuna bağlar kullanılır.

Boyuna bağ olarak çelik tel gergiler kullanıldığında, ayarlama düzenleri de bulunacaktır. Çubuk kullanımı halinde uç bağlantıları, basma gerilmelerini iletmeyecek tarzda olacaktır.

2. Yerleştirme Bölmesiz Yerleştirme ve Bağlama

2.1 Bağlamasız yerleştirme

2.1.1 Konteynerlerin, özel yerleştirme bölmesi veya bağlama olmaksızın güverte altına yerleştirildiği hallerde (örneğin; 40"lik bölmeye 20"lik konteynerler), her konteyner bloğu (bir konteynerin yanında ve üstünde yer alan ve birbirlerine konik adaptör ve köprü fittingler gibi uygun teçhizatla bağlanan konteynerler) teknenin yeteri kadar mukavemetli yapılarıyla (güverte, derin posta gibi), konteyner köşe fittingleri vasıtasıyla, uçlarından yanal olarak desteklenecektir. Destekleme kuvvetlerinin tayininde, eğer önemli derecede ise, tekne deformasyonları da dikkate alınacaktır (bakınız Bölüm 3, A.6.4).

Yanal destekleme noktalarının sayısı, konteynerler için müsaade edilen köşe fittingleri yükleri (bakınız Bölüm 3, A.6.1) ve burulma yükleri aşılmayacak surette tayin edilecektir. Gerekliğinde destekleme kuvvetleri, özel şekilli destekleme elemanları vasıtasıyla, herhangi bir destekleme noktasında, üst üste yerleştirilmiş olan iki köşe fittingine dağıtılacaktır.

Meydana gelen destekleme kuvvetleri, enine etki eden atalet kuvvetlerini - ilgili destekleme noktalarında - geminin bir yanında basma yüküne, diğer yanında benzer şekilde efektif çekme yüküne ayırmak suretiyle, azaltılabilir. Bu husus, uygun destekleme elemanları konstrüksiyonu (bakınız 2.1.2) ile ve desteklenecek konteynerleri iki ayrı konteyner bloğuna ayırmak suretiyle de sağlanabilir.

2.1.2 Destekleme elemanları konstrüksiyonu

Destekleme elemanları, basma ve çekme yüklerini iletebilecek tarzda yapılırlar. Bu elemanlar sabit veya sökülebilir tiplerde düzenlenebilir. Her iki tip konstrüksiyon da, temas yüzeyleri ile konteyner köşe fittingleri arasındaki aralığın mümkün olduğu kadar az olmasını sağlayacak şekilde yapılacaktır.

Takozlar, kendi kendine sökülmeye karşı (örneğin; vibrasyon neticesinde) yeterli olarak emniyete alınacaktır.

Destekleme elemanlarına kolaylıkla ulaşılabilecektir.

Sökülebilir parçaların ağırlığı ve sayısı en aza indirilecektir.

2.1.3 Yanyana yerleştirilen konteyner grupları, çiftli konik adaptörler veya eşdeğer düzenlerle birbirine bağlanacaktır. Eğer yanal destekleme noktası varsa, konteynerlerin en üst sırasına köprü fittingleri konulacaktır.

Köprü fittingleri, konteynerleri birbirine ve yanal destekleme noktalarına doğru sıkıştırmaya uygun olacaktır. Konteynerlerin, iki ayrı blok olarak ayrıldıkları hallerde (bakınız 2.1.1), çekme ve basma için, destek seviyesinde, köprü fittingleri düzenlenecektir. En alt konteyner sırası, yer değiştirmeye karşı her dört köşeden de bağlanacaktır.

2.1.4 Konteynerler 1.2.6'ya göre güverte altına da yerleştirilebilirler.

2.2 Ambarda bağlama

Konteyner grupları, 1. maddede belirtildiği gibi rijid olarak desteklenme yerine, halatlar veya bağlama çubukları ile de bağlanabilirler (örneğin, konteynerlerin 2.1.1 maddesine göre destekleme elemanları ile desteklenmesinin, tekne bünyesinde uygun destek noktalarının olmaması nedeniyle imkansız olması halinde). A.3'deki hükümler benzer olarak uygulanacaktır.

2.3 Gerekliği takdirde, konteyner grupları kombine destekleme/bağlama sistemi ile tesbit edilebilir.

3. Ambar Kapaksız Konteyner Gemileri

Yan duvarları rüzgar basıncına maruz konteynerlerin 2. ve daha üst sıraları için enine yükler, Bölüm 3, A'da verilen değerler kadar arttırılacaktır.

3.1 Boyuna ve enine ivme

İvmeler, genel olarak, Bölüm 3,A'ya göre belirlenecektir.

120 m. boyda bir gemi için 4 sıra, 270 m. boy'da bir gemi için 9 sıra güverte altı konteyneri yerleştirildiği esas alınacaktır. Ara boylar için lineer enterpolasyon yapılacaktır.

3.2 İstiflenebilme

ISO 1496/1'e göre ambardaki en alt sıra konteynerin üzerine 192,000 kg'a kadar istifleme yapılabilir (1,8 g düşey ivme dahil).

BÖLÜM 3

DİZAYN PRENSİPLERİ

A.	Bağlama ve Destekleme Kuvvetlerinin Hesabı.....	3- 1
B.	Konteyner Yerleştirme Bölmelerinin Dizaynı	3-12

A. Bağlama ve Destekleme Kuvvetlerinin Hesabı

1. Kuvvetlerin Tayini İçin Kabuller

1.1 Konteynerlere etki eden kuvvetler iki grupta toplanabilir:

1. Statik kuvvetler
2. Dinamik kuvvetler

Statik kuvvetler, geminin meyilinde konteynerin brüt ağırlığının bileşenlerinden ve eğer varsa, bağlamanın öngerilmesinden meydana gelir. 5 kN'u aşmadığı takdirde, bağlama kuvvetlerinin hesabında, öngerilme ihmal edilebilir. Öngerilme mümkün olduğu kadar küçük tutulacaktır.

Konteynerlere etki eden dinamik kuvvetler, esas olarak geminin yalpa, baş kış vurma, batıp çıkma hareketleri ile rüzgar etkisinden meydana gelir. Bu kuvvetler, 2., 3. ve 4. maddelerdeki formülleri uygularken dikkate alınacak ve hesaplanacaktır.

1.2 Konteynerdeki herhangi bir yer değişimi, bazı bağlama elemanlarına etki eden yükü artırır. Konik adaptörlerde ve alt taşıyıcı kilitlerdeki boşluklar nede-niyle, prensip olarak konteynerlerde yer değiştirme mümkündür. Birbirlerine çiftli konik adaptörlerle bağlanan, üç gruptan fazla konteynerin yan yana yerleştirilmesi halinde, genel olarak yeterli sayıdaki noktalarda aralık sıfır olacağından yer değişiminin olmayacağı kabul

edilebilir. Diğer tüm hallerde, 1. sıranın, kapı tarafında, yer değişiminin 0,4 cm olduğu addedilir. Aynı yer değişimi 2. sıra için de geçerlidir. Hesaplamalarda, ön cephelerde yer değişimi olmadığı kabul edilecektir.

1.3 Normal olarak, konteynerler baş-kış doğrultusunda yerleştirilecektir. Konteynerlerin enine yönde yerleştirilmesi hususunda, gemi sahibi ve klas müessesesi ile her durum için ayrı ayrı mutabakat sağlanacaktır.

1.4 Herbir konteyner gurubu (yan yana ve üst üste konulmuş konteynerler), ön ve arka uçlarından bağlanacaktır.

1.5 Konteynere enine yönde etki eden kuvvetler (enine kuvvetler)

Geminin hareketleri ve rüzgar nedeniyle, yükü ile birlikte konteynerler, yan cidarlarına eşit olarak etki ettiği kabul edilen, enine kuvvete (F_q) (bakınız madde 2.) maruzdur. Bu kuvvetin her bir yarısı, konteynerin alt ve üst boyuna girişleri ile enine uç çevrevelere taşınır.

Üst boyuna giriş tarafından taşınan

$$\frac{1}{4} F_q$$

oranındaki kuvvet, ilgili konteynerin uç çerçevelerine enine kuvvet olarak etki eder. Üst üste istiflenmiş birkaç sıra konteynerlerde, bu enine kuvvet incelenen enine

çerçevenin üstünde bulunan çerçeveye etki eden enine kuvvetlerin toplamı kadar artar. Bağlanmış konteynerlerde, enine çerçevede oluşan kuvvetler (burulma yükleri), bağlama kuvvetlerinin yatay bileşeni kadar azalır.

Neticedeki enine yük T için: Bakınız madde 5.2.

Burulma yükleri, bahis konusu konteyner tipleri için müsaade edilen değerleri aşmayacaktır. 1971'den beri ilgili ISO standartlarına göre izin verilen burulma yükü 150 kN'dur.

1.6 Boyuna yöndeki kuvvetler

Konteynerlerin boyuna yöndeki gerilmeleri için 1.5'deki kabuller, benzeşim yoluyla uygulanır. Bu husustaki izin verilebilir yük 125 kN, ISO test yükü 75 kN'dur.

2. Enine Bileşenin (F_q) Hesaplanması

2.1 " b_q " enine ivme katsayısının aşağıdaki formüle göre hesaplanması, sadece (\overline{GM}_0) metasantr yük-

seklığının aşağıda belirtilen değeri aşmadığı yükleme durumları için mümkündür:

$$\overline{GM}_0 \leq \frac{0,04 \cdot B^2}{Z}$$

B = Postaların dış kenarından ölçülen gemi genişliği [m]

\overline{GM}_0 = Başlangıç metasantr yüksekliği [m]

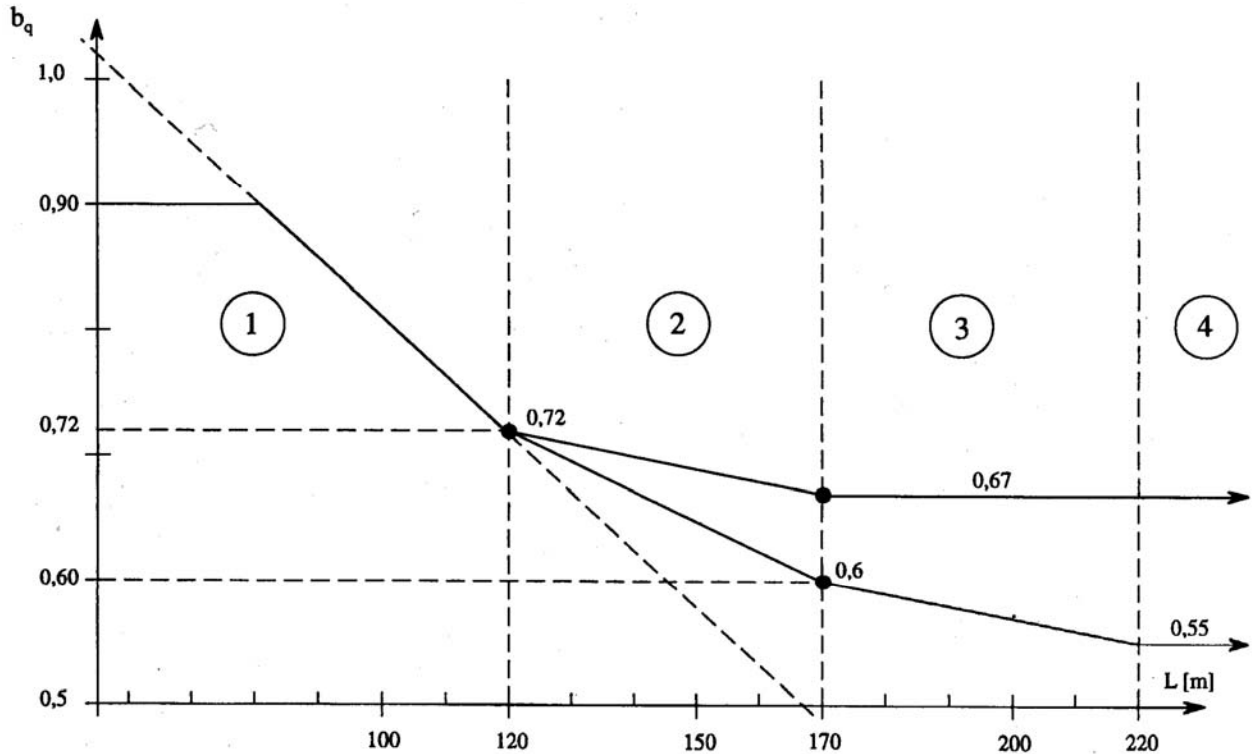
"Z" değerinin hesaplanması :

$$Z = h_{\text{kont.}} + H \quad [\text{m}]$$

$h_{\text{kont.}}$ = 1,05 · yaklaşık olarak gemi boyunun yarısına ve açık güverteye yerleştirilen, konteyner yerleştirme ve bağlama planında gösterilen azami konteyner sırası adedi ($n_{\text{sıra}}$).

$$h_{\text{kont.}} = n_{\text{sıra}} \cdot 1,05 \quad [\text{m}]$$

H = Dizayn su hattı ile hesaplama yapılan konteynerin alt kenarı arasındaki düşey mesafe [m].



Açık güverte üzerindeki " b_q " d

$$\overline{GM}_0 \leq \frac{0,04 \cdot B^2}{Z} \quad \text{ve} \quad \overline{GM}_0 \leq \frac{0,018 \cdot B^2}{Z} \quad \text{için}$$

Şekil 3.1

Güverteye paralel olarak etki eden ve konteyner çerçevesindeki bağlama ve burulma kuvvetlerinin hesaplanması için gerekli olan F_q enine bileşeni, aşağıdaki formüle göre hesaplanır:

$$F_q = (G \cdot k \cdot 9,81 \cdot b_q) + F_w \text{ [kN]}$$

G = Yük dahil konteynerin ağırlığı [t]

F_w = Dış sıradaki konteyner için rüzgar yükü, 2.3'e bakınız.

Enine ivme katsayısı "b_q"

	açık güverte üzerinde "b _q "	açık güverte altında "b _q "
1. kategori L ≤ 120 m.	1,32-0,005 · L(1)	1,2-0,005 · L(2)
2. kategori 120 m < L < 170 m	0,84-0,001 · L	0,648-0,0004 · L
3. ve 4. kategori L ≥ 170 m.	0,67	0,58
1) $b_q : 0,9'u, k \cdot b_q : 1,0'i$ aşamaz		
2) $b_q : 0,8'i, k \cdot b_q : 0,9'u$ aşamaz		
Bakınız Şekil 3.1		

k katsayısı konteynerin baş-kıç yönündeki konumuna bağlı olarak değişir ve aşağıdaki formüle göre hesaplanır.

$$\text{Kıç kaimeden } 0,2 \text{ L'e kadar} : k = 1,15 - \frac{0,75 \cdot x}{L}$$

$$0,2 \text{ L'den } 0,6 \text{ L'e kadar} : k = 1,0$$

$$0,6 \text{ L'den baş kaimeye kadar} : k = 0,55 + \frac{0,75 \cdot x}{L}$$

Burada;

x = Konteynerin ağırlık merkezinin kıç kaimeden mesafesi [m].

L = Kaimeler arası boy [m].

2.2 İncelenen yükleme durumlarında, aşağıda verilen azaltılmış metasantr yüksekliğinin aşılmaması kaydıyla, L=120 m'den büyük gemi boyları için enine ivmede azaltma yapılması mümkündür. Azaltılmış maksimum metasantr yüksekliği aşağıdaki şekilde hesaplanır.

$$\overline{GM}_0 \leq \frac{0,018 \cdot B^2}{Z}$$

Bu \overline{GM}_0 değeri, TL tarafından onaylanacak olan konteyner yerleştirme planında belirtilmelidir. Azaltılmış "b_q" enine ivme katsayısı, aşağıdaki tabloya göre hesaplanır :

	açık güverte üzerinde "b _q "	açık güverte altında "b _q "
kategori 2 120 m < L < 170 m	1,008 - 0,0024 · L	0,792 - 0,0016 · L
kategori 3 170 m ≤ L ≤ 220 m	0,77 - 0,001 · L	0,588 - 0,0004 · L
kategori 4 L ≥ 220 m	0,55	0,50

2.3 Rüzgar yükleri

Yan cidarları rüzgar basıncına maruz olan konteynerlerin F_q enine bileşeni, aşağıdaki tabloda verilen değerler kadar arttırılacaktır.

Beher, konteyner için F_w rüzgar yükü, kN*		
	konteyner tipi	
	20'	40'
1. sıra	30	60
2. sıra ve üstü	15	30
* Belirtilen değerler yüksekliği 8'6" olan konteynerler için geçerlidir. Diğer konteyner yükseklikleri ve boyları için rüzgar kuvveti değiştirilecektir.		

Yan yana yerleştirilen konteyner gruplarının birbirlerine enine yönde konik adaptörlerle bağlanması durumunda, bağlama kuvvetleri hesabında her konteynerin rüzgar yükü olarak

$$\frac{F_w}{n}$$

değeri alınacaktır.

$$n = \text{Enine yöndeki konteyner gurubu adedi} \\ (n_{\text{maks}} = 3).$$

3. Boyuna Bileşenin (F_l) Tayini

Konteyner payandalama ve yerleştirme bölmeleri elemanları ile desteklerin baş-kıç yönündeki gerilmelerinin tayininde ve baş-kıç yönünde yerleştirilmiş konteynerlerin boyuna cidarlarındaki burulma yüklerinin tayininde kullanılan F_l boyuna bileşeni, aşağıdaki formüle göre hesaplanacaktır.

$$F_l = G \cdot b_l \quad [\text{kN}],$$

Burada;

Ambardaki en alt konteyner için	Güverte üzerindeki en alt konteyner için
$L \leq 120 \text{ m} :$ $b_l = \left(0,35 - \frac{L}{100} \right) \cdot 9,81$ $L > 120 \text{ m} :$ $b_l = 0,15 \cdot 9,81$	Herhangi bir gemi boyu için: $b_l = \left(0,35 - \frac{L}{100} \right) \cdot 9,81$
L ve G için, 2.1'e bakınız. $[\text{m/sn}^2]$	$\min b_l = 0,15 \cdot 9,81$ $[\text{m/sn}^2]$

Ambarlardaki en alt sıra ile güvertedeki en alt sıra arasında bulunan konteynerler için b_l değeri enterpolasyonla, güvertedeki birinci sıranın üstündeki konteynerler için lineer ekstrapolasyonla bulunacaktır.

4. Konteyner Dikmelerine ve Takviyelerine Gelen Yükler

4.1 Yanal olarak desteklenen konteynerlerin takviyeleri

4.1.1 Dikmeler ve takviyelerin boyutları, dikmeler

üzerine yerleştirilen konteynerden (grup) güverteye dik olarak gelen kuvvetler dikkate alınarak tayin edilecektir.

4.1.2 Konteyner takviyelerinin boyutlandırılmasındaki izin verilen gerilmeler 4.5'de verilmiştir.

4.1.3 Konteyner gruplarının yanal olarak desteklendiği sistemler için düşey kuvvet P_v aşağıdaki gibi hesaplanır:

$$P_v = V \cdot (1+b_v) \cdot 9,81 \quad [\text{kN}]$$

Burada;

$$P_v = \text{Konteyner desteğine gelen düşey yük} \quad [\text{kN}]$$

$$V = \text{Konteyner veya konteyner gurubunun desteğe gelen oransal ağırlığı} \quad [\text{t}]$$

$$b_v = \text{Aşağıda belirtilen ivme katsayısı}$$

$$b_v = \left[0,11 \cdot \frac{v_0}{\sqrt{L}} \right] \cdot m$$

$$0,2 \leq \frac{x}{L} \leq 0,7 \quad \text{için } m = 1,0$$

$$0 \leq \frac{x}{L} \leq 0,2 \quad \text{için } m = m_0 - (m_0 - 1) \frac{5 \cdot x}{L}$$

$$0,7 \leq \frac{x}{L} \leq 1,0 \quad \text{için } m = 1 + \frac{m_1 - 1}{0,3} \left(\frac{x}{L} - 0,7 \right)$$

$$m_0 = \left(1,5 + 0,11 \cdot \frac{v_0}{\sqrt{L}} \right)$$

$$m_1 = \left(3,5 + 0,11 \cdot \frac{v_0}{\sqrt{L}} \right)$$

Burada;

$$L = \text{Kaimeler arası gemi boyu} \quad [\text{m}]$$

$$x = \text{Kıç kaimeden uzaklık} \quad [\text{m}]$$

$$v_0 = \text{Sakin sudaki azami hız} \quad [\text{kn}]$$

4.2 Bağlamalı ve/veya bükmeli kilitli (yanal desteksiz) konteyner gruplarının takviyeleri

4.2.1 Dikmeler ve takviyelerin boyutları; dikmeler üzerine yerleştirilen konteynerlerden (grup) güverteye birlikte gelen yatay veya düşey kuvvetler dikkate alınarak tayin edilecektir.

P_1' ve P_1'' düşey kuvvetleri aşağıdaki şekilde he-saplanır:

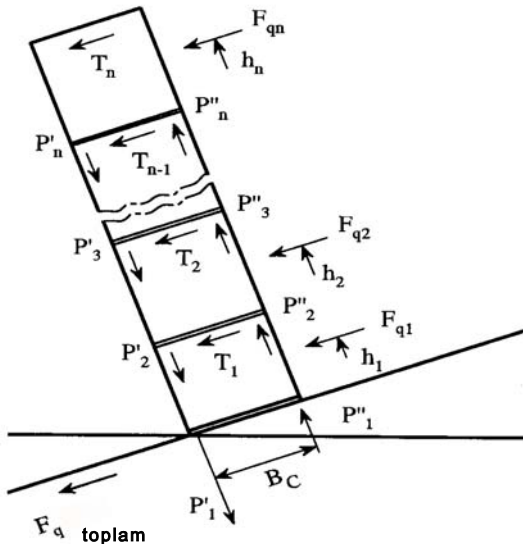
$$P_1' = F_H + F_V \quad [\text{kN}]$$

$$P_1'' = F_H - F_V \quad [\text{kN}]$$

$$F_H = \frac{F_{q1} \cdot h_1 + F_{q2} \cdot h_2 + \dots + F_{qn} \cdot h_n}{2 \cdot B_C} \quad [\text{kN}]$$

$$F_V = \frac{(G_1 + G_2 + \dots + G_n) \cdot b_t \cdot 9,81 \cdot \cos 30^\circ}{4} \quad [\text{kN}]$$

P_2' , P_3' , ve P_4' veya P_2'' , P_3'' , ve P_4'' bu formüle göre hesaplanabilir



Şekil 3.2

Burada;

P_1' = Konteyner desteğine gelen düşey yük,

P_1'' = Kaldırma kuvveti

B_C = ISO-konteynerleri (8' genişlik) için, 2,260 [m]

G = Yük dahil konteynerin ağırlığı

F_q = 2'ye bakınız (dış gruplar için rüzgar yükü dikkate alınacaktır).

h = Konteynerin ağırlık merkezinin yüksekliği [m]. Ek IX'a bakınız.

Ağırlık merkezi konteyner yüksekliğinin 1/2'sinde alınacaktır.

k = 2.1'e bakınız.

$$b_t = k \cdot \left(1 + \frac{70}{L + 70} \right)$$

P' ve P'' düşey kuvvetlerinin hesabında, konteyner grupları bağlanmış ise, bu husus da dikkate alınacaktır.

Düşey P_1' kuvvetinin desteklerdeki en elverişsiz yerleşimi dikkate alınacaktır.

P_1' , yatay kuvvetle birlikte dikkate alınmalıdır.

$$\left(T_1 + \frac{1}{4} F_{q1} \right)$$

Konteyner sırasının alt kenarındaki enine bileşen F_q ayrı olarak hesaplanmayacaksa, maksimum değer olan 210 kN değeri kabul edilecektir.

Desteklerin boyuna yöndeki eğilme mukavemetlerinin, enine yöndekinden daha küçük olduğu hallerde, madde 3'e göre azami boyuna kuvvetin etkisi de (konteyner grubu ağırlığı alınmıştır) dikkate alınacaktır. Bu durumda, birlikte etki eden düşey kuvvet P_1' olarak alınacaktır.

4.2.2 Enine yönde her iki tarafta, üst uçları geçmeli olan sürme parçalı konteyner dikmeleri, 4.2.1'deki düşey yüklere ve bu düşey yüklerden oluşan yatay sürtünme kuvvetlerine göre boyutlandırılacaktır. Ancak, yatay kuvvetin, konteynerin mümkün olan azami yer değiştirmesine (genellikle, yaklaşık 7 mm.) eşit çökme oluşturan kuvvetten daha büyük alınmasına gerek yoktur. Ambarlarda büyük deformasyonlar olduğu hallerde (örneğin; uzun ambarlar) bunlar, yatay yer değişimi ile birlikte dikkate alınacaktır (sürtünme katsayısı, döküm/çelik için $\mu=0,25$, çelik/çelik için $\mu=0,50$, diğer durumlarda karşılıklı anlaşma ile belirlenecek).

4.2.3 Dikmelerde bağlama da yapılmışsa, dikmeler; bağlama kuvvetlerinden doğan düşey ve yatay yüklere göre de boyutlandırılacaktır.

4.2.4 Sökülebilir dikmeler, normal yükleme işleminde meydana gelebilecek darbeleri emniyetle karşılayacak şekilde dizayn edilecektir.

4.2.5 Ambarlarda büyük deformasyonlar olduğunda, dikmelere ve kapaklar üzerine ve/veya iki kapak arasına konulan konteynerlerin yer değiştirme kuvvetlerine karşı koyamayacağı da hesaba katılacaktır.

4.3 Konteyner faundeşinleri

Yüzeye ve/veya iç elemanlara kaynak edilen konteyner faundeşinleri, 4.2'ye benzer şekilde boyutlandırılacaktır. Düşey kuvvetin faundeşine, bükmeli kilit gövdesi ve/veya istifleme konik parçası vasıtasıyla uygun bir şekilde nakli sağlanacaktır. Bu nedenle 600 kN'u geçen yüklerde, bükmeli kilitin, doğrudan basınç ileten minimum yüzeyi (yani, bükmeli kilitin temel levhasının kapsadığı köşe fittingi gövde yüzeyi) 25 cm² olacaktır.

Konteyner ağırlığına, istifleme yüksekliğine ve ivmeye bağlı olarak, faundeşinde kaldırma kuvvetleri meydana gelebilir. Bu nedenle, takviyeleri de dahil olmak üzere, faundeşin elemanları tatminkar surette boyutlandırılacaktır. (Hesaplama ve konteyner köşe fittingindeki maksimum izin verilebilir kaldırma kuvvetleri için, bakınız 4.4).

Geminin boyuna ana elemanlarının (mukavemet güvertesi, iç dip, v.s.) içine kaynak edilen faundeşinlerin boyutlandırılmasında yapısal gerilme mukavemeti dikkate alınacaktır.

4.4 Konteyner döküm parçaları ve konteyner faundeşinlerindeki kaldırma kuvvetleri

4.4.1 Konteyner gruplarının, yana yatma meydana gelebilecek tarzda yerleştirildiği hallerde, bağlama elemanlarına iletilen kuvvetler özel surette dikkate alınacaktır.

Konteynerlerin sadece bükmeli kilitte emniyete alındığı hallerde, (burulma kuvveti $T_1 \leq 150$ kN) bükmeli kilitin ve konteyner faundeşininin, müsaade edilen SWL'unun (emniyetli çalışma yükü) (çekme) aşılmadığı da kontrol edilecektir.

Konteyner köşe fittingindeki maksimum müsaade edilen çekme yükü 250 kN'dur. Bükmeli kilitler ve temeller bu değere göre dizayn edilebilir.

P" kaldırma kuvveti, 4.2.1'e göre hesaplanır (bakınız Şekil 3.2).

Eğer konteyner köşe fittinglerindeki 250 kN'luk müsaade edilen değer aşılsa, müsaade edilen yüke uygunluğu temin etmek için gerekli önlemler (ilave bağlama, konteyner ağırlığını azaltma v.s.) alınacaktır.

4.5 İzin verilen gerilmeler

Destekler, faundeşinler v.s. için aşağıdaki izin verilen gerilmelere uyulacaktır:

$$\sigma_N = \frac{R_{eH}}{1,25}$$

$$\tau = \frac{R_{eH}}{2,5}$$

$$\sigma_v = \sqrt{\sigma_N^2 + 3\tau^2} = \frac{R_{eH}}{1,13}$$

σ_N = Müsaade edilen dikey gerilme [N/mm^2]
(çekme, basma, eğme)

τ = Müsaade edilen kayma gerilmesi [N/mm^2]

σ_V = Müsaade edilen eşdeğer gerilme [N/mm^2]

R_{eH} = Kullanılan malzemenin referans akma noktası
(B.2.2'ye bakınız) [N/mm^2]

Güvertedeki, boyuna mezarnalar v.s.'deki geçişlerin, gerilme yığılımlarını önlemek amacıyla yeteri kadar yumuşak yapılması hususuna dikkat edilecektir.

5. Bağlama Sistemindeki Kuvvetlerin Tayini

5.1 Bağlama kuvvetleri ile konteynerin enine takviyelerine etki eden kuvvetler, bağlama elemanlarının ve enine takviyelerin elastik deformasyonundan, varsa konteynerlerin yer değişiminden ve bağlama elemanlarının ön gerilmesinden meydana gelir.

5.2 Kuvvetler ve deformasyonlar

Burulma yüklerinin (T) ve bağlama kuvvetlerinin (Z) tayini, basit bir örnekle gösterilmektedir (bakınız Şekil 3.3). Burada, çeşitli bağlama noktalarında konteynerin ve bağlama elemanlarının deformasyonları, prensip olarak, göz önüne alınan herhangi olası bir yer değiştirmeye eşitlenmiştir. Buradan, bilinmeyen bağlama kuvvetleri ve burulma yükleri için eşitlikler elde edilir.

$$T_1 = \frac{1}{2} F_{q2} + \frac{1}{4} F_{q1} - \sin \alpha (Z_0 + \Delta Z) \text{ [kN]}$$

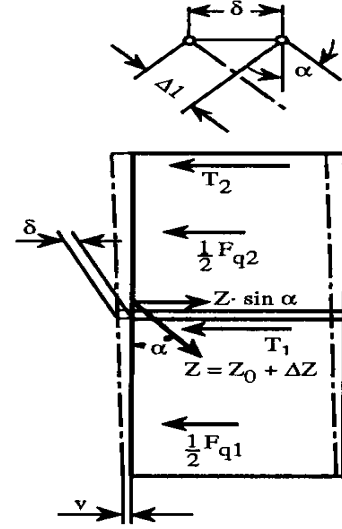
(F_{q1} ve F_{q2} = enine kuvvetler, bakınız madde 2)

Burada;

Z_0 = Öngerilme (1.1'e bakınız).

$$\Delta Z = \delta \cdot E_z \cdot \frac{A}{\ell} \cdot \sin \alpha \text{ [kN]}$$

(F_q dış kuvvetleri nedeniyle bağlama kuvvetindeki değişim)



Şekil 3.3

A = Bağlama elemanı efektif kesiti [cm^2]

E_z = Bağlama elemanı toplam elastisite modülü

Aşağıdaki değerler kullanılabilir :

Halatlar için : $E_z = 1,0 \cdot 10^4$ [kN/cm^2]

Zincirler için : $E_z = 0,4 \cdot 10^4$ [kN/cm^2]

Bağlama çubukları için (çekme düzeni ve mapa dahil):
bileşime bağlı olarak,

$$E_z = 1,4 \cdot 10^4 - 1,9 \cdot 10^4 \text{ [kN/cm}^2\text{] dir.}$$

Verilen dokümanlarda aksi bulunmadıkça, TL bağlama hesaplamalarında aşağıdaki değerleri esas alacaktır:

ℓ_1	1.sıra üstü	354 cm	$\alpha = 43^\circ$
ℓ_2	2.sıra altı	365 cm	$\alpha = 41^\circ$
Bağlama rotu E-modülü		$1,4 \cdot 10^4$ [kN/cm^2]	

ℓ_3	2.sıra üstü	560 cm	$\alpha = 24^\circ$
ℓ_4	3.sıra altı	575 cm	$\alpha = 22^\circ$
Bağlama rotu E-modülü		$1,75 \cdot 10^4 [\text{kN/cm}^2]$	

ℓ_5	3.sıra üstü	710 cm	$\alpha = 19^\circ$
ℓ_6	4.sıra altı	725 cm	$\alpha = 18^\circ$
Bağlama rotu E-modülü		$1,9 \cdot 10^4 [\text{kN/cm}^2]$	

Hesaplama ile ilgili ayrıntılı örnek için Ek-IX'a bakınız.

c_z = Bağlama yay katsayısı

$$c_z \cdot \frac{E \cdot A}{\ell} \quad [\text{kN/cm}]$$

Burada ;

$$\Delta Z = \delta \cdot c_z \cdot \sin \alpha \quad [\text{kN}]$$

c_z bilinmiyorsa, deneylere göre tayin edilebilir.

ℓ = Bağlama elemanı boyu [cm]

Z = $Z_0 + \Delta Z$ = toplam bağlama kuvveti [kN]

δ = $c_c \cdot T_1 + v$ = konteynerin üst ucundaki enine yerdeğişimi

c_c = Konteyner enine çerçevesinin esnekliği. Yerleştirilecek konteynerlerin esneklik değeri bilinmiyorsa, çelik takviyeleri olan konteynerler için aşağıdaki ortalama değerler kullanılabilir:

Kapı tarafı çerçevesi [cm/kN]	Ön duvar çerçevesi [cm/kN]
$2,7 \cdot 10^{-2}$	$0,60 \cdot 10^{-2}$

Alüminyum konteynerler için, c_c değeri özel olarak kararlaştırılacaktır.

6. Konteynerlerin Ambar İçinde Desteklenmesi-Kuvvetlerin Hesaplanması

6.1 Köşe fittinglerindeki müsaade edilen yükler

6.1.1 Madde 6.4'e göre konteyner köşe fittinglerine gelen yanal destekleme yükleri, genel olarak aşağıdaki değerleri aşmayacaktır:

Üst köşe fittinglerinde :

- 200 kN çekme/basma

Alt köşe fittinglerinde :

- 320 kN çekme/basma

Bölüm 2, B.2.1.1 ve 2.1.2'deki destekleme elemanlarının kullanılması şartıyla, üst üste yerleştirilen iki köşe fittinginin toplam destekleme yükü 520 kN olabilir.

Destekleme yapılarının esnek olmasına rağmen, 6.3'e göre rijid kabul ederek, destekleme kuvvetlerinin basitleştirme suretiyle hesaplandığı hallerde, müsaade edilen kuvvetler aşağıdaki gibi olacaktır:

Üst köşe fittinglerinde :

- 250 kN çekme/basma

Alt köşe fittinglerinde :

- 400 kN çekme/basma

Rijid destek kabulü ile hesaplama, **TL** ile anlaşmak suretiyle yapılacaktır.

Konteynerlerin konstrüksiyon tipleri nedeniyle, yukarıda bahsedilen yüklerle maruz kalmayacak şekilde yerleştirilmeleri durumunda, maksimum yanal destekleme yükleri uygun şekilde azaltılacaktır (ISO 1496/1'e bakınız).

6.1.2 Genel olarak, konteynerlerin boyuna yönünde, aşağıda belirtilen destekleme kuvvetleri aşılmamalıdır:

Üst köşe fittinglerinde :

- 125 kN çekme/basma (sadece kutu konteyner adı verilen, kapalı tip konteynerler için).

Tank konteynerleri, üstü açık konteynerler, yanı açık konteynerler ve platformlu konteynerler için :

- 75 kN çekme/basma

alt köşe fittinglerinde :

- konteyner ağırlığı

6.2 Grup teşkil eden konteynerlerde hesaplama

Çiftli konik parçalarla bağlı, birkaç sıra konteynerin yatay olarak desteklendiği hallerde, tek dizi için 6.3 veya 6.4'e göre hesaplanan H destekleme kuvveti dizi sayısına göre arttırılır. Dizi sayısı 4'den büyükse, H kuvveti aşağıdaki katsayı ile çarpılarak küçültülebilir:

$$(n-m) \leq 4 \text{ ise katsayı : } 1 - \frac{(n-4)^2}{2 \cdot n \cdot m}$$

$$(n-m) > 4 \text{ ise katsayı : } \frac{8+m}{2 \cdot n}$$

Örneğin; baş taraftaki tanklar bölgesinde, konteyner grubu tamamlanmıyorsa, bu durumda, m konteyner sırası ve n konteyner dizisi (sütunu) sayısı aşağıdaki şekilde belirlenir:

m konteyner sırası:

1. Gözönüne alınan kasetteki en büyük konteyner sırası / 3 = A
(Ondalıklı tam sayı)
2. Orijinal toplam sıra sayısı, A değeri kadar azaltılır.

Bu sonuç, yeni sıra sayısını verir.

n konteyner dizisi:

1. Yeni konteyner sırası sayısı (yukarıya bkz.)
/2=B
(Ondalıklı tam sayı)
2. B=den küçük veya B=ye eşit sayıdaki sıraların dizileri hesaba alınmayacaktır.

Mevcut tank kademeleri dikkate alınmayacaktır.

Yeni belirlenen sıra ve dizi sayıları, azaltma katsayısı hesabına ilişkin formülde yerine konulacaktır.

m = Konteyner sırası sayısı

n = İlgili destekleme noktasında desteklenen konteyner dizisi (sütunu) sayısı

Birlikte çekme ve basma olarak etki eden karşılıklı iki destekleme noktası dizayn edilmişse, "n" dizi sayısının yarısı olarak alınmalıdır.

Eğer;

$$0,3 \cdot m \cdot G \cdot 9,81 \cdot (1- \text{katsayı}) \leq 150 \text{ kN}$$

şartı sağlıyorsa, indirimde müsaade edilir.

6.3 Rijid destekleme

Konteynerlerin, yeterli derecede rijid olarak yapılan desteklerinin, dikkate alınan gemi konstrüksiyonunun bir parçası olarak kabul edildiği hallerde, destekleme yükleri, yeterli yaklaşıklıkla aşağıdaki şekilde hesaplanabilir (örnek):

$$F_q = \frac{e}{2} \cdot 9,81 \cdot G \cdot b_q \cdot K \cdot F$$

e = Desteklenecek konteyner sayısı

G = Konteynerin brüt ağırlığı [t]

b_q = 2.1 ve 2.2'ye göre ambardaki enine ivme katsayısı

K = 2.1'e göre konteyner konum faktörü

F = 6.2'ye göre azaltma katsayısı.

Aşağıda, desteklenecek konteyner sayısında, 2 destekli bir grup, 5 sıra ve x dizi esas alınmıştır.

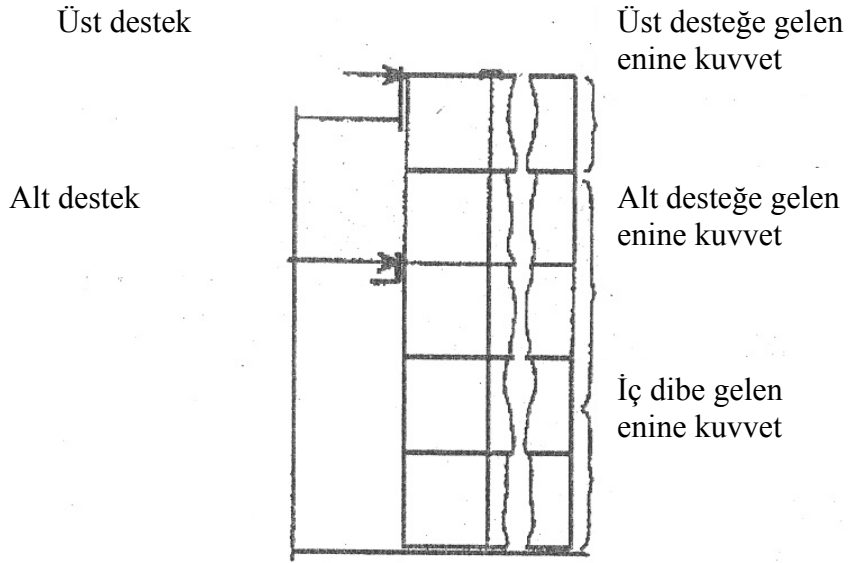
Konteyner sıralarından gelen yük, desteklere ideal olarak dağıtılacaktır.

Bu nedenle, en üst konteyner sırasından gelen yük (Şekil 3.4'e bakınız), desteklere eşit olarak dağıtılabilir. Desteklere gelen yük:

$$F_q = \frac{2 \cdot \text{dizi sayısı}}{4} \cdot 9,81 \cdot G \cdot b_q \cdot K \cdot F$$

Ayrıca, alt destek, en alt 3 konteyner sırasından orantılı olarak yüklenir. Bu yükler, alt desteğe ve iç dibe eşit olarak dağılır:

$$F_q = \frac{5 \cdot \text{dizi sayısı}}{4} \cdot 9,81 \cdot G \cdot b_q \cdot K \cdot F$$



Şekil 3.4

6.4 Elastik destekleme

6.4.1 Destekleme ve burulma yükleri; bağlanmış konteynerlerdeki bağlama kuvveti Z'nin yatay bileşeni yerine, H destekleme yükü konularak, benzer yolla hesaplanır. Burada, desteklenme noktasındaki (bakınız, Şekil 3.5'deki örnek) deformasyon:

$$\delta_3 = c_s \cdot H_3 + v = c_c \left(\frac{1}{4} F_{q3} + \frac{1}{2} F_{q4} + H_3 \right) + \delta_2 \text{ [cm]}$$

Burada;

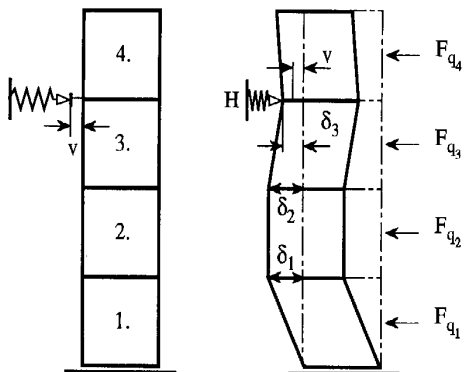
c_s = Destekleme noktasında teknenin esnekliği [cm/kN]

c_c = Konteynerin esnekliği (5.2'ye bakınız)

H_3 = Destekleme noktasındaki destek reaksiyonu [kN]

v = Konteyner ile destekleme noktası arasındaki nominal aralık [cm]

F_q = Her konteynerine gelen enine kuvvet (bakınız 2).



Şekil 3.5

6.4.2 Konteynerlerin bir noktadan desteklenmesi

6.4.1'e göre, bir destekleme noktası olması halinde, aşağıda belirtilen destekleme yükü elde edilir:

$$H = \frac{c_c (k_4 \cdot F_{q4} + k_3 \cdot F_{q3} + k_2 \cdot F_{q2} + k_1 \cdot F_{q1}) - v}{c_s + a \cdot c_s} \quad [\text{kN}]$$

Burada; destekleme noktası üzerindeki F_q değerleri için:

$$k = \frac{a}{2}$$

destekleme noktası altındaki tüm F_q değerleri için:

$$k = \frac{1}{4} + \frac{a - b}{2}$$

a = Destekleme noktası altındaki konteyner sayısı

b = Destekleme noktası ile dikkate alınan konteyner (dahil) arasındaki konteyner adedi

(örneğin; Şekil 3.5'de a=3

destekleme noktası üzerinde :

$$k_4 = \frac{3}{2}$$

destekleme noktası altında :

$$k_3 = \frac{1}{4} + \frac{3 - 1}{2} = \frac{5}{4} \quad \text{vs.})$$

6.4.3 Birden fazla destekleme noktası

Örneğin; Şekil 3.6'ya göre üç destekleme noktası olması için aşağıdaki destekleme yükleri elde edilir:

$$H_2 = \frac{c_c (f_{K2} - m \cdot H_4 - m \cdot H_5) - v_2}{c_{s2} + a_2 \cdot c_c} \quad [\text{kN}]$$

$$H_4 = \frac{c_c (f_{K4} - m \cdot H_2 - m \cdot H_5) - v_4}{c_{s4} + a_2 \cdot c_c} \quad [\text{kN}]$$

$$H_5 = \frac{c_c (f_{K5} - m \cdot H_2 - m \cdot H_4) - v_5}{c_{s5} + a_2 \cdot c_c} \quad [\text{kN}]$$

$$f_{K2} = K_{21} \cdot F_{q1} + \dots + K_{26} \cdot F_{q6}$$

$$f_{K4} = K_{41} \cdot F_{q1} + \dots + K_{46} \cdot F_{q6}$$

$$f_{K5} = K_{51} \cdot F_{q1} + \dots + K_{56} \cdot F_{q6}$$

a, b, c_c , c_s , ve F_q için 6.4.1'e ve 6.4.2'ye bakınız.

k katsayısı aşağıdaki gibi hesaplanacaktır:

Destekleme noktası "i" üstündeki konteynerler için:

$$k_{ij} = \frac{a}{2} a_i$$

destekleme noktası "i" altındaki konteynerler için:

$$k_{ij} = \frac{1}{4} + \frac{a_i - b_j}{2}$$

a_i = Destekleme noktası "i" altındaki konteyner sayısı

b_j = Destekleme noktası "i" ile dikkate alınan konteyner (dahil) sırası "j" arasındaki konteyner sayısı.

m katsayısı için aşağıdaki değerler konulacaktır:

dikkate alınan destekleme noktası altındaki destekleme yükleri için :

m = Destekleme yükü altındaki konteyner sayısı m ile çarpılacaktır.

dikkate alınan destekleme noktası üzerindeki destekleme yükleri için :

m = Bu destekleme noktası altında yer alan konteyner sayısı

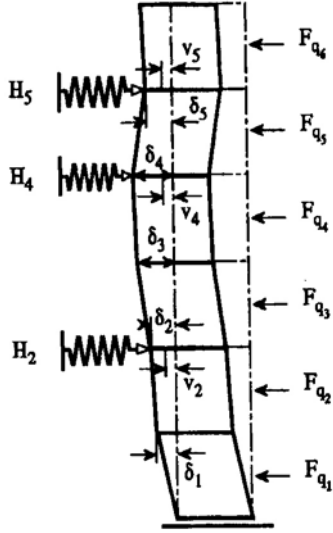
(örnek : H_4 formülünde :

$$m \cdot H_2 = 2 \cdot H_2$$

$$m \cdot H_5 = 4 \cdot H_5 \text{ bulunur).}$$

7. Konteynerlerin Konik (bükmeli) Kilitlerle Yerleştirilmesi Durumundaki Burulma Yükleri

Konteynerlerin birbirlerine bükmeli kilitlerle bağlandığı ve destekleme ile bağlama yapılmadığı durumlarda, burulma yükleri; destekleme kuvveti H ve/veya bağlama kuvveti Z sıfıra eşitlenerek 5.2'dekine benzer yolla hesaplanabilir.



Şekil 3.6

8. Konteyner Bağlama Elemanları için Emniyet Katsayıları

8.1 Müsaade edilebilir bağlama kuvveti $Z_{müs}$:

$$Z_{müs} = \frac{P}{v_u} \cdot \frac{u}{v_u}$$

Burada ;

p_u = Elemanın denenmiş en büyük yükü (bağlama halatları için minimum kopma yükü)

v_u = En büyük yük ile ilgili emniyet katsayısı

Aşağıdaki emniyet katsayılarının, sadece bağlama yüklerinin bu kurallara göre hesabı için kullanımına izin verilir.

8.2 Malzemeye bağlı olarak, emniyet katsayısı γ_u aşağıdaki gibi tayin edilecektir:

- I. $R_m / R_{eH} \leq 1,6$ için 2,0 katsayısı uygulanacaktır.
- II. $R_m / R_{eH} > 1,6$ için $1,39 \cdot R_m / R_{eH}$ katsayısı uygulanacaktır.

Yukarıdaki katsayılar, çekme, basma ve eğilmeye maruz rijid elemanlara uygulanır.

- Bağlama halatları için $v_u = 2,25$ katsayısı uygulanacaktır.
- Bağlama zincirleri için $v_u = 2,50$ katsayısı uygulanacaktır.

R_m = Çekme gerilmesi [N/mm^2],

R_{eH} = Minimum akma noktası

Mukavemet değerlerinin tayini için, ilgili nominal çekme mukavemetinin ve/veya nominal akma noktasının alt limitleri, ilgili DIN normlarından alınabilir.

B. Konteyner Yerleştirme Bölmelerinin Dizaynı

1. Genel

1.1 Destekleme elemanları, aşağıdaki bilgilere göre dizayn edilebilir.

Gerekli hesaplamalar uygun bilgisayar programları ile yapılabilir. Bu durumda, hesaplama modeli, sınır koşulları ve yükleme durumları için TL ile anlaşmaya varılmalıdır. Giriş ve çıkış dataları ile birlikte hesaplama dokümanları TL'ne verilmelidir.

1.2 Yerleştirme bölmelerinin parçalarının, aynı zamanda tekne bünyesinin elemanları olduğunda, Tekne Yapım Kuralları da dikkate alınacaktır.

2. Müsaade Edilen Gerilmeler

2.1 Hesaplanan bileşke gerilmeler, kullanılan malzemenin referans akma noktasının %88'ini, sadece kayma gerilmesi ise %44'ünü aşmayacaktır.

2.2 Referans akma noktası

Referans akma noktası, hesaplarda esas alınması gereken değerdir. Aşağıdaki hususlar göz önüne alınacaktır.

- a) Yapı elemanı malzemesinin akma noktası testler neticesinde tayin edilmemişse, malzemenin çekme mukavemetinin 0,6'sını aşan değer kullanılmamalıdır.
- b) Yapı elemanı malzemesinin test edilen akma noktası ve nominal akma noktası, çekme mukavemetinin 0,7'sini aşıyorsa, bu mukavemetin 0,7'si dikkate alınabilir.

2.3 Bu bölümde, malzemenin nominal çekme mukavemetinin alt limiti, çekme mukavemeti olarak addedilecektir.

2.4 Burkulmaya karşı güvenlik

Bası yüküne maruz yerleştirme bölmelerinin çapraz bağlama elemanlarının burkulmaya karşı güvenliği aşağıdaki şekilde kanıtlanmalıdır :

Bağlantı elemanlarının kesit alanı aşağıda belirtilenden az olamaz:

$$A_{s \text{ ger}} = 10 \cdot \frac{P_s}{\sigma_p} \left[\text{cm}^2 \right]$$

σ_p = Aşağıdaki tabloya göre izin verilen bası gerilmesi,

Narinlik derecesi	İzin verilen bası gerilmesi
λ_s	$\sigma_p \text{ [N/mm}^2\text{]}$
≤ 100	$167 - 0,008 \cdot \lambda_s^2$
> 100	$8,7 \cdot 10^5 / \lambda_s^2$

A_s = Bağlantı elemanı kesit alanı [cm^2],

P_s = Bağlantı elemanı yükü [kN],

λ_s = Bağlantı elemanı narinlik derecesi,

$\lambda_s = s_K / i_s$

s_K = Bağlantı elemanının etkin boyu [cm] (3.2.1'e bakınız)

i_s = Bağlantı elemanının atalet yarıçapı

$$i_s = \sqrt{\frac{I_s}{A_s}} \text{ [cm]}$$

I_s = Bağlantı elemanının kesit alanının en küçük atalet momenti [cm^4]

Özel durumlarda, belirlenmiş bir prosedüre göre (örneğin; DIN 18800 veya EURO-CODE No.3) daha ayrıntılı bir inceleme gerekebilir.

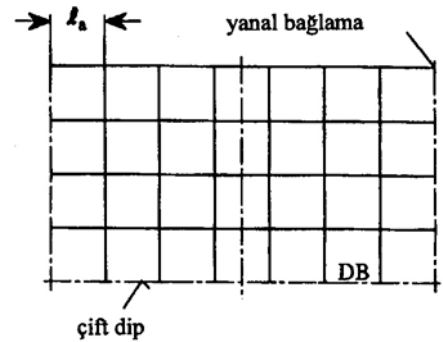
3. Enine Yükler

3.1 Yük miktarı

A.2'ye göre F_q kuvveti, her konteynerin, yerleştirme bölmelerine etki eden yükü olarak alınacaktır. Konteynerin, bir boyuna cidarının dört köşe fittinginin her biri tarafından, yerleştirme bölmelerine $1/4 F_q$ 'nun iletildiği kabul edilebilir.

3.2 Çapraz bağlar

3.2.1 Uçlarından tekneye rijid olarak bağlanmış çapraz bağlar



Şekil 3.7

BÖLÜM 4

MALZEMELER, KAYNAKLAR VE TESTLER

A. Malzemeler ve Konstrüksiyon Elemanları	4- 1
B. Kaynaklar	4- 3

A. Malzemeler ve Konstrüksiyon Elemanları

1. Üretim ve Testler

1.1 Üretici onayı

Malzemeler ve konstrüksiyon elemanları, sadece bu konuda **TL** tarafından onaylanmış üreticilerden temin edilebilir. Onay için **TL**'na yazı ile müracaat edilecek ve onay; kural olarak, fabrikanın incelenmesine ve ürünlerin onay testlerine dayanılarak verilecektir. Bu husustaki testlerin kapsamı her durum için ayrı ayrı belirlenecektir.

1.2 Malzemeler için istekler, kalitenin kanıtlanması

Payandalama ve yerleştirme bölmeleri ile bağlama elemanlarının mukavemetine esas olan tüm malzemeler ve konstrüksiyon elemanları, kalite özellikleri yönünden, **TL** Malzeme Kurallarını *) sağlamalı, sövveyörün huzurunda test edilmeli ve DIN EN 10204'e göre 3.1 C test sertifikası düzenlenmelidir.

Parçaların tekne bünyesine kaynak edilmediği veya mukavemet yönünden çok önemli olmadığı hallerde örneğin; DIN EN 10204'e göre 3.1 B test sertifikası gibi bir sertifika ile belgelenen imalatçı testleri kabul edilebilir. Malzeme kayıtları; imalat yöntemlerinin özelliklerini, bileşimi, ısıl işlemi, mekanik özellikleri ve markalamayı kapsamalıdır. İlgili eşdeğer sertifikalar kabul edilecektir.

*) Çelik Gemileri Klaslama Kuralları, Cilt A, Kısım 2.

Kontrol :

Tüm parçalar, yüzey durumlarının ve boyutlarının kontrolü için sövveyöre sunulacaktır. Boyutsal kontrol ve - 100 adetten fazla olan parçalar için - göz muayenesi, rastgele olarak yapılacaktır. Sövveyörün isteği üzerine örneğin; ultrasonik, röntgen veya yüzeysel çatlak belirleme testleri gibi, tahribatsız testler yapılacaktır.

1.3 Testlerin yenilenmesi

Malzemeler ve/veya tekil parçalar için yetersiz bilgiler verilmişse veya hiçbir bilgi verilmemişse veya test sertifikalarıyla malzeme uyumu yeterli değilse, **TL** testlerin kendi nezaretinde yeniden yapılmasını talep edebilir. Testlerin cinsi ve kapsamı **TL**'nin Malzeme Kurallarına uygun olarak, her durum için ayrı ayrı belirlenecektir.

2. Çelik Levhalar, Profiller, Çubuklar, Borular

2.1 Yerleştirme bölmeleri ve destek postaları, konteyner dikmeleri ve benzeri yapılar. **TL** Malzeme Kurallarına uygun olmalıdır.

Malzemeler, yukarıda belirtilen kurallardaki minimum darbe mukavemeti isteklerini karşılamalıdır.

Tablo 4.1 Gemi yapım çelikleri ve eşdeğer yapım çelikleri

Tekne Yapım Çelikleri (1)			Eşdeğer Yapım Çelikleri (2)			
Kalite	Minimum akma sınırı [N/mm ²]	Çekme mukavemeti [N/mm ²]	DIN EN 10025 veya DIN EN 10113/ Kısım 2'ye göre çelik kalitesi	Minimum akma sınırı R _{eH} [N/mm ²] (3)		Çekme mukavemeti (3) R _m [N/mm ²]
				t≤16 mm	16<t≤40 mm	
TL-A	235	400-490	S275 JR, S 275 JO	275	265	410-560
TL-B			(S235 JR), S 235 JO	(235)	(225)	(340-470)
TL-D			S275 J2G3	275	265	410-560
TL-E			(S235J2G3)	(235)	(225)	(340-470)
TL-A36	355	490-620	S275 NL	275	265	370-510
TL-D36			S355J2G3	355	345	490-630
TL-E36			S355K2G3	355	345	490-630
			(S355 N)	355	345	(470-630)
			S355 NL	355	345	470-630

(1) Daha fazla bilgi için, TL Malzeme Kurallarına bakınız.

(2) DIN EN 10025 ve DIN EN 10113 standartlarından alınmıştır.

(3) Parçaların boyutlandırılmasında, kesit alanını uygun şekilde artırarak, -mamulün çelik kalitesine ve/veya kalınlığına göre- düşük olan akma noktası veya çekme gerilmesi dikkate alınacaktır.

Aşağıdaki tabloda, TL Tekne Yapım Çelikleri ve DIN EN 10025 ve DIN EN 10113'e göre eşdeğer çeliklerin özeti verilmektedir. Eğer tabloda belirtilenlere eşdeğere ve kaynak edilmeye uygunluğu kanıtlanabiliyorsa, diğer normlardaki çelikler de kullanılabilir.

2.2 Açık güverte üzerinde veya altındaki yerleştirme ve bağlama fittingleri malzemeleri

Çelikler aşağıdaki istekleri karşılamalıdır:

- Çelikler söndürülmüş ve ince tane işlemi görmüş olmalıdır.
- Tüm ürünler ısıtılmalı ve tutulmalıdır, yani bahis konusu ürünler, normalize edilmeli veya su verilmeli ve temperlenmelidir.
- Çelikler, ilgili standartlarda belirtilen darbe enerjisi isteklerini sağlamalıdır. Onaylı özellikler, en az Tablo 4.2'deki istekleri karşılamalıdır.

- Kaynak edilecek alaşımsız çeliklerin karbon oranı % 0,22'den fazla olmalıdır (pota analizi).
- Eğer ürün cinsi bakımından gerek varsa, ilave tahribatsız testler yapılabilir.

ISO-V Test Parçasının Belirtilen Sıcaklıklardaki Darbe Enerjisi Sağlanacaktır.

Tablo 4.3 'de Yerleştirme ve Bağlama Fittinglerinde Kullanılan Çeliklere Ait Genel Bilgiler Verilmiştir

3. Zincirler

Zincir imalatçıları TL tarafından onaylanmalıdır. Tercihen, DIN 17155'e göre, R St 35-3, 21 Mn Si 5, 27 Mn Si 5 gibi alüminyum ile söndürülmüş çelikler veya eşdeğerleri kullanılacaktır.

Malzeme kalitesi ve kaynak yönteminin gerektirdiği halde, zincirler uygun tarzda ısıtılmalı ve tutulacaktır.

Tablo 4.2 Minimum darbe enerjisi değerleri

Ürün cinsi	Darbe Enerjisi KV (1) (J) min		Açık güverte üzerinde kullanılacak malzemeler için test sıcaklığı °C	Açık güverte altında kullanılacak malzemeler için test sıcaklığı °C
	ℓ	q		
Çelik levha, pratik çubuk			-20	± 0
R _{emin} 235	27 (19)	20 (14)		
R _{emin} 355	34 (24)	24 (17)		
Dövme Çelik	40 (28)	27 (19)		
Çelik Döküm	27 (19)			
Küresel grafitli demir döküm	14 (11)			
(1) ISO-V test parçasından elde edilen 3 testin ortalama değeri. Bu değerlerin biri alt değerde olabilir. Parantez içindeki değerlere bakınız.				

4. Markalama

Malzemeler ve parçalar, prensip olarak malzeme kayıtları vasıtasıyla tereddütsüz bir belirleme mümkün olacak şekilde, üretici tarafından markalanacaktır. TL tarafından test edilen malzemeler, TL Malzeme Kurallarına göre (Bölüm 1, F) ayrıca markalanacaktır.

Çelik döküm veya dövme parçalar, üretici sembolü, çelik döküm kalitesinin kısa işareti ve eriyiğin belirleyici işareti ve/veya numarası (örneğin; eriyik numarasının son 3 hanesi) ile markalanacaktır. Resim numarası veya parça adetleri gibi ilave markalamalar hususunda, malzeme üreticisi ile alıcı arasında anlaşmaya varılmalıdır.

B. Kaynaklar

Aşağıdaki maddelerde, kaynak sırasında uyulacak ve/veya alınacak en önemli kalite temin önlemleri özetlenmiştir. Kalite temin önlemlerinin kapsamı, üretim ile uyumlu hale getirilecektir. TL Kaynak (Tekne) Kurallarına dahil edilecek ilave istekler, aynen uygulanacaktır.

1. Atölyelerle İlgili Şartlar

1.1 Atölyelerin onayı

Konteyner bağlama elemanları ile ilgili kaynak işlerini yapan fabrika ve atölyeler, yardımcı kuruluşlar ve taşeronlar, bu konuda TL tarafından onaylanmalıdır. Onay için aşağıdaki bilgiler ve özelliklerle birlikte TL'na başvurulacaktır:

- Atölyenin tanıtımı,
- Kullanılan malzemeler,
- Kaynak yöntemleri ve sarf malzemeleri,
- Kaynak işleri ile ilgili personel,
- Mevcut olan test teçhizatı.

Tablo 4.3 'de Yerleştirme ve Bağlama Fitinglerinde Kullanılan Çelikler

Ürün Tipi, Standart	Çelik veya Döküm Kalitesi
Genel çelikler DIN EN 10025	S 235 J2 G3 S 275 J2 G3 S 355 J2 G3
TL Malzeme kurallarına göre yapı çelikleri	TL-D TL-D32 TL-D36 TL-E TL-E32 TL-E36
DIN EN 10113/Part 2'ye göre kaynak edilebilir, ince tane işlemi görmüş çelikler	Ana kaliteler (N) Düşük sıcaklık kaliteleri (NL)
Çelik Dökümler DIN 1681 DIN 1693 DIN 17182	GGG 40.3 GS-38 GS-45 GS-52 GS-16 Mn 5 GS-20 Mn 5
Yüksek sıcaklık çelik dökümleri DIN 17245	GS-C 25
Düşük sıcaklık çelik dökümleri SEW 685	GS-21 Mn 5 GS-26 Cr Mo4
Su verilmiş ve temperlenmiş çelikler DIN EN 10083	41 Cr4 42 Cr Mo 4
<p>Bu listede belirtilen aşağıdaki istisna haricinde, TL Malzeme kurallarındaki malzemelere uygundur: TL-A, S275 JR (S235 JR) DIN EN 10025'in kullanımına izin verilmez.</p> <p>GGG 40.3 için -20°C' da 14(11) Joule'lük darbe enerjisi sağlanıyorsa, bu malzeme güverte altındaki ve üstündeki fittingler için kullanılabilir.</p> <p>Gerekli darbe enerjisinin sağlanacağı sıcaklıklar, güverte üstü için -20°C , güverte altı için 0°C olarak seçilecektir.</p>	

1.2 Olanaklar

Fabrika ve atölyeler, uzmanlaşmış ve mükemmel kaynak yapımını sağlayan gerekli olanaklara sahip olmalıdır. Bu olanaklar, atmosferik etkilere karşı korunmuş çalışma yerleri, kaynak hazırlığı için gereken makina ve teçhizat, güvenilir kaynak makina ve teçhizatı, kaynak dolgu metalleri ve sarf malzemeleri için sabit veya seyyar kurutma mahalleri veya muhafaza dolaplarıdır.

1.3 Kaynak jigleri

Montaj ve kaynak işlemlerinde yapısal elemanların ölçülerinin doğru olarak gerçekleşmesini temin etmek için jiglerin kullanılması tavsiye edilir. Jigler, kaynak dikişlerine kolaylıkla ulaşılabilecek ve en uygun durumda kaynak yapılabilecek şekilde düzenlenecektir (aynı zamanda 5.1 ve 6.5'e bakınız). Mümkün olan yerlerde punta veya geçici kaynaklardan kaçınılacaktır.

2. Kaynakçılar, Kaynaklara Nezaret

2.1 Kaynakçı yeterlik sınavı

Konteyner bağlama elemanlarındaki tüm kaynak işleri, sadece bahis konusu kaynak yöntemleri ile ilgili olarak imtihan edilmiş ve TL sertifikalı kaynakçılar tarafından yapılabilir. Yerleştirme ve bağlanan fittinglerde ve tekneye yapılacak el kaynaklarında ve yarı-otomatik gaz altı kaynaklarında sadece EN 287, ISO 9606 ve ilave olarak TL Kaynak kurallarına göre sertifikalandırılmış kaynakçılar çalıştırılabilir. Özel kalite yapım çeliklerinin kaynağında çalıştırılacak kaynakçıların, TL'nun Kaynak Kurallarına uygunluğu veya EN 287'nin ilgili yeterlik grubunda olduğu belirlenmiş olmalıdır. Diğer kuralları veya standartları esas alan, eşdeğer kaynakçı yeterlik testleri onaylanabilir.

2.2 Kaynaklara nezaret

Kaynak işlemlerini yapan her atölye, mesleki nitelikleri kanıtlanan bir kaynak nezaretçisi bulundurmalıdır. Yapılacak kaynak işlerinin tipine ve kapsamına bağlı olarak, nezaret görevi bir kaynak uzmanı ve kaynak mühendisi tarafından yerine getirilebilir. Kaynak nezaretçilerinin değişimi halinde, bu husus herhangi bir ön talep olmaksızın TL'na bildirilecektir. Kaynak nezaretçisi (veya nezaretçileri) kaynakların hazırlığı ve yapılmasını kontrol etmekle sorumludurlar.

3. Kaynak Yöntemleri, Prosedür Testleri

3.1 Uygunluğun kanıtlanması

İlgili uygulamalar için, genel tecrübelerle dayanılarak veya prosedür testleri ile deneyerek uygunluğu kabul edilen kaynak yöntemleri kullanılacaktır.

Kusursuz atölye içi uygulamalarının ve kullanıcının fabrika veya atölyesindeki imalat şartlarında yeterli kalite özelliklerinin kanıtlanmasını sağlamak için, alaşımli çelikler ile sertleştirilmiş ve temperlenmiş çeliklerin kaynağı ve 2.1'deki kaynakçıların nitelik testlerini kapsamayan tüm yöntemlerle ilgili olarak prosedür testleri yapılacaktır. Düz alın kaynağı ve friksiyon kaynağındaki kaynak prosedür testleri için Ek III'e bakınız. TL, diğer kaynak yöntemleri veya malzemelerinin prosedür testlerini istemek hususunda yetkilidir.

3.2 Başvurular, uygulamalar

1.1 maddesine göre onayın alınması amacıyla prosedür testlerinin yapılması için, aşağıdaki bilgiler ve özelliklerle birlikte TL'na başvurulacaktır :

- Prosedürün ve teçhizatın tanıtımı (mümkün olduğu takdirde resimler, kataloglar ve benzerleri ile birlikte),
- Prosedürün özellikleri (kaynak ağzının hazırlanması, kaynak dataları, vs.),
- Kaynatılacak malzemeler ve birleştirilecek parçaların boyutları,
- Kullanılacak kaynak sarf maddeleri ve yardımcı maddeler,
- Yapılmışsa, müteakip işler,
- Yapılmışsa, müteakip ısıtma işlem dataları,
- Üretim sırasında yapıyı öngörülen testler,
- Prosedür testlerinin yer ve zamanı.

Örneklerin kaynağı ve testler, TL'nun nezaretinde yapılacaktır.

3.3 Testlerin kapsamı, istekler, kaynakçılar

Testlerin kapsamı, test parçaları ve örnekleri ile istekler, başvuru alan uygulama sahasına göre, TL'nun Kaynak Kurallarına uygun olarak belirlenecektir. Prosedür testlerine tabi tutulan kaynakçıların, prosedür testlerini başarıyla tamamlamaları halinde, ilgili kaynak teknikleri ve/veya ilgili malzemeler konusunda yeterli olduklarına karar verilecektir. Daha sonra genişletilecek olan prosedür uygulama sahasında, daha fazla sayıda kaynakçı veya operatör grubunun çalıştırılacağı hallerde, bu kaynakçılar veya operatör grupları uygun tarzda yetiştirilecek ve testlere tabi tutulacaktır.

4. Kaynak Dolgu Metalleri ve Sarf Malzemeler

4.1 Onay ve uygulama alanı

Tüm kaynak dolgu metalleri ve sarf malzemeleri (çubuk elektrodlar, gazaltı kaynak telleri, vs. gibi) TL tarafından, TL Kaynak Kurallarına göre onaylanmış olmalıdır. Gerekli kalite sınıfı, kaynatılacak ana malzemelere bağlıdır. Normal tekne yapım çelikleri ve St 37 ile St 35 (boru çeliği) gruplarına giren çelikler için, herhangi bir kalitedeki dolgu metalleri ve sarf malzemeleri kullanılabilir. Yüksek mukavemetli tekne yapım çelik ile St 52-3 çelikleri için, 2Y veya 3Y dolgu metalleri ve sarf malzemeleri (gerektiğinde, H veya HH ilave kalite sembolünü taşıyan malzemeler) kullanılacaktır. Söndürülmemiş yapım çelikleri ve çelik dökümler için, son belirtilen dolgu metalleri ve sarf malzemeleri tercih edilecektir.

5. Kaynaklı Birleştirmelerin Dizaynı

5.1 Genel prensipler

Kaynaklı birleştirmeler, imalat sırasında kolaylıkla erişilebilir ve en uygun kaynak sırası ve pozisyonuyla (6.5'e bakınız) yapılabilir tarzda dizayn edilecek ve imalattan sonra yapısal elemanlarda mümkün olan en az düzeyde artık kaynak gerilmeleri ve çarpılma kalmasına dikkat edilecektir. Kaynak dikişlerinin birbirine yakın olması ve lokal kaynak yığılmalarından kaçınılacaktır.

5.2 Kaynak şekilleri

Alın kaynak birleştirmeleri (I, V veya X dikişleri gibi) ve köşe veya istavroz birleştirmeler (tek taraf pahlı alın kaynağı gibi), levhanın veya profilin tüm kesidi kaynatılacak şekilde dizayn edilecektir. Bunu sağlamak için, konstrüksiyon elemanları; kaynatılacak yüzeyler arasına yeterli açı vererek, yeterli hava boşluğu bırakarak ve levha kalınlığına göre kök yüzlerine mümkün olan en küçük derinlik vererek, standartlara göre (DIN 8551, DIN 8552, vs. gibi) seçilmiş kaynak şekline sahip olacak tarzda hazırlanacaktır. Özel kaynak şekillerinin TL tarafından onaylanması gereklidir. Gerekli takdirde, kaynak şekilleri prosedür testi ile birlikte belirlenecektir.

5.3 İç köşe kaynakları

İç köşe kaynakları, yüksek lokal gerilme olan bölgelerde (yani, yük etki bölgeleri) mümkünse, her iki tarafta da devamlı olacak tarzda dizayn edilecektir.

Özellikle korozyona maruz parçalarda (yani, deniz suyu-na açık yerlerde) her iki tarafta devamlı veya su girişini önlemek için, takviye veya cogul nihayetleri etrafında devam eden aralıklı kaynak yapılacaktır. Köşe boğazı kalınlığı her durum için gerilmeye bağlıdır ve tereddüt halinde yeterlilik hesapları verilecektir. "a" ölçüsü (boğaz kalınlığı) 0,7 t'yi (t= ince elemanın kalınlığı) geçmeyecek ve 3,0 mm. den daha az olmayacaktır.

5.4 Bindirme kaynaklar

Bindirme kaynak birleştirmeleri (alın kaynaklı birleştirmeler yerine) sadece küçük yüklere maruz elemanlarda kullanılacak ve mümkün olan yerlerde ana gerilme yönüne paralel olarak düzenlenecektir. Bindirme genişliği en az 1,5 t + 15 mm. olacaktır. Burada t, ince levhanın kalınlığıdır. Kaynaklar 5.3'e göre yapılacaktır.

6. İmalat ve Testler

6.1 Kaynak hazırlıkları

Konstrüksiyon elemanlarının kaynatılacak bölgeleri kuru ve temiz olmalıdır. Kaynaktan önce pul, pas, alevle kesme cürufu, yağ, boya (imalat boyası hariç) ve pislikler tamamıyla giderilecektir.

Levhaların, profillerin veya konstrüksiyon elemanlarının kaynaktan önce, korozyona karşı imalat boyası (shop-primer) ile kaplandığı yerlerde, bu boya kaynaklı birleştirme kalitesine etki etmeyecektir.

6.2 Montaj

Konstrüksiyon elemanları hazırlanırken ve biraraya getirilirken belirtilen kaynak şekillerinin ve aralığın (hava boşluğu) sağlanmasına dikkat edilecektir. Müsaade edilen aralık biraz aşıldığında, bahis konusu aralık, kaynatılacak yüzlere kaynak tatbik ederek, azaltılabilir.

Dolgu parçaları veya teller bu amaçla kullanılmayacaktır.

6.3 Konstrüksiyon elemanlarının alıştırılması

Özellikle çapraz elemanlarla kesilen yapılarda, levhalar ve profiller hassas olarak alıştırılmalıdır. Kenarların birbirlerine göre izafi sapmasının, daha küçük değer uygulanmak üzere, levha veya profil kalınlığının %15'inden ve 3 mm. den fazla olması kabul edilmez.

6.4 Atmosferik etkilere karşı korunma

Kaynak işlemleri sırasında, çalışmaların yapıldığı alan, atmosferik etkilere karşı korunacaktır. Soğuk havalarda (0°C'ın altında), kaynaklı birleştirmelerin tatminkar olarak yapılmasını temin etmek için uygun önlemler alınacaktır (örtme, konstrüksiyon elemanlarını ısıtma). -10°C'ın altındaki sıcaklıklarda kaynak işlemi durdurulacaktır. Özellikle kalın cidarlı parçaların veya sertleşmeye müsait çeliklerin kaynağında, ani soğumalardan kaçınılacaktır.

6.5 Kaynak pozisyonu ve sırası

Kaynak işlemleri, mümkün olan en uygun pozisyonda yapılacaktır. Mümkün olan yerlerde, yukarıdan aşağıya doğru düşey pozisyonda kaynaklardan kaçınılacak ve yük taşıyan parçaların birleştirilmesinde - genel olarak, aşağıya doğru düşey kaynak prosedür testinden sonra uygulanırsa dahi ve kaynak sarf malzemelerinin onayına bakılmaksızın- uygulanmayacaktır. Kaynak dikişindeki çekmeleri en aza indirmeyi temin etmek için, uygun kaynak sırası seçilecektir.

6.6 İşçilik

Kaynak işlemlerinde, üniform nüfuziyet, köke kadar işleyen kusursuz erime ve aşırı dış bükey olmayan üniform kaynak yüzeyleri elde etmek için azami dikkat sarfedilecektir. Çok pasolu kaynaklarda, bir önceki pasoda meydana gelen cürufur tamamen giderilmelidir. Çatlaklar (kopmuş punta kaynakları dahil), büyük gözenek ve cürufur yığılımları, vs. üzerine tekrar kaynak yapılmayacak, oyulmak suretiyle temizlenecektir.

6.7 Hataların tamiri

Büyük işçilik hatalarının tamiri, TL'nun onayı alındıktan sonra yapılabilir.

6.8 Atölye kontrolü

Kaynak işlerinin ustalıkla, kusursuz ve tam olarak yapılması, ilgili fabrika veya atölye tarafından yakın bir kontrolle temin edilecektir. TL imalat sırasında ve gerektiğinde, kaynak tamamlandıktan sonraki son kontrollerde, kaynakları rastgele kontrol edecektir. TL, yetersiz surette kontrol edilmiş konstrüksiyon elemanlarını reddetmeye ve yeterli atölye kontrolleri ve gerekli tamir yapıldıktan sonra kontrol için yeniden sunulmasını istemeye yetkilidir.

6.9 Kaynak dikiş testleri

TL, önemli yapısal elemanlarda yapılmak üzere, kaynak kalitesinin yeterli olduğunun kanıtlanması için ilave tahribatsız testler istemek hakkına sahiptir. Testlerin tip ve kapsamı her durum için TL tarafından kararlaştırılacaktır.

EK I

**KONTEYNER BAĞLAMA ELEMANLARININ KONTROL
İŞLEMLERİ İÇİN TALİMATLAR****1. Genel**

1.1 Konteyner yerleştirme ve bağlama elemanlarının tüm parçaları, prensip olarak, aşağıdaki kurallara göre testlere tabi tutulurlar. Gerekli testler ve kontroller, teslimden önce üretim yerinde yapılacaktır.

1.2 Testlerin kapsamı ve tipleri, 1., 2. ve 3. maddelerdeki isteklere uygun olmalıdır. Gerekli görülen hallerde, bu isteklerden farklılıklara, TL ile anlaşarak izin verilebilir.

1.3 Genel olarak, teste tabi tutulan parçalar için, aşağıdaki madde 2'de belirtilen malzeme test sonuçları verilecektir. Bu dökümanların verilemediği hallerde, TL ile anlaşmak suretiyle, malzeme testleri yapılacaktır. Bu hususta, ilgili parçalar belirgin şekilde markalanacaktır.

1.4 Genel olarak, TL tarafından onaylı resimler testlerde sövreyöre verilecektir.

1.5 Çekme ve basmaya maruz tüm parçalar, yük testlerine tabi tutulacaktır (bakınız madde 3). Bu amaçla, teslim edilen parçalardan en az %2'si seçilecek ve parçalar çatlak veya kalıcı deformasyon meydana gelmeksizin dayanması gereken test yüküne tabi tutulacaktır. Eğer testler yetersizlik gösterirse, sövreyör kendi yetkisini kullanarak, testlerin kapsamını genişletebilir. Yetersiz kalan parçalar ayrılacaktır.

50 parçadan az olan gruplarda, bunlardan en az biri yük testine tabi tutulacaktır. İmalatçı, belirli aralıklarla, eşit parçalardan az miktarda ve tekrarlamak suretiyle üretim yapıyorsa, her serinin kalitesinin uygunluğu yük testleri ile belirlenecektir.

1.6 Test yüküne tabi tutulacak parçalar, gemideki durumlarına uygun tarzda test tezgahına yerleştirilecek/ bağlanacaktır.

1.7 Bağlama elemanları, değişik üreticilerden sağlanan çeşitli parçalardan oluşuyorsa (örneğin; liftin, bükme kilit), testler nihai hale getirilmiş teçhizatta yapılmalıdır. Yük testine tabi tutulmayan parçalar için yan üreticiler tarafından, sadece, aşağıdaki 2. maddede belirtilen malzeme test sonuçları verilecektir.

1.8 Tereddüt halinde, sövreyör belirlenen kapsamın dışında -örneğin; ilave malzeme testleri- testler yaptırmaya yetkilidir.

1.9 Kopma yükü testleri, tip testleri ile birlikte yapılır (3'e bakınız). Kopma yükü testleri ürün sayısına bağlı olarak ve 5 yılı geçmemek üzere, sövreyörle anlaşmak suretiyle tekrar edilir.

1.10 Seri olarak üretilen elemanların testleri

Seri olarak üretilen elemanlar, eş dizaynı ve fazla miktarda üretilen ve kurallarda açıklanan konteyner bağlama elemanlarıdır.

Seri olarak üretilen bu elemanlar, aşağıdaki 3. maddede belirtilen isteklere göre kontrol edilecektir. TL tarafından onaylanmış fabrikalardaki testlerin tip ve kapsamı, eğer üretici tarafından etkili bir kalite kontrolü sağlanmışsa, TL'nun izni ile azaltılabilir. Bu durumda, kontroller üretimin ve fabrikanın rastgele kontrolü ile sınırlandırılabilir.

1.11 Test çeşitleri**1.11.1 Yığın esaslı testler**

Genel olarak, testler, aynı yöntemle, aynı malzemeden ve aynı formda üretilen elemanları bir test ünitesinde bir araya getirerek, yığınlar üzerinde yapılır. Sövreyör, her yığının elemanlarının en az %2'sini seçecek ve bunları yüzey düzgünlüğü ile boyut ve tolerans hassasiyeti yönlerinden kontrol edecektir.

1.11.2 Parça esaslı testler

Parça esaslı testlerin gerektiği hallerde, yani çeşitli elemanlar olması halinde, imalatçılar ile TL arasında özel anlaşmalar yapılacaktır.

2. Özel Testler

2.1 Yerleştirme bölmelerinin ölçüleri, montajdan sonra kontrol edilecektir. İşlev testi bir konteyner ile veya uygun bir model kullanarak yapılacaktır.

2.2 Genelde, testlerde DIN 50049, 3.1 B'ye veya eşdeğerine göre malzeme test sertifikası da verilecektir. Gemi mukavemeti için önem arzeden gemi bünye elemanlarına kaynatılan, kaynaklı bağlama elemanları için 3.1 C sertifikası gereklidir. Kaynatılan levhalar, en az kaynatıldığı yerdeki levhaların karakteristik değerlerine sahip olmalıdır.

2.3 Kaynaklı fittinglerin, normal kaynak dikişi muayenesinin yanında, kaynak kalınlığı yönünden kontrolü yapılmalıdır.

2.4 Kaynaklı faundeyşinlar (yuvalar)

Tüm kaynaklı yuvalar, sızdırmazlık yönünden kontrol edilmelidir. TL'nun testlerde hazır bulunma hakkı saklıdır. İstisnalar için TL ile anlaşmaya varılmalıdır.

3. Yük Testleri

Aşağıdaki tablo, en sık kullanılan fittinglerin çalışma yükü, test yükü ve kopma yükü ile yük testleri için test düzenlerini göstermektedir. Belirtilen değerler, kullanılan özel fittinglerde yaygın olan malzemelerin kullanılması halinde geçerlidir. Ancak, prensipte (ambarlarda kullanılan fittingler hariç) kopma yükleri Bölüm 3, A.8'deki emniyet katsayısı vasıtasıyla hesaplanır. Test yükleri, aşağıdaki tablodaki değerlere göre hesaplanır ve buna uygun olarak diğer fittinglere nakledilir. **4.2.3**

Gerekli test sayısı -ve tip- testi (onay) için kopma yükü testleri- her fitting için, TL tarafından resim onayı ile birlikte bildirilecektir. Ancak, standart parçalarda, en az 3 parça, kopma yükü ile test edilecektir.

Yük testi tamamlanınca, çalıştırma testi yapılacaktır. Test yükü altında kalıcı deformasyon veya başlangıç çatlakları

meydana gelmemelidir.

Tatminkar şekilde yapılan tip testi TL tarafından tip sertifikası ile belgelendirilecektir (Ek IV'e bakınız).

Bağlantı performansı kanıtlanmamış çeşitli bağımsız parçalardan meydana gelen bağlama düzenleri için yük testi ile çalışma testi gerekli olabilir.

4. Parçaların Markalanması

4.1 Genel

Fittinglerin markalanması, verilecek malzeme sertifikalarına göre belirleme mümkün olacak şekilde yapılacaktır. Malzeme sertifikalarının incelenmesi, nihai hale getirilmiş ürünün göz kontrolü ve gerek görülürse tatminkar çalışma testini takiben, sövveyör tarafından damgalama yapılır.

Parçaların hasar görmesini önlemek için, damgalamanın uygulama yöntemi hususunda sövveyör ile anlaşmaya varılmalıdır (bakınız madde 4.3.5).

4.2 TL damgası ile markalama

4.2.1 Yığın esaslı testler

Test şartlarını sağlayacak şekilde yığın esasına göre test edilen malzemeler ve parçalar TL damgası ile markalanır.



4.2.2 Parça esaslı testler

Kurallara göre tekil olarak test veya kontrol edilen ve istekleri sağlayan malzemeler ve parçalar TL damgası ile markalanır.



4.2.3 Damgalama ile ilgili açıklama

Rastgele yapılan kontrollerde, incelenen tüm fittingler damgalanır (teslimatın %2'si). Tekil kontrollerde, tüm parçalar damgalanır.

4.3 Tekil parçaların markalanmasına örnekler

4.3.1 Döküm parçalar, asgari üretici sembolü ve dolgu veya ısıtım işlem grubunu gösteren markalar bulunacak şekilde, üretici tarafından markalanırlar. Ayrıca, parçalar 4.2'de belirtilen şekilde markalanacaktır.

4.3.2 Dövme parçalar, üretici sembolü ve dolgu, üretim veya ısıtım işlem grubunu gösteren markalar bulunacak şekilde markalanırlar. Ayrıca, parçalar 4.2'de belirtilen şekilde markalanacaktır.

4.3.3 Haddelenmiş çeliklerden yapılmış parçalar

Damgalama, 4.2 maddesine göre yapılacaktır.

4.3.4 Bağlama çubukları

Çekme testini takiben, her bağlama çubuğu 4.2'ye göre damgalanacaktır.

4.3.5 Bağlama zincirleri

Çekme testini takiben, her zincir 4.2'ye göre bir ucundan damgalanacaktır.

Ayrıca, testleri takiben, zincirlere uygulanan standartlara

göre her zincire üretici sembolü (veya belirleyici işaret) ve kullanılan malzemenin kalite özellikleri damgalanacaktır. Prensipte olarak, damga zincir baklasının kaynaksız tarafına yapılacak ve herhangi bir çentiğe yol açmayacaktır.

4.3.6 Bağlama halatları

Tellerin nominal mukavemetlerinin markalanması için, bağlama halatlarına, aşağıda verilen, belirleyici renklerdeki ipler sarılacaktır:

- nominal mukavemet : 1570 N/mm² : kırmızı
- nominal mukavemet : 1770 N/mm² : yeşil

Onaylı üreticiler veya satıcılar tarafından bağımsız olarak test edilen ve TL onaylı üretici test sertifikasına sahip halatlara, ayrıca üretici sembolünü ve TL tarafından verilen belirleyici numarayı taşıyan, belirleyici ipler sarılacaktır.

Sörveyörün huzurunda test edilen halatlar, TL damgasını taşıyan kurşun mühürle markalanacaktır.



TÜRK LOYDU

Certificate No:
Sertifika No.

TEST CERTIFICATE TEST SERTİFİKASI

We hereby certify that the item described in the following was tested by our Surveyor.
Aşağıda belirtilen malzemelerin sömveyörümüz tarafından test edildiği tasdik olunur.

Supplier :
Üretici

Place of Test :
Test Yeri

Date of Test :
Test Tarihi

Item and Test :
Malzeme ve Test

Materials :
Malzemeler

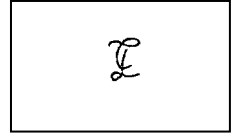
Scope of Testing :
Testin Kapsamı

Results :
Sonuçlar

Intended for :
Kullanılacağı Yer

Supplier's Order No : -
İmalatçı Sipariş No.

Stamping :
Markalama



(Place / Yer)

(Date / Tarih)

Surveyor to Türk Loydu

EK III

KONTEYNER BAĞLAMA ELEMANLARININ DÜZ ALIN KAYNAĞI VEYA FRİKSİYON KAYNAĞI İÇİN KAYNAK YÖNTEMİ YETERLİK TESTİ

1. Kapsam ve Amaç

Bu bölüm, konteyner bağlama elemanlarının düz alın kaynağı veya friksiyon kaynağı için kaynak yöntemi yeterlik testlerine uygulanır. Bu bölüm, Çelik Gemileri Klaslama Kuralları, “Tekne Yapımında Kaynak Kuralları” ve “Konteynerlerin Yerleştirilmesi ve Bağlanması” ile bir bütün teşkil eder ve özel test parçalarını, test örneklerine, kusursuz işçiliğin ve kaynaklı birleştirmenin uygun mekanik özelliklerinin sağlanması için gereksinimleri tarif eder.

2. Birleştirme Tipleri, Malzemeler, Gereksinimler

Teknolojideki son gelişmelerin ve yukarıdaki yöntemlerin uygulanması, başlıca; 41 Cr 4 (Malzeme no. 1.7035), 25 Cr Mo 4 (Malzeme no. 1.7218) ve 42 Cr Mo 4 (Malzeme no. 1.7225) su verilmiş ve temperlenmiş çeliklerden yapılan kancalar, mapalar, v.s. gibi uç fittingleri dahil olmak üzere, bağlama çubuklarının birleştirilmesi için kullanılır. Kural olarak bunların çapları yaklaşık 25 mm. dir.

Birçok durumlarda, bu çelikler su verilmiş ve temperlenmiş olarak kullanılırlar ve kimyasal bileşimleri nedeniyle, nispeten sertleşmeye elverişlidirler. Özellikle, düz alın kaynağında, sadece kaynağı takiben yapılan sistematik ısıtma işlemi önlenemeyen, kaynak bölgesindeki gevreklik çatlaması dikkate alınmalıdır. Bu nedenle, mukavemetin kanıtlanmasından başka, yöntem testinin esas amacı, uygun sertliğin (süreklilik) kanıtlanmasıdır.

3. Test Parçaları ve Örnekler

Test parçaları, dayanım testleri mevcut olan, bilinen çeliklerden kaynak edilecektir. Farklı malzemeler kullanılıyorsa, farklı çelikler birbirine (ve/veya öngörülen bileşimde birbirine) kaynatılacaktır. Tüm kaynak, ve varsa tavlama dataları, ve ilgili makina ayar özellikleri

kaydedilecektir. Test parçalarının boyu, parçaların kusursuz olarak sabitlenmesine, gerekli örneklerin alınmasına imkan verecek ve ısı birikimini önleyecek şekilde olacaktır. Test örneklerinin minimum boyu 300 mm. dir.

Her çeşit ve/veya bileşimdeki malzeme(ler)den, yüzey çatlakları için yapılan, manyetik parçacık veya sıvı penetran testlerini takiben, aşağıda belirtilen test örneklerinin alınacağı en az 6 eşit test parçası, TL temsilcisinin nezaretinde kaynatılacaktır.

DIN 50120 Kısım 2'ye uygun olarak 1 adet yuvarlak çekme test parçası (test parçası çapı $d_0 = 20$ mm.),

DIN 50121 Kısım 2'ye uygun olarak 3 adet enine eğme test parçası (test parçası kesidi \approx elemanın kesidi),

DIN 50121 Kısım 2'ye uygun olarak 1 adet çentikli enine eğme test parçası (test parçası kesidi \approx elemanın kesidi),

Sertlik ölçümlemeli (1 x parça merkezinde, 1 x parçanın yüzeyine yakın) 1 adet makro-etching (boyuna),

Özel hallerde, TL diğer tamamlayıcı muayenelerin (örneğin; ultrasonik test) veya testlerin (örneğin; çentik darbe eğme test parçası) yapılmasını isteyebilir. Bu durumda, test parçalarının sayısı uygun olarak arttırılacaktır.

4. Testler ve İstekler

Testler, belirtilen standartlara göre, TL sörveyörünün nezaretinde yapılacaktır. Çekme mukavemeti, en az, kullanılan malzemenin su verilmiş ve temperlenmiş durumu için, malzeme standartlarında belirlenen değere eşit olacaktır. Çapı, 4 x test parçası kalınlığı olan mandrel kullanılarak yapılan enine eğme testinde, 60°'lik minimum eğme açısı elde edilecektir. Eğilme uzaması (ölçme boyu $l_0 = 2$ x test parçası kalınlığı) kaydedilecektir.

Çentikli enine eğme test parçası; gözenekler, yığılmalar, çatlaklar ve kırılmış kesit görünümü gibi kaynak hataları göstermemelidir. Aynı hususlar, macro-etching'e de uygulanır. Sertlik testleri mümkün olduğu kadar kapsamlı olacak ve neticeler aşırı sertlik yığılmaları göstermeyecektir. Olası ilave testlerle ilgili talepler, her durum için ayrı ayrı belirlenecektir.

5. Sonuçların Kaydedilmesi

Test kaynakları sırasında, kaynaklı birleştirmelerin düzgünlük ve kalitesine esas olan tüm parametreler kaydedilecektir.

Düz alın kaynağında bu kayıtlar aşağıdakileri kapsayacaktır :

- Kaynak makinası (cins, üretici, tip, verim, ku-manda mekanizmaları, kontrol cihazları, vs.)
- Ana malzeme (cins, şekil ve boyutları)
- İş parçası hazırlıkları (sabitlenme ve birleşme yüzeyleri)
- Boy toleransı (tüm boyda) ve sabitleme boyu
- Sabitleme çeneleri (şekil ve malzeme)
- Sabitleme kuvveti
- Bozulma kuvveti ve bozulma basıncı
- Kaynak akımı ve dolgu hızı
- Kaynak süresi
- Parçaların boyunun aksenal azalımı
- Kaynak sonrası ısıtma akımı ve süresi
- Kaynak çapaklarının temizlenmesi

Kaynak makinasının, akım-zaman eğrisini, mesafeyi ve kuvveti kaydeden bir cihazla teçhiz edilmesi tavsiye edilir.

Friksiyon kaynağındaki kayıtlar da aşağıda belirtilmiştir:

- Kaynak makinası (cins, üretici, tip, verim, kumanda mekanizması, kontrol cihazları, vs.)
- Ana malzeme (cins, şekil ve boyutlar)

- İş parçası hazırlıkları (sabitlenme ve birleşme yüzeyleri)
- Boy toleransı (tüm boyda) ve sabitleme boyu
- Hız (devir sayısı)
- Temas basıncı
- Kaynak süresi
- Parçaların boyunun aksenal azalımı
- Kaynak çapaklarının temizlenmesi

Bu konuda da, izafi hız-zaman eğrisinin ve temas basıncının kaydedilmesi ve her durumda makinanın ilgili kontrol cihazları ile teçhiz edilmesi tavsiye edilir.

Testler sırasında, test parçalarının şekli ve boyutları, elde edilen mekanik özellikler, testlerin bulguları(hatalar) kaydedilecek ve sertlik eğrileri grafik olarak verilecektir. Protokollar, sömür tarafından da imzalanacaktır.

6. Literatür

DVS Memorandum No.2901 - Çeliklerin düz alın kaynağı

DVS Memorandum No.2909, Kısım 1 - Metallerin friksiyon kaynağı, prosedür ve esaslar

DVS Memorandum No.2909, Kısım 2 - Metallerin friksiyon kaynağı, friksiyon kaynağına uygunluk ve malzemelerin seçimi

DVS Memorandum No.2909, Kısım 3 - Metallerin friksiyon kaynağı, konstrüksiyon ve imalat

DVS Memorandum No.2909, Kısım 4 - Metallerin friksiyon kaynağı, pratik friksiyon kaynağı sırasında, özelliklerin toplanması

DVS Memorandum No.2909, Kısım 5 - Metallerin friksiyon kaynağı, açıklamalarla birlikte, kalite temini ve kullanılan terimlerin listesi

DVS Memorandum No.2922 - Düz alın friksiyon kaynaklı birleştirmelerin testleri

DVS Raporları Cilt 77 (1983) - Düz alın friksiyon kaynağı

(8-9 Mart 1983'de Braunschweig'da toplanan, aynı isimli özel konferansta sunulan tebliğler).



TÜRK LOYDU

İKTİSADİ İŞLETMESİ

TYPE APPROVAL CERTIFICATE

Certificate No: --/--/----.----

This Certificate consist of 1 Pages

This is to certify that the

With type designations

Manufactured by

Is found to comply with

Application :

Design :

Sizes :

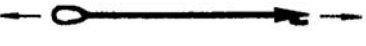

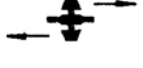
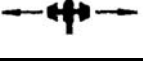
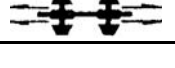






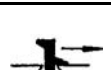
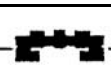
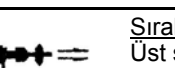
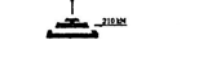


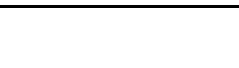

Address of Manufacturer :

Place and date

This certificate is valid until

Head Of Division

Surveyor

	Tip	Test düzeni	ÇY Normal Çalışma Yükü (kN)	TY Test Yükü (kN)	KY* Kopma Yükü (kN)
1	Bağlama çubuğu		230	288	460
2	Bağlama zinciri		80	100	200
3	Bağlama çelik tel halatı		200	--	450
4	Liftin		230	288	460
5	Bükmeli kilit (tekli)		210	263	420
6	Bükmeli kilit (tekli)		250	313	500
7	Bükmeli kilit (ara parçalı)		Güverte Ambar		
			210	263	420
8	İstifleyici		Güverte Ambar		
			560	620	730
9	Çiftli istifleyici		Güverte Ambar		
			200	250	400
10	Düz soket		Güverte Ambar		
			560	620	730
11	Altlıklı soket		250	313	500
12	Altlıklı soket		210	263	420
13	"D"- ring		230	288	460
14	Bağlama levhası		230	288	460
15	Penguen kanca		230	288	460
16	Köprülü fitting		50	62,5	--
17	Payanda		Sıralar arası		
			650	715	850
18	Kırlangıç kuyruğu Bükmeli kilit		Bükmeli kilit		
			250	275	325
19	Bağlantı sacı		Kırlangıç kuyruğu		
			200	250	400
20	Özel donanım		Güverte Ambar		
			150	188	300
20	Özel donanım		Güverte Ambar		
			ÇY	1,25ÇY*	2,0 ÇY*
			ÇY	1,1 ÇY*	1,33 ÇY*

EK V

YILLIK KLAS SÖRVEYLERİ

1. Konteyner Yerleştirme ve Bağlama Elemanlarının Sörveyi

1.1 Bu sörvey sadece "CONTAINER SHIP" veya "EQUIPPED FOR CARRIAGE OF CONTAINERS" ek klas işaretiyle sahip gemiler için gereklidir.

1.2 Bu sörvey, gemide yalnızca **TL** tarafından onaylanmış ve gereğinde test edilmiş konteyner yerleştirme ve bağlama elemanlarının kullanıldığının belirlenmesi amacıyla ve gemide bulunan ilgili **TL** sertifikaları esas alınarak yapılır. Hatalı bulunan parçalar

değiştirilir veya mümkünse onarılır. Sörvey sonuçları yeterli bulunmazsa, sörvey kapsamı genişletilebilir.

Bilgi :

Serbest konteyner yerleştirme ve bağlama elemanları, genelde, grup olarak muayene edilir (toplam teslimatın yaklaşık % 2-5 oranında). Bu nedenle her parçada TL damgası bulunmaz.

1.2.1 Konteyner teçhizatı ile ilgili onaylı dokümanlar (çeşitli elemanlara ait dokümanlarla birlikte, konteyner yerleştirme ve bağlama planı) gemide bulundurulur ve talep halinde, **TL** sörveyörüne verilir.

EK VI

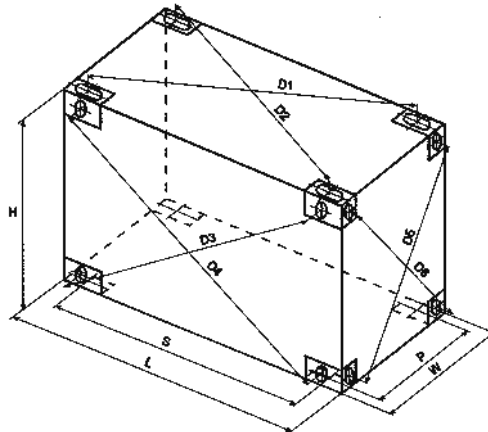
AĞIRLIKLAR, ÖLÇÜLER ve TOLERANSLAR

Konteynerin ISO-Sembolü	İzin verilen maksimum brüt ağırlık [kg]	Dış ölçüler			Köşe fittingleri deliklerinin merkezleri arasındaki mesafe			
		Boy L [mm]	Yüksekli kH [mm]	Genişlik B [mm]	Boyuna mesafe S [mm]	Enine mesafe P [mm]	D Diyagonellerinde izin verilen fark (1) [mm]	D Diyagonellerinde izin verilen fark (2) [mm]
1 ^^^ 1 ^^ 1 ^^ 1 ^X	30.480	12.192-10 ⁰	* 0 2.896-5 ⁰ 2.591-5 ⁰ 2.438-5 ⁰ < 2.438	2.438-5 ⁰	11.990 ⁰ -10	2.260-4 ⁰	19	10
1 BBB 1 BB 1 B 1 BX	25.400	9.125-10 ⁰	* 0 2.896-5 ⁰ 2.591-5 ⁰ 2.438-5 ⁰ < 2.438	2.438-5 ⁰	8.923-10 ⁰	2.260-4 ⁰	16	10
1 CC 1 C 1 CX	24.000	6.058-6 ⁰	0 2.591-5 ⁰ 2.438-5 ⁰ < 2.438	2.438-5 ⁰	5.854-6 ⁰	2.260-4 ⁰	13	10
1 DD 1 D 1 DX	10.160	2.991-5 ⁰	0 2.591-5 ⁰ 2.438-5 ⁰ < 2.438	2.438-5 ⁰	2.788-5 ⁰	2.260-4 ⁰	10	10

(1) Alt ve üst alanlardaki köşe fittingleri deliklerinin merkezleri arasında diyagonal olarak izin verilen fark

(2) Dış yüzeylerdeki (cepheler) köşe fittingleri deliklerinin merkezleri arasında diyagonal olarak izin verilen fark

* Bazı ülkelerde, yükün ve taşıtın toplam yüksekliği ile ilgili yasal sınırlamalar vardır.

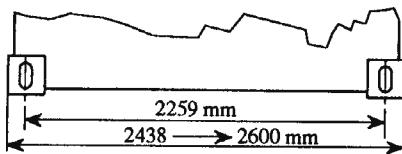


EK VII

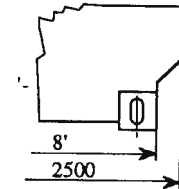
KONTEYNER BOYUTLARI

Ölçü	Boy (Yandan görünüş)	Genişlik	Yükseklik
53' (16150 mm)		8'6" (2591mm)	9'6" ^{1/2}
49' (14935mm)		2600mm	9'6" (2896mm)
2x24 1/2' (2x7442mm)		2600mm	9'6" (2896mm)
48' (14630mm)		8'6" (2591mm)	9'6" ^{1/2}
45' (13720mm)		8' (2438mm)	9'6" ^{1/2}
43' (13103mm)		8' (2438mm)	9'6"
40' ISO (12192mm)		8' (2438mm)	8' 9'6"
40' EURO (12192mm)		2500mm	8'6" 9'6"
40' Bell Lines (12192mm)		2500mm	8'6" 9'6"
35' (10660mm)		8' (2438mm)	8'6"
30' (9125mm)		8' (2438mm)	8' 8'6"
24'(Matson) (7430mm)		8' veya/ or 8'6" (2438mm veya/ or 2591)	8'6" 9'6"
2x20' (2x6058mm)		8' (2438mm)	8' 9'6" 8'6"

Köşe döküm parçalarının delik merkezleri arasındaki enine mesafe tüm konteynerler için ortak ve 2259 mm'ye eşittir.



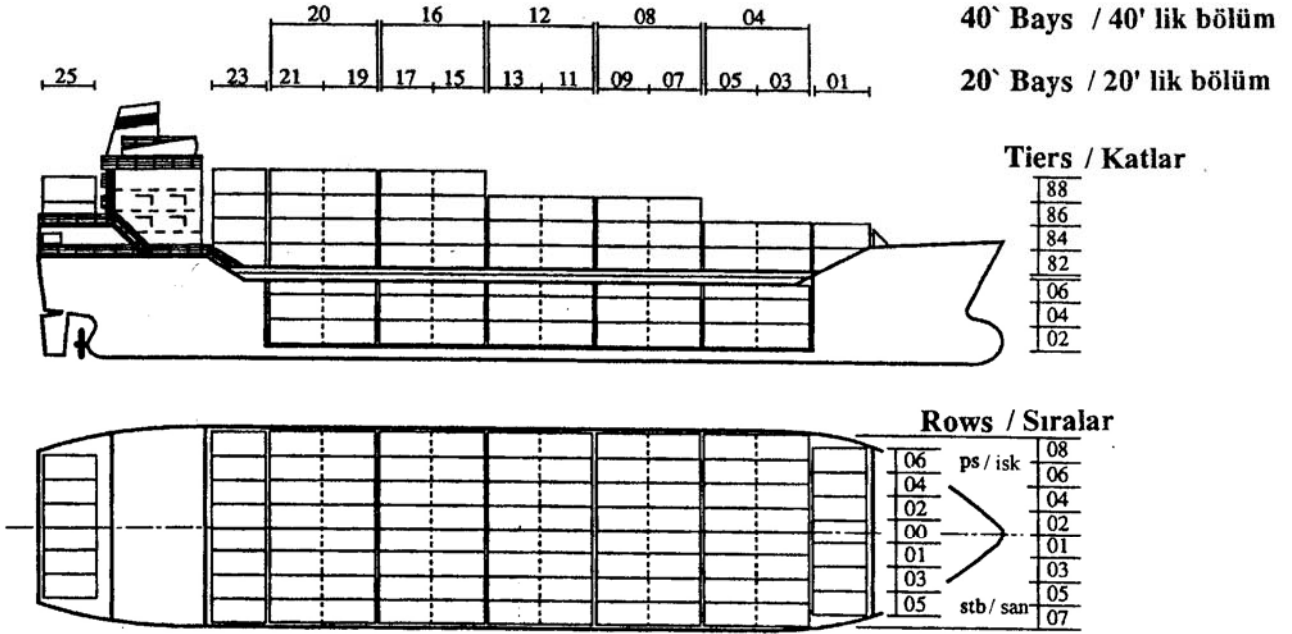
* EURO-/Bell Lines"-konteynerleri için üstten bakış



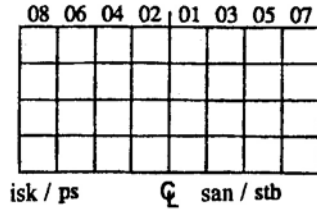
ISO standardında olmayan konteynere ait boyutlar geçicidir.

EK VIII

KONTEYNER YERLEŞTİRME KODLARI

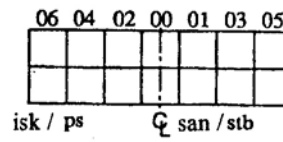


Bölüm / Bay 23

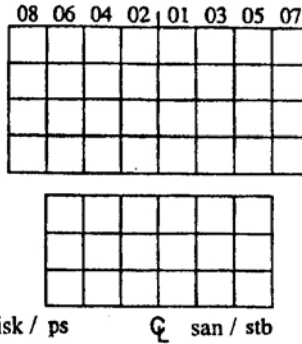


88	84
86	82
84	
82	

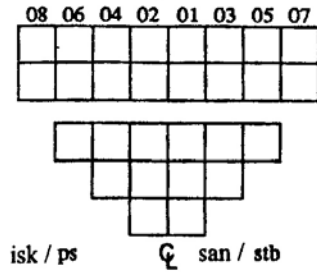
Bölüm / Bay 01



Bölüm / Bay 16



Bölüm / Bay 03



88	
86	
84	84
82	82
06	06
04	04
02	02

EK IX

GÜVERTE ÜZERİNDEKİ 5 KATLI KONTEYNER YERLEŞTİRME HESABI

Bağlama ve burulma kuvvetlerinden oluşan deformasyonların hesaplanması, Bölüm 3, A.'ya göre yapılır.

1. F_{qx} Enine Bileşenlerinin Hesaplanması

$$L = 187,00 \text{ [m]} (= L_{BP})$$

$$x = 128,90 \text{ [m]} \text{ kırık kaimeden başa}$$

$$\frac{x}{L} = 0,69 \Rightarrow 0,6 L < \frac{x}{L} < 1,0 L$$

$$\Rightarrow k = 0,55 + 0,75 \cdot \left(\frac{x}{L} \right) = 1,067$$

$$\Rightarrow b_q \cdot k \cdot g = 0,67 \cdot 1,067 \cdot 9,81 = 7,013 \text{ [m/sn}^2\text{]}$$

F_{qx} enine bileşenlerinde ayrıca rüzgar kuvvetleri dikkate alınmamıştır.

2. Enine Yer Değişimlerinin Hesabı (Kapı Tarafı)

Yer değişimleri Bölüm 3, A.'ya göre hesaplanır. O bölümde belirtilen standart boy, açı ve elastisite modülü

değerleri ile $d=26$ mm. olarak verilen bağlama çubuğu çapı esas alınarak, bağlama sisteminin yatay katılığı hesaplanabilir.

$$K_{yatay} = \frac{A \cdot E_Z \cdot \sin^2 \alpha}{\ell}$$

$$d = 2,6 \text{ cm.}$$

$$A = 5,309 \text{ [cm}^2\text{]}$$

$$1. \text{ Kat üstü} : K_{yatay} (1o) = 97,657 \text{ [kN/cm]}$$

$$2. \text{ Kat altı} : K_{yatay} (2u) = 87,646 \text{ [kN/cm]}$$

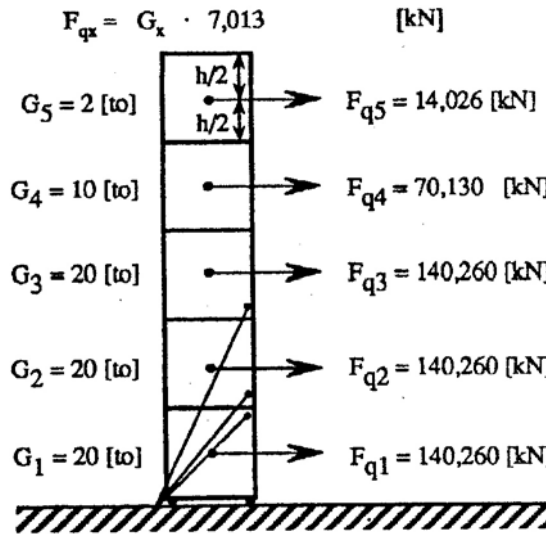
$$3. \text{ Kat altı} : K_{yatay} (3u) = 22,676 \text{ [kN/cm]}$$

Bağlantılardan gelen H_1 ve H_2 yatay mesnetleme kuvvetleri :

$$H_1 = \delta_1 \cdot [K_{yatay} (1o) + K_{yatay} (2u)] = \delta_1 \cdot 185,303$$

$$H_2 = \delta_2 \cdot K_{yatay} (3u) = \delta_2 \cdot 22,674$$

Buradan, δ_1 ve δ_2 bilinmeyen yer değişimleri için, incelenen konteyner sırasının kapı ve ön tarafları için iki eşitlik yazılabilir :



Şekil 1. F_{qx} enine bileşenleri

$$I. \quad \delta_1 = c_c \cdot T_1 + v_0$$

ve

$$\delta_2 = c_c \cdot T_1 + v_0 + c_c \cdot T_2 + v_1$$

buradan;

$$II. \quad \delta_2 - \delta_1 = c_c \cdot T_2 + v_1$$

δ_1, δ_2 = sırasıyla, 1. ve 2. kat üzerinde konteynerlerin toplam yerdeğişimi

v_0, v_1 = Sırasıyla, konteyner fauneyşini ile köşe döküm parçası arasında ve köşe döküm parçaları arasında yer değişimi

c_c = konteyner enine çerçevesinin esnekliği (Bölüm 3, A.5.2'ye bakınız).

T_1, T_2 = Sırasıyla, 1. ve 2. kat konteyner enine çerçevesindeki nihai burulma kuvvetleri

Burada incelenen durum için T_1 ve T_2 aşağıdaki şekilde hesaplanır:

$$T_1 = \frac{1}{2} (F_{q2} + F_{q3} + F_{q4} + F_{q5}) + \frac{1}{4} \cdot F_{q1} - H_1 - H_2 \text{ [kN]}$$

$$= 217,403 - H_1 - H_2$$

$$T_2 = \frac{1}{2} (F_{q3} + F_{q4} + F_{q5}) + \frac{1}{4} \cdot F_{q2} - H_2 \text{ [kN]}$$

$$= 147,273 - H_2$$

Ön tarafta :

$$I. \quad \delta_1 = 0,006 [217,403 - \delta_1 \cdot 185,303 - \delta_2 \cdot 22,674]$$

$$II. \quad \delta_2 - \delta_1 = 0,006 [147,237 - \delta_2 \cdot 22,674]$$

Buradan $\Rightarrow \delta_1 = 0,537$ [cm] ve $\delta_2 = 1,251$ [cm] bulunur.

Kapı tarafında :

$$I. \quad \delta_1 = 0,027 \cdot [217,403 - \delta_1 \cdot 185,303 - \delta_2 \cdot 22,674] + 0,4$$

$$II. \quad \delta_2 - \delta_1 = 0,027 \cdot [147,273 - \delta_2 \cdot 22,674] + 0,4$$

Buradan $\Rightarrow \delta_1 = 0,722$ [cm] ve $\delta_2 = 3,162$ [cm] bulunur.

Aşağıda, örnek olarak, kapı tarafı için, konteyner sırasının, burulma, bağlama, kaldırma ve basınç kuvvetlerinin hesabı verilmiştir.

3. Burulma Kuvvetlerinin Hesabı (Kapı Tarafı)

$$T_1 = \frac{\delta_1 - v_0}{c_c} = \frac{0,722 - 0,4}{0,027} = 11,93 \text{ [kN]}$$

$$T_2 = \frac{\delta_2 - \delta_1 - v_1}{c_c} = \frac{3,162 - 0,722 - 0,4}{0,027} = 75,56 \text{ [kN]}$$

4. Bağlama Kuvvetlerinin Hesabı (Kapı Tarafı)

Bağlanmış bir konteyner sırasının modellenmesinde, iki "paralel" bağlama çubuğu (yani, 1.kat üzerinde +2.kat altında veya 2. kat üzerinde + 3. kat altında) esas alınmıştır. Burada yatay katlıklar tekli bağlama esasına göredir. Paralel çubukların ayrıntıları, münferit yatay katlık bağlantıları ile hesaplanır.

4.1 2. kat altındaki bağlama kuvvetleri - Z (2u)

1. kat üstündeki bağlama kuvvetleri - Z (1o)

$$K_{yatay} (1o+2u) = 185,303 \text{ [kN/cm]}$$

$$H_1 = 0,722 \cdot 185,303 = 133,79 \text{ [kN]}$$

$$\frac{K_{yatay} (1o)}{K_{yatay} (1o + 2u)} = \frac{97,657}{185,303} = 0,527$$

$$\frac{K_{yatay} (2u)}{K_{yatay} (1o + 2u)} = \frac{87,646}{185,303} = 0,473$$

$$Z(1o) = \frac{H_1 \cdot 0,527}{\sin 43^\circ} = \frac{133,70 \cdot 0,527}{\sin 43^\circ} = 103,38 \text{ [kN]}$$

$$Z(2u) = \frac{H_1 \cdot 0,473}{\sin 41^\circ} = \frac{133,70 \cdot 0,473}{\sin 41^\circ} = 96,46 \text{ [kN]}$$

4.2 3. kat altındaki bağlama kuvvetleri - Z (3u)

$$H_2 = 3,162 \cdot 22,674 = 71,70 \text{ [kN]}$$

$$Z(3u) = \frac{H_2}{\sin 22^\circ} = \frac{71,70}{\sin 22^\circ} = 191,40 \text{ [kN]}$$

$$b_t = 1,067 \cdot \left[1 + \frac{70}{187,00 + 70} \right] = 1,3576$$

5. 1. Kat'ın Alt Seviyesindeki Kaldırma Kuvvetinin ve Basınç Kuvvetinin (P_1'' , P_1') Hesaplanması (Kapı Tarafı)

$$F_H = \frac{1}{4,52} \cdot \left[140,620 \cdot (1,3454 + 3,9612 + 6,5770) + 70,130 \cdot 9,1928 + 14,026 \cdot 11,8086 \right] = 548,04 \text{ [kN]}$$

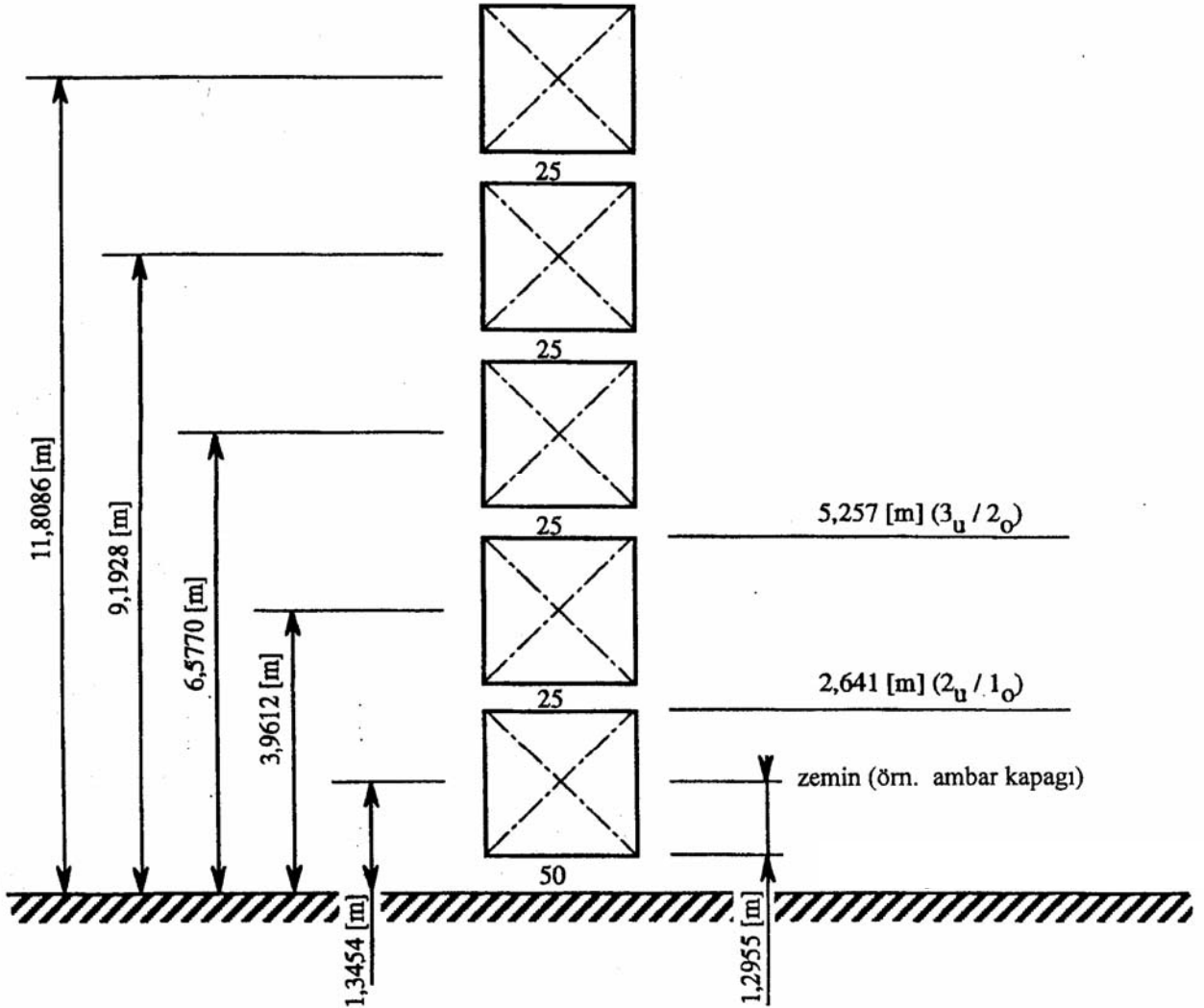
5.1 Bağlamanın etkisi olmaksızın

$$F_v = \frac{1}{4} \cdot [72 \cdot 1,3576 + 9,81 \cdot \cos 30^\circ]$$

Bölüm 3, A.4.2.1'deki formüle göre, kuvvetler :

$$= 207,61 \text{ [kN]}$$

$$P_1' = 548,04 + 207,61 = 755,65$$



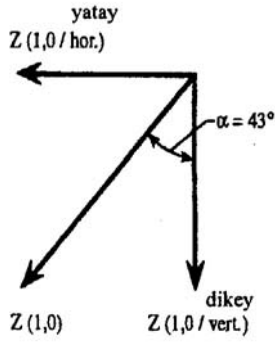
Şekil 2. Konteyner grubunun bağlantı noktalarının doğrultma kolları ve yükseklikleri (8,5" = 2,591 [m] yükseklikteki konteynerler için)

Zemin : 50 [mm], 1. sıra konteynerin altından
Bükmeli kilit yüksekliği : 25 [mm]
Konteynerin ağırlık merkezi : $H/2 = 1,296$ [m],
konteynerin (8'6") alt kenarından yukarıya

5.2 P_1'' ve P_1' (kapı yüzü) üzerine bağlama kuvvetlerinin etkisi :

5.2.1 1. kat üstünden bağlama

$$\begin{aligned} Z(1_0) &= 103,38 \text{ [kN]} \\ Z(1_0/\text{yatay}) &= Z(1_0) \cdot \sin 43^\circ \\ &= 70,50 \text{ [kN]} \\ Z(1_0/\text{düşey}) &= Z(1_0) \cdot \cos 43^\circ \\ &= 75,61 \text{ [kN]} \end{aligned}$$



Şekil 3

5.2.2 2. Kat altından bağlama :

$$\begin{aligned} Z(2_u) &= 96,46 \text{ [kN]} \\ Z(2_u/\text{yatay}) &= Z(2_u) \cdot \sin 41^\circ \\ &= 63,28 \text{ [kN]} \\ Z(2_u/\text{düşey}) &= Z(2_u) \cdot \cos 41^\circ \\ &= 72,80 \text{ [kN]} \end{aligned}$$

5.2.3 3. Kat altından bağlama :

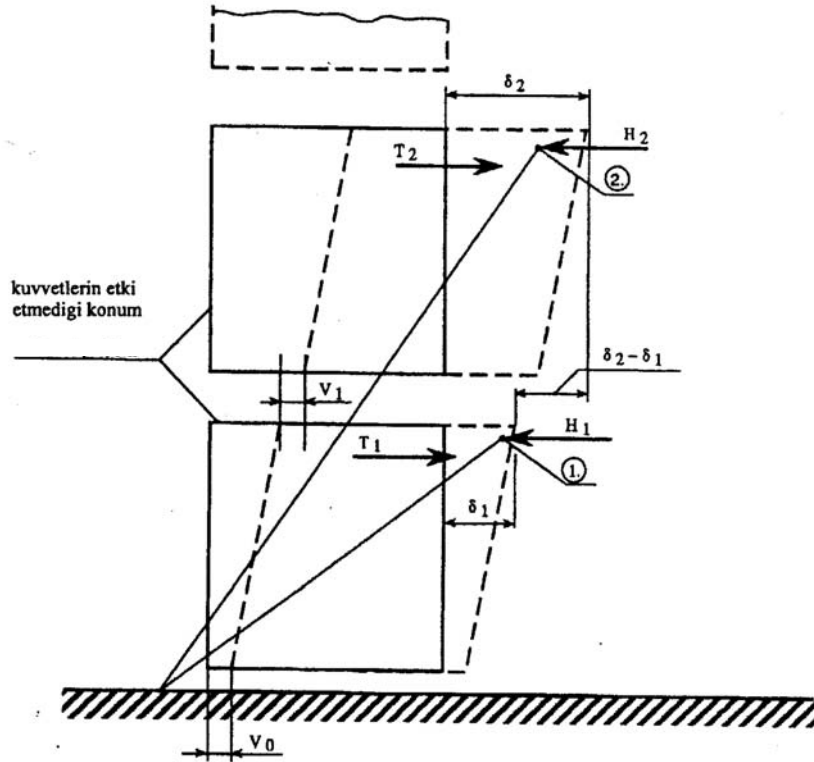
$$\begin{aligned} Z(3_u) &= 191,40 \text{ [kN]} \\ Z(3_u/\text{yatay}) &= Z(3_u) \cdot \sin 22^\circ \\ &= 71,70 \text{ [kN]} \\ Z(3_u/\text{düşey}) &= Z(3_u) \cdot \cos 22^\circ \\ &= 177,46 \text{ [kN]} \end{aligned}$$

5.2.4 Nihai P_1'' kaldırma kuvveti :

$$\begin{aligned} P_1'' \text{ (nihai)} &= 340,43 - \frac{2,641}{2,260} (70,50 + 63,28) - \\ &\quad - \frac{5,257}{2,260} \cdot 71,70 \\ &= 17,32 \text{ (çekme)} \end{aligned}$$

5.2.5 Nihai P_1' basınç kuvveti :

$$\begin{aligned} P_1' \text{ (nihai)} &= 755,65 - 323,11 + 75,61 + 72,80 + \\ &\quad + 177,46 = 758,41 \text{ (basınç kuvveti)} \end{aligned}$$



Şekil 4. Konteyner gurubundaki yer ve şekil değişimi

Katlar arasında verilen yer değişimleri :

Kapı tarafı : $v_0 = 0,4 \text{ cm.}$
 $v_1 = 0,4 \text{ cm.}$

Ön taraf : $v_0 = 0,0 \text{ cm.}$
 $v_1 = 0,0 \text{ cm.}$

Bağlama kuvvetin hesabı için bağlamanın yapıldığı noktalar (verilen) :

1. 1. kat üstünden ve 2. kat altından bağlama çubukları ile
2. 2. kat üstünden ve 3. kat altından bağlama çubukları ile.