

## **ÖNSÖZ**

Çeşitli gemi tiplerine uygulanmakta olan intact ve yaralı stabilite kriterlerinin, birçok uluslararası antlaşma, kural ve kararlarda yer aldığı bilinmektedir.

Uygulamada zaman zaman bazı karışıklıklar ve zorluklara neden olan bu hususta Türk Loydu yaptığı bu çalışma ile çeşitli uluslararası dokümanlarda yer alan intact ve yaralı stabilite kriterlerini bir araya getirerek denizcilik sektörünün kullanımına sunmaktadır.

Yararlı olması dileğiyle saygılarımızı sunarız.

**TÜRK LOYDU**

# A- INTACT STABİLİTE KURALLARI

Belli bir amaç için inşa edilen gemiler, amaçlarına uygun olarak çalışabilmeleri için yeterli sephiyeye ve stabiliteye sahip olmalıdır. Gemiler sefere çıkmadan önce, yükleme esnasında limanda ve sefer boyunca da denizde emniyetli bir şekilde seyredebilmesi için, gerekli stabilite kriterlerini sağlamalıdır. Gemilerin stabiliteleri ile ilgili çalışmalar çok eskilere dayanmasına rağmen, gemilere uygulanan ilk Uluslararası stabilite kuralları A.167 önergesiyle 1968 yılında uygulanmaya başlanmıştır. Bu önergedeki kriterler Rahola'nın 1939 yılında yaptığı çalışmalar baz alınarak geliştirilmiştir. Rahola söz konusu çalışmasında, daha önce devrilen gemilerin stabilitelerini incelemiş ve bazı kriterler geliştirmiştir. A.167 önergesi geminin başlangıç metasantr yüksekliği ve geminin doğrultucu moment kolu eğrisi altında kalan alan değerleri için bazı kriterleri içermektedir. Bu kriterlerin uygulamaları karmaşık olmayıp çok basittir. Ancak herhangi bir fiziksel modele dayanmadığı için geliştirilmesi zor olup emniyet derecesi de bilinmemektedir. A.167 önergesi 100 m'den küçük yük ve yolcu gemilerine uygulanmak üzere yürürlüğe konulmuştur. A.167 önergesinin uygulanmasından kazanılan deneyim sonrası, bu önergedeki kriterlerin 100 metreden büyük yük ve yolcu gemilerine uygulanması IMO (Uluslararası denizcilik örgütü) tarafından tavsiye edilmiştir. Bu önergedeki kriterler tavsiye olmasına rağmen, ülkeler ve klas kuruluşları bu kriterlerin uygulanmasını zorunlu kılmışlardır.

A.167 önergesindeki kriterler gemilere etki eden dış etkilerle ilgili herhangi bir unsur nazari dikkate almamaktadır. Bu yüzden, IMO 1985 yılında A.562 önergesiyle hava kriterlerini yürürlüğe koymuştur. Bu önergedeki kriterler A.167 önergesinde olmayan dış etkilerden, kötü hava koşullarında gemilerin sağlaması gereken kriterler olup özellikle projeksiyon alanları büyük olan yolcu, ro-ro konteyner vb. gibi gemi tiplerine A.167'deki kriterlere ilave olarak uygulanmaya başlanmıştır. IMO A.562 önergesindeki kriterlerin 45 m ve üzeri balıkçı gemilerine de uygulanmasını tavsiye etmiştir.

IMO 1993 yılında gemilere uygulanan stabilite kriterlerini A.749(18) önergesinde toplayarak yürürlüğe koymuş ve daha önce konuyla ilgili yayınladığı önergeleri yürürlükten kaldırmıştır.

IMO 1 Şubat 2002 tarihinde de kapasiteleri 5000 DWT ve üzeri olan petrol tankerleri için, MARPOL Ek I, Madde 25A ile stabilite kriterlerini yürürlüğe koymuştur.

Yolcu, yük gemileri ve tankerler için uygulanmakta olan bu kriterler aşağıda verilmiştir.

## 1- YÜK ve YOLCU GEMİLERİ İÇİN STABİLİTE KRİTERİ

- 1.1.  $\theta=30^\circ$ 'ye kadar doğrultucu moment kolu eğrisi altında kalan alan değeri 0,055 m·radyan'dan az,  $\theta=40^\circ$  veya su alma açısına<sup>(1)</sup> kadar hangisi daha küçükse, doğrultucu moment kolu eğrisi altında kalan alan değeri 0,09 m·radyan'dan az olmamalıdır.  $\theta=30^\circ$ 'den  $\theta=40^\circ$  veya su alma açısına kadar, hangisi daha küçükse, doğrultucu moment kolu eğrisi altında kalan alan değeri 0,03 m·radyan'dan az olmamalıdır.
- 1.2. Doğrultucu moment kolu değeri,  $\theta=30^\circ$  veya daha büyük bir açıda minimum 0,2 m olmalıdır.
- 1.3. Maksimum doğrultucu moment kolu değeri,  $\theta=25^\circ$ 'den az tercihen  $\theta=30^\circ$  den daha büyük bir açıda olmalıdır.
- 1.4. Başlangıç metasantr yüksekliği 0,15 m'den az olmamalıdır.
- 1.5. Yolcu gemilerinde ilave olarak yolcuların bir tarafta toplanmalarından dolayı oluşacak meyil açısı  $\theta=10^\circ$  'yi geçmemelidir. Yolcuların bir tarafta toplanmalarında, oluşacak yatırıcı momentin hesabı aşağıdaki kabullere göre yapılacaktır:
- a) Yolcuların her birinin ağırlığı 75 kg alınabilir ancak bu değer 60 kg'dan daha az alınamaz. Bu değere ek olarak yolcuların bagajlarında yetkili idarenin öngördüğü oranda eklenir.
- b) Yolcuların ağırlık merkezleri aşağıda ifade edildiği gibi kabul edilmelidir:
- Ayaktaki yolcular için buldukları güverteden itibaren 1m. yükseklikte alınmalıdır. Gerekmesi durumunda yolcuların buldukları güvertenin sehim ve şiyer değerleri de dikkate alınabilir. Oturan yolcular için oturdukları yerden itibaren 0,3 m yükseklikte alınmalıdır.
- 1.6. Yolcu gemilerinde ilave olarak geminin dönmesinden dolayı oluşacak meyil açısı  $\theta=10^\circ$ 'yi geçmemelidir. Dönme esnasında oluşan yatırıcı moment aşağıdaki fomülden hesaplanır:

$$M_R = 0,02 \cdot W \cdot \left( KG - \frac{T}{2} \right) \cdot \frac{V_0^2}{L}$$

---

(1) Su alma açısı: tekne, üst yapı veya güverte evleri üzerinde su geçmez şekilde kapatılmayan açıklıkların su içine girmeye başladıkları açıdır. Müteakip su dolmalara yol açmayan küçük açıklıklar, bu kriter kapsamında açık olarak düşünülmemelidir.

Burada;

$M_R$  = Yatırıcı moment (m-t)

$W$  = Geminin ağırlığı (t)

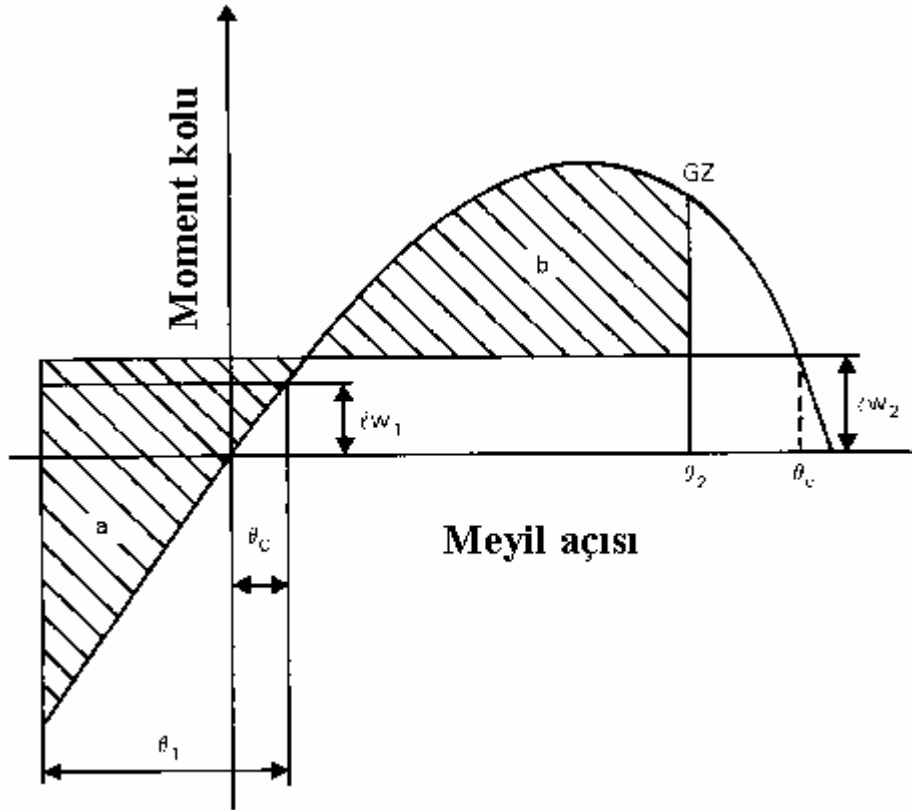
$KG$  = Geminin ağırlık merkezinin kaideden uzaklığı (m)

$T$  = Geminin ortalama draft değeri (m)

$V_0$  = Servis hızı (m/s)

## 2- HAVA KRİTERİ

Bu kriter 1 maddesinde verilen kriterlere ek olarak, 24m ve daha büyük boydaki gemilere uygulanır. Gemiler, yalpa ve rüzgarın bileşik etkisi altında tüm yükleme durumlarında bu kriterin gereklerini karşılamalıdır. Şekil 1’de gösterilen “b” alanı “a” alanına eşit veya daha büyük olmalıdır.



Şekil 1: Hava kriterinde kullanılan değerler

Şekildeki değerler aşağıdaki gibi hesaplanmalıdır:

$l_{w1}$  = Geminin su üstü projeksiyon alanına, durağan rüzgar basıncı etki etmesi durumunda yapacağı meyil açısı değeridir.

$$l_{w1} = (P \cdot A \cdot Z / 1000 \cdot g \cdot D) \text{ (m)}$$

Burada:

P = Rüzgar basıncı değeri: 504 Pa alınır. Gemilerin korumalı sularda seyir yapması durumunda yetkili idarenin onayıyla bu değer azaltılabilir.

A = Su hattı alanının üstünde gemi ve güverte üzerindeki yükün projeksiyon alanı (m<sup>2</sup>)

Z = A alanının alan merkezi ile geminin su altı projeksiyon alan merkezi veya ortalama draft değerinin yarısı arasındaki mesafe (m);

$\Delta$  = Deplasman (t)

g = Yer çekimi ivmesi 9.81 m/s<sup>2</sup>

$l_{w2}$  = 1,5 •  $l_{w1}$

$\theta_0$  = Durağan rüzgar etkisi altında geminin yaptığı meyil açısı. Bu açı değeri yetkili idare tarafından sınırlanabilir. Genel olarak  $\theta=16^0$  veya güverte kenarının suya girdiği açının %80'inden hangisi küçükse o alınabilir.

$\theta_1$  = Geminin rüzgar tarafındaki yalpa açısı

$\theta_1$  =  $109 \cdot k \cdot X_1 \cdot X_2 \cdot (r \cdot s)^{1/2}$  (derece)

Burada:

$X_1$  = Tablo 1'den elde edilen bir katsayı,

$X_2$  = Tablo 2'den elde edilen bir katsayı,

**Tablo 1**

B/d	$X_1$
$\leq 2,4$	1,0
2,5	0,98
2,6	0,96
2,7	0,95
2,8	0,93
2,9	0,91
3,0	0,90
3,1	0,88
3,2	0,86
3,3	0,84
3,4	0,82
$\geq 3,5$	0,80

**Tablo 2**

$C_B$	$X_2$
$\leq 0,45$	0,75
0,50	0,82
0,55	0,89

0,60	0,95
0,65	0,97
>= 0,70	1,0

k = Aşağıda verilen bir katsayı

k = 1,0 Yuvarlak karinalı ve lama ve yalpa omurgasız gemi için

k = 0,7 Yuvarlak karinalı olmayan gemi için

k = Yuvarlak karinalı ve lama ve/veya yalpa omurgalı gemi için tablo 3'ten alınacaktır.

**Tablo 3**

( $A_k \cdot 100 / L \cdot B$ )	k
0	1,0
1,0	0,98
1,5	0,95
2,0	0,88
2,5	0,79
3,0	0,74
3,5	0,72
>= 4,0	0,70

Burada:

$A_k$  = Yalpa omurgaların toplam alanı veya lama omurganın projeksiyon alanı, her ikisinin bulunması durumunda bu alanların toplam değeri (  $m^2$  )

L = Geminin su hattı boyu (m)

B = Geminin kalıp genişliği (m)

$$r = 0,73 \pm 0,6 \frac{OG}{T}$$

OG = Ağırlık merkezi ile su hattı arasındaki mesafe ( Ağırlık merkezi su hattının üstündeyse +, altındaysa - ) (m)

T = Geminin ortalama kalıp draftı (m)

s = Tablo 4'den elde edilen bir katsayı,

**Tablo 4**

$T_1$	s
<= 6	0,100
7	0,098
8	0,093

12	0,065
14	0,053
16	0,044
18	0,038
>= 20	0,035

$T_1$  = Yalpa periyodu

$$T_1 = \left( \frac{2C \cdot B}{(GM)^{1/2}} \right) \text{ (saniye)}$$

Burada:

$$C = 0,373 + 0,023 \cdot \left( \frac{B}{T} \right) - 0,043 \cdot \left( \frac{L}{100} \right)$$

$L$  = Geminin su hattı boyu (m)

$B$  = Geminin kalıp genişliği (m)

$T$  = Geminin ortalama kalıp draftı (m)

$C_B$  = Blok katsayısı

$GM$  = Serbest su yüzeyi düzeltmesi yapılmış metasantr yüksekliği (m).

Not = Tablolardaki ara değerler lineer interpolasyonla elde edilmelidir.

### 3. GÜVERTELERİNDE KERESTE YÜKÜ TAŞYAN GEMİLER

Bu kriterler boyları 24 m'den büyük ve güvertelerinde kereste yükü taşıyan gemilere uygulanır. Bu gemiler ayrıca 1966 uluslararası yükleme sınır sözleşmesinin 41 - 45 maddelerinin gereklerini de yerine getirmek zorundadırlar.

Burada kereste, odun, kütük, selüloz odunu, sırk ve diğer tipteki serbest olarak veya paketlenmiş olarak taşınan yük anlamındadır. Selüloz vb. gibi ürünler bu kategoriye girmemektedir. Burada güvertedeki kereste yükü, fribord veya üst yapı güvertelerinde kapatılmamış, havaya açık olarak taşınan kereste yükü anlamını ifade eder.

Güvertelerinde kereste yükü taşıyan gemiler, yetkili idarenin izniyle 1.3- 1.4 ve hava kriterinin yerine, aşağıdaki stabilite kriterlerini sağlamalıdır.

**3.1**  $\theta=40^\circ$  veya su alma açısına kadar hangisi daha küçükse, doğrultucu moment kolu eğrisi altında kalan alan değeri 0,08 m•radyan'dan az olmamalıdır.

**3.2** Doğrultucu moment kolu değeri, minimum 0,25 m olmalıdır.

- 3.3** Sefer boyunca, serbest su yüzeyi düzeltmesi yapılmış ve güvertedeki yükün deniz suyu ile ıslanması ve/veya havaya açık yüzeylerdeki buz etkisi, nazari dikkate alınmış durumda, başlangıç metasantr yüksekliği, 0,10 m'den az olmamalıdır.
- 3.4** Gemilerin, yalpa ve rüzgarın bileşik etkisi altında tüm yükleme durumlarında hava kriteri gereklerini karşılama durumlarının analizinde, durağan rüzgar etkisi altında geminin yaptığı meyil açısı ( $\theta_0$ ) olarak,  $\theta=16^0$  alınabilir, ancak burada, güverte kenarının suya girdiği açının %80'inden küçük ifadesi kullanılmayabilir.

## **4. BALIKÇI GEMİLERİ**

Bu bölümde verilen kriterler, güverteli açık deniz balıkçı gemilerine uygulanır. Bu gemiler 4.1 ve 4.2'de verilen kriterleri tüm yükleme koşullarında sağlamalıdır. Bu kriterlerden herhangi birinden sapma ancak yetkili idarenin, bu sapmanın geminin çalışma emniyetini etkilemeyeceğine kanaat getirmesi durumunda olabilir.

**4.1.1** 24 m'den büyük balıkçı gemileri için, yük ve yolcu gemileri için 1 maddesinde verilen stabilite kriterleri, başlangıç metasantr yüksekliği ile ilgili olan madde hariç aynen uygulanmalıdır. Başlangıç metasantr yüksekliği, tek güverteli gemiler için 0,35 m'den az olmamalıdır. Komple bir üst yapıya sahip gemiler veya 70 m ve üzeri boydaki gemilerde, metasantr yüksekliği yetkili idarenin izniyle azaltılabilir, ancak bu değer hiçbir zaman 0,15 m'den az olamaz.

**4.1.2** Yalpa omurgasından farklı düzenlemelerle yalpa açısını belli bir limitte tutulması durumunda, yetkili idare 4.1.1 maddesindeki kriterlerin tüm çalışma şartlarında sağlandığı hususunda yeterli kanaata sahip olmalıdır.

**4.2.** Balıkçı gemileri için hava kriteri

**4.2.1** Yetkili idare boyları 45m ve üzeri balıkçı gemilerine 2. maddedeki hava kriterini uygulayabilir.

**4.2.2** Boyları 24 ile 45 m arasındaki balıkçı gemileri için, yetkili idare 2. maddedeki hava kriterini uygulayabilir. Yalnız rüzgar basınç kuvveti değeri aşağıdaki tablodan alınabilir.

h (m)	1	2	3	4	5	6 ve üzeri
P (Pa)	316	386	429	460	485	504

Burada h, geminin su hattı üzerinde kalan, düşey projeksiyon alan merkezinin, su hattına olan uzaklığıdır.

**4.3.1** Boyu 30 m'den küçük güverteli balıkçı gemileri için aşağıdaki yaklaşık formülle elde edilen, metasantr yüksekliğinin tüm çalışma şartlarında sağlanması gerekir.



$$GM_{\min} = 0,53 + 2B \left[ 0,075 - 0,37 \left( \frac{f}{B} \right) + 0,82 \left( \frac{f}{B} \right)^2 - 0,014 \left( \frac{B}{D} \right) - 0,032 \left( \frac{l_s}{L} \right) \right]$$

Burada:

L = Maksimum yüklü su hattı boyu (m)

$l_s$  = Geminin bordasından bordasına uzanan kapalı üst yapı boyu (m)

B = Maksimum yüklü su hattındaki en büyük genişlik (m)

D = Gemi ortasında, güverte kenarında, geminin kaide hattından en üst güverteye kadar düşey olarak ölçülen derinlik (m)

f = Güverte kenarında, en üst güverteden gerçek (actual) su hattına ölçülen en düşük fribord değeri (m)

Bu formül aşağıda özellikleri verilen gemilere uygulanabilir:

- .1  $\frac{f}{B}$  değeri, 0,02 - 0,20 arasında
- .2  $\frac{l_s}{L}$  değeri 0,60'dan daha küçük
- .3  $\frac{B}{D}$  değeri 1,75- 2,15 arasında
- .4 Baş ve kıç şiyer değeri, 1966 yükleme sınır sözleşmesinin 38(8) maddesinde ifade edilen standart şiyer değerinden en az eşit veya daha büyük olmalıdır.
- .5 Hesaplamalara dahil edilen üst yapı yüksekliği 1,8 m'den az olmamalıdır.

Yukarıda verilen parametrelere uymayan gemilerde yukarıdaki formülün kullanılması durumunda dikkatli olunmalıdır.

**4.3.2** Yukarıdaki formülün kullanılmasından, 4.1 ve 4.2 maddelerindeki stabilite kriterlerinin sağlandığı anlamı çıkarılmamalıdır. Ancak geminin çapraz stabilite eğrileri, KM eğrisi ve GZ eğrisinin elde edilemediği durumlarda, geminin stabilitesi hakkında bir kanaata sahip olmak için kullanılmalıdır.

**4.3.3** Hesaplanan  $GM_{\min}$  değeri, geminin tüm yükleme koşullarındaki gerçek GM değerleri ile karşılaştırılmalıdır. GM hesabında yalpa testi, yalnızca deplasman değerinin tespit edilmesine yönelik meyil tecrübesi yapılması veya başka yaklaşık

metotların kullanılması durumunda, hesaplanan  $GM_{min}$  değerine bir emniyet payı eklenmelidir.

## 5- ÖZEL AMAÇLI GEMİLER

Bu maddedeki kriterler 500 gross ton'dan büyük özel amaçlı gemilere uygulanır. Yetkili idare amaca uygun ve uygulanabilir bulması durumunda, 500 gross ton'dan küçük gemilere de uygulayabilir. Bu madde kapsamındaki özel amaçlı gemiler aşağıda tariflenmiştir:

Mekanik olarak kendinden tahrikli, fonksiyonuna uygun olarak güvertesinde yolcular dahil 12'den fazla özel personeli taşıyan gemiler. Buradaki özel personel ifadesi, yolcu, gemi çalışanı, bir yaşından küçük çocuklar dışındaki ve geminin özelliğinden dolayı ve gemide yapılacak özel bir iş için gemide görev alan tüm şahıslardır.( araştırma, sevkiyat, sörvey gemileri, gemi adamları eğitim gemileri, avlanma amacı olmayan balina ve balık fabrika gemileri, diğer deniz kaynakları ile ilgili avlanma hariç işlevleri olan gemileri veya dizaynları ve çalışma prensipleri yukarıda amaçlanan ve yetkili idare tarafından bu gruba dahil edilen gemiler)

Özel amaçlı gemiler 1. maddede ifade edilen kriterleri sağlamalıdır. Ancak benzer dizayn ve özelliklere sahip 100 m'den küçük özel amaçlı gemilere 7.2 maddesindeki kriterler alternatif olarak uygulanabilir.

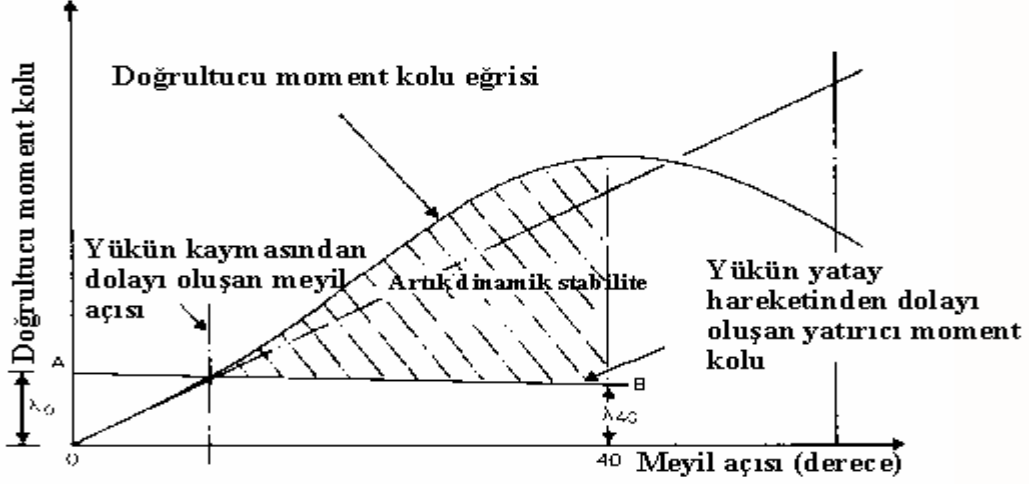
## 6. DÖKME YÜK TAŞIYAN GEMİLER

Dökme yük taşıyan gemiler, MSC 23(59) önergesiyle yürürlüğe konulan, dökme yükün emniyetli taşınması için uluslararası koddaki ifade edilen şartları yerine getirmelidirler. Bu kriterler , 500 gros ton'dan küçük gemiler de dahil olmak üzere tüm dökme yük gemilerine uygulanır. Dökme yük terimi, buğday, mısır, yulaf, çavdar, arpa, pirinç, baklagiller, tohum çekirdeği ve doğal yapıları benzerlik gösteren ürünleri ifade etmektedir. Dökme yük gemileri, dökme yükleri serbest bir şekilde taşıyan gemileri ifade etmektedir.

**6.1** Dökme yük gemileri seyir boyunca aşağıdaki stabilite kriterlerini sağlamalıdır:

- .1** Dökme yükün kaymasından dolayı oluşacak meyil açısı  $\theta=12^\circ$ 'den veya 1 Ocak 1994 tarihinden sonra inşa edilen gemilerde, güverte kenarının suya girdiği açıdan (hangisi küçükse) daha büyük olmamalıdır.
- .2** Doğrultucu moment kolu eğrisinde, doğrultucu moment kolu ile yatırıcı moment kolu arasındaki mesafenin maksimum olduğu durumdaki açı veya  $\theta=40^\circ$  veya su alma açısı, hangi açı daha küçükse, bu açuya kadar, doğrultucu moment kolu eğrisi ile yatırıcı moment kolu eğrisi arasında kalan net veya artık alan tüm yükleme durumlarında  $0,075 \text{ m}\cdot\text{radyan}$  değerinden az olmamalıdır.

- .3 Başlangıç metasentr yüksekliği, serbest su yüzeyi düzeltmesi yapıldıktan sonra, 0,30 m'den az olmamalıdır.



Yükün yatay hareketinden dolayı oluştuğu kabul edilen volümetrik yatırıcı moment.

$$\lambda_0 = \frac{\text{Yükün yatay hareketinden dolayı oluştuğu kabul edilen volümetrik yatırıcı moment.}}{\text{Depolama faktörü} \cdot \text{Deplasman}}$$

$$\lambda_{40} = 0.8 \cdot \lambda_0$$

Şekil 2: Dökme yük gemilerinin stabilitesi

## 7. AÇIK DENİZ İKMAL GEMİLERİ

Bu maddedeki şartlar boyları 24 m ve üzeri olan açık deniz ikmal gemilerine uygulanmalıdır. 7.2 maddesindeki alternatif stabilite kriterleri boyları 100'den küçük gemilere uygulanır. Açık deniz ikmal gemileri, açık deniz yapılarına malzeme ve teçhizat taşımak üzere hizmet veren ve baş taraflarında yaşam ve köprü ve kış taraflarında havaya açık güverte şeklinde dizayn edilen gemilerdir.

7.1 1. maddede verilen stabilite kriterleri, özelliklerinden dolayı 1. maddedeki kriterlerin uygulanabilir olmayanları hariç, tüm açık deniz ikmal gemilerine uygulanır.

7.2 Özelliklerinden dolayı 1. maddedeki kriterlerin uygulanabilirliği olmayan gemilere, aşağıdaki kriterler tavsiye edilir.

**7.2.1** Maksimum doğrultucu moment kolu değeri  $\theta=15^\circ$  de meydana geliyorsa ,  $\theta=15^\circ$ 'ye kadar doğrultucu moment kolu eğrisi altında kalan alan değeri 0,07 m·radyan'dan, eğer maksimum doğrultucu moment kolu değeri  $\theta=30^\circ$  ve üstünde meydana geliyorsa ,  $\theta=30^\circ$ 'ye kadar doğrultucu moment kolu eğrisi altında kalan alan değeri 0,055 m·radyan'dan az olmamalıdır. Eğer maksimum doğrultucu moment kolu değeri  $\theta=15^\circ$  -  $\theta=30^\circ$  arasında meydana geliyorsa, doğrultucu moment kolu eğrisi altında kalan alan değeri

$0,055 + 0,001 (30^\circ - \theta_{\max})$  m-radyandan az olmamalıdır.

$\theta_{\max}$ : Doğrultucu moment kolunun maksimum olduğu açı

**7.2.2**  $\theta=30^\circ$ 'den,  $\theta=40^\circ$ 'ye veya su alma açısına kadar, hangisi daha küçükse, doğrultucu moment kolu eğrisi altında kalan alan değeri 0,03 m·radyan'dan az olmamalıdır.

**7.2.3** Doğrultucu moment kolu değeri,  $\theta=30^\circ$  veya daha büyük° bir açıda, minimum 0,2 m olmalıdır. .

**7.2.4** Maksimum doğrultucu moment kolu değeri,  $\theta=15^\circ$ 'den daha az bir açıda meydana gelmemelidir.

**7.2.5** Başlangıç metasantr yüksekliği 0,15 m'den az olmamalıdır.

## **8- TANKERLER**

Bu kriterler kapasiteleri 5000 DWT ve üzeri olan, inşa sözleşmeleri 1 Şubat 1999'dan sonra yapılan, inşa sözleşmesinin olmaması durumunda, omurgasının kızığa konma veya buna ait benzer safha (at a similar stage of construction) tarihi 1 Ağustos 1999'dan sonra olan ve teslim tarihleri 1 Şubat 2002'den sonra olan petrol tankerlerine uygulanır. Büyük değişimler geçiren tankerlerde, sözleşmeleri 1 Şubat 1999'dan sonra yapılan, değişim işine başlama tarihi 1 Ağustos 1999'dan sonra olan ve değişimin tamamlanma tarihi 1 Şubat 2002'den sonra olan petrol tankerlerine de uygulanır.

Petrol tankerleri, olası en kötü yük ve balast yüklenmesi durumunda, herhangi bir yükleme draftı için, pratik yükleme ve boşaltma ile uyumlu, petrol transferi esnasında ara kademelerde dahil olmak üzere, 8.1 ve 8.2 maddelerdeki kriterleri sağlamalıdır. Tüm bu yüklemelerde, balast tankları tam dolu kabul edilmeyecektir.

**8.1** Limanda,  $0^\circ$  meyil açısında ölçülmüş değerlerle serbest su yüzeyi düzeltmesi yapılmış başlangıç metasantr yüksekliği 0,15 m'den az olmamalıdır.

**8.2** Denizde aşağıdaki kriterlerin sağlanması gerekir:

**8.2.1**  $\theta=30^\circ$ 'ye kadar doğrultucu moment kolu eğrisi altında kalan alan değeri 0,055 m·radyan'dan az,  $\theta=40^\circ$  veya su alma açısına<sup>(2)</sup> kadar hangisi daha küçükse,

**(2)** Su alma açısı: tekne, üst yapı veya güverte evleri üzerinde su geçmez şekilde kapatılmayan açıklıkların su içine girmeye başladıkları açıdır. Müteakip su dolmalara yol açmayan küçük açıklıklar, bu kriter kapsamında açık olarak düşünülmemelidir.

doğrultucu moment kolu eğrisi altında kalan alan değeri 0,09 m•radyan'dan az olmamalıdır.  $\theta=30^\circ$ 'den  $\theta=40^\circ$  veya su alma açısına hangisi daha küçükse, doğrultucu moment kolu eğrisi altında kalan alan değeri 0,03 m•radyan'dan az olmamalıdır.

**8.2.2** Doğrultucu moment kolu değeri,  $\theta=30^\circ$  veya daha büyük bir açıda minimum 0,2 m olmalıdır.

**8.2.3** Maksimum doğrultucu moment kolu değeri,  $\theta=25^\circ$ 'den az tercihen  $\theta=30^\circ$  den daha büyük bir açıda olmalıdır.

**8.2.4**  $0^\circ$  meyil açısında ölçülmüş değerlerle serbest su yüzeyi düzeltmesi yapılmış başlangıç metasantır yüksekliği 0,15 m'den az olmamalıdır.

## 9- PONTONLAR

Bu maddedeki kriterler denizaşırı ve sevk sistemi olmayan, insansız çalışan, yalnızca güverte yükü taşıyan, blok katsayısı 0,9 ve üzeri olan, Genişlik/ Derinlik oranı 3 veya daha büyük olan, adam geçme delikleri haricinde ambar ağız olmayan pontonlara uygulanır.

**9.1** Maksimum doğrultucu moment kolunun meydana geldiği açıya kadar, maksimum doğrultucu moment kolu eğrisi altında kalan alan değeri 0,08 m•radyan'dan az olmamalıdır.

**9.2** 0,54 Kpa( 30 m/s)'lık uniform dağılımı rüzgar basıncı altında pontonun yapacağı meyil açısı, söz konusu yükleme durumunda, fribordun yarısına karşılık gelen açıyı geçmemelidir. Bu durumda rüzgarın yatırıcı moment kolu değeri, rüzgar alan merkezinden draftın yarısına ölçülür.

**9.3.1** Pozitif stabilite aralığı :

$L < = 100$  m için  $20^\circ$

$L > = 150$  m için  $15^\circ$

olmalıdır.

Ara değerler interpolasyonla bulunur.

## 10. YÜKSEK HIZLI TEKNELER

Bu kurallar, uluslararası sefer yapan yüksek hızlı;

- a) Tam yüklü olarak bir sığınma mahallinden itibaren, işletme hızı(maksimum hızın % 90'ı) ile 4 saatten fazla seyir yapmayan yolcu,
- b) Tam yüklü olarak bir sığınma mahallinden itibaren, işletme hızı(maksimum hızın % 90'ı) ile 8 saatten fazla seyir yapmayan 500 GRT ve daha büyük yük teknelerine uygulanır.

Yüksek hızlı tekne, maksimum hızı aşağıda belirtilen değere veya bu değerden daha fazla değere sahip teknedir.

$$3,7 \cdot V^{0,1667} \text{ (m/sn)}$$

Burada:

V = Dizayn su hattına karşılık gelen deplasman hacmi

## 10.1 AYAKLI TEKNELERE AİT STABİLİTE KRİTERLERİ

Kısmen batmış kaldırıcı ayaklı ve/veya tamamen batmış kaldırıcı ayaklı hidrofoil tekneler, izin verilen tüm yükleme durumlarında, aşağıdaki kuralları sağlamaya yetecek stabiliteye sahip olmalıdır. Bu teknelerin stabiliteleri; deplasman, geçiş ve ayaklar üzerinde seyir durumlarında incelenmelidir. Stabilite incelemelerinde, dış kuvvetlerin etkileri de dikkate alınmalıdır. Aşağıda özetlenen yöntemler, stabilite çalışmaları için bilgi niteliğindedir.

### 10.1.1 Suya Kısmen Batmış Ayaklar

#### .1 Deplasman durumu

Tekne, dönme veya rüzgar basıncı nedeniyle meydana gelen yatırıcı momentlere maruz kaldığında,  $\theta=10^\circ$ 'den daha fazla meyil yapmamalıdır.

#### a) Dönme nedeniyle oluşan yatırma momenti

Teknenin deplasman durumundaki manevrası nedeniyle oluşan yatırma momenti, aşağıdaki formülle hesaplanabilir:

$$M_R = 0,196 \cdot V_0^2 \cdot \Delta \cdot \frac{KG}{L} \text{ [kNm]}$$

Burada;

$M_R$  = Yatırma momenti,

$V_0$  = Teknenin dönüş hızı (m/s),

$\Delta$  = Deplasman (t),

L = Teknenin su hattı boyu (m),

KG = Ağırlık merkezinin omurgadan yüksekliği (m).

Bu formül, dönme dairesi yarıçapının, teknenin boyuna olan oranı 2 ile 4 arasında ise, uygulanır.

#### b) Rüzgar basıncı nedeniyle oluşan yatırma momenti

$M_v$  yatırma momenti, tüm meyil açılarında sabit olarak alınmalı ve aşağıdaki formülle hesaplanmalıdır:

$$M_v = 0,001 \cdot P_v \cdot A_v \cdot Z \quad (\text{kNm})$$

Burada;

$$P_v \text{ rüzgar basıncı} = 750 \left( \frac{V_w}{26} \right)^2 [\text{kNm}^2]$$

$A_v$  rüzgar alanı = Teknenin, üst yapıların ve su hattı üzerindeki çeşitli yapıların yanal yüzeylerinin projeksiyon alanı, ( $\text{m}^2$ )

$Z$  = Rüzgar alanı moment kolu; Rüzgar alan merkezinin su hattından olan düşey mesafesidir, (m)

$V_w$  = En kötü hava şartlarına karşılık gelen rüzgar hızı (m/sn)

## **.2 Hava kriterini sağlayacak şekilde devirme momenti ile yatırma momenti arasındaki bağıntı**

Bir ayaklı teknenin deplasman durumundaki stabilitesi, K hava kriterine uygunluk yönünden, aşağıdaki şekilde kontrol edilebilir:

$$K = \frac{M_c}{M_v} \geq 1$$

Burada;

$M_c$  = Yalpa hesaba katılarak hesaplanan minimum devirme momenti,

$M_v$  = Dinamik olarak uygulanan, rüzgar basıncı nedeniyle oluşan yatırma momenti.

### **.2.1 Deplasman durumunda $M_c$ minimum devirme momentinin incelenmesi.**

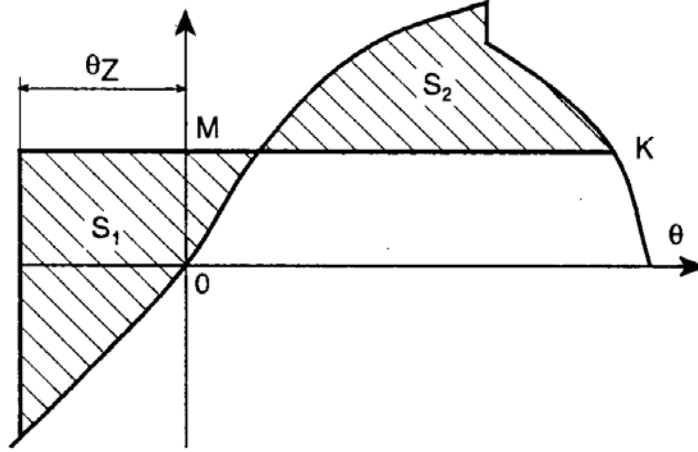
Minimum devirme momenti, yalpa dikkate alınarak statik ve dinamik stabilite eğrilerinden hesaplanır.

**.1** Statik stabilite eğrisi kullanıldığında,  $M_c$ , şekil 3'de belirtildiği üzere, yalpa dikkate alınarak, devirme momenti ile doğrultucu moment (veya moment kolu) eğrilerinin altında kalan alanlar eşitlenerek hesaplanır.

Burada;  $\theta_z$  yalpa genliği ve MK da  $S_1$  ve  $S_2$  taralı alanları eşit olacak tarzda apsis eksenine paralel olarak çizilen bir doğrudur.

$M_c$  = OM, (eğer, ordinat eksenini ölçer momentini ifade ediyorsa)

$M_c = OM \cdot \text{Deplasman}$ , (eğer, ordinat eksenini ölçęi moment kolunu ifade ediyorsa),

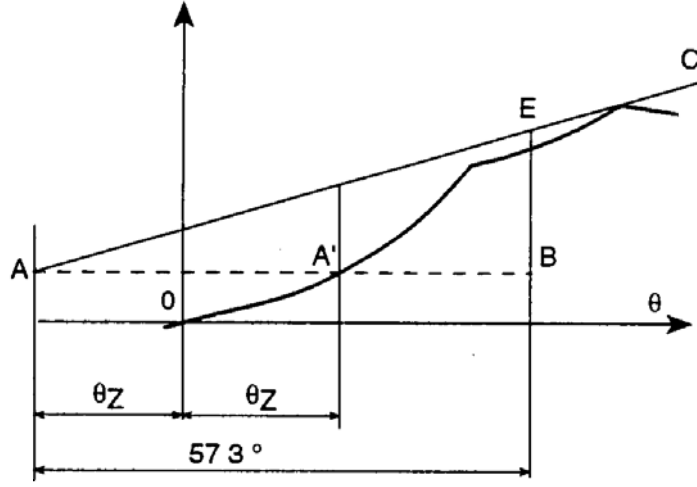


**Şekil 3: Statik stabilite eğrisi**

- .2 Dinamik stabilite eğrisi kullanıldığında, önce A yardımcı noktası belirlenmelidir. Bu amaçla, meyilin genliği, apsis ekseninin sağında olmak üzere işaretlenir ve A' noktası bulunur (Şekil 4'e bakınız). Çift genliğe eşit olacak şekilde, apsis eksenine paralel AA' doğrusu çizilir ( $AA' = 2 \cdot \theta_z$ ) ve gerekli A yardımcı noktası bulunur. Dinamik stabilite eğrisine AC teğeti çizilir. A noktasından apsis eksenine paralel ve 1 radyana ( $57,3^\circ$ ) eşit AB doğrusu çizilir. B noktasından, teğet hattı ile E noktasında kesişen bir dikme çıkılır. Eğer ordinat eksenini ölçęi momenti ifade ediyorsa, BE mesafesi devirme momentine eşittir. Ancak, bu eksen dinamik stabilite kolunu ifade ediyorsa, BE mesafesi devirme kolu olup, bu durumda devirme momenti  $M_c$ , BE ordinat değeri ile ilgili deplasmanın çarpımından hesaplanır.

$$M_c = 9,81 \cdot BE \cdot \Delta \quad (\text{kNm})$$





**Şekil 4: Dinamik stabilite eğrisi**

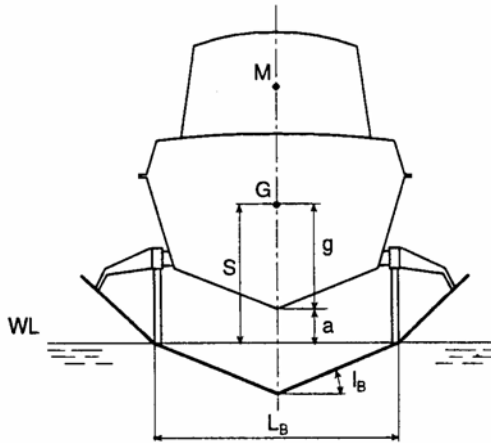
- .3  $\theta_z$  yalpa genliği; en olumsuz dizayn koşuluna uygun deniz durumunda, dalga yönüne  $90^\circ$ 'de hareket eden bir teknenin, 50 salınımindaki maksimum yalpa genliği alınarak, dalgalı denizlerde yapılacak tam-ölçekli testler veya model testleri yardımıyla belirlenir. Eğer bu veriler mevcut değilse, genliğin  $\theta=15^\circ$ 'ye eşit olduğu kabul edilir.
- .4 Stabilite eğrilerinin geçerliliği, su dolma açısına kadar olmalıdır.

#### 10.1.2 Geçiş ve ayaklar üzerindeki seyir durumları

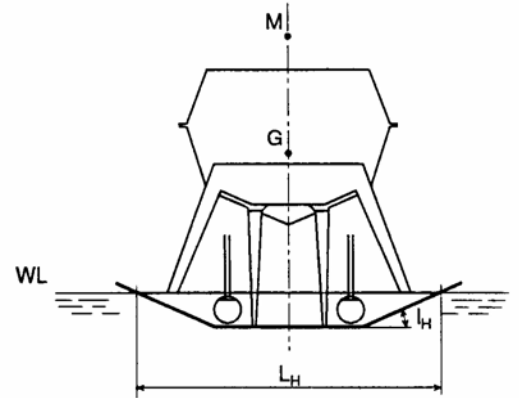
- .1 Teknenin öngörülen servisinin tüm yükleme durumları için, geçiş ve ayaklı-seyir durumlarındaki stabilite kontrol edilmelidir.
- .2 Geçiş ve ayaklı seyir durumlarındaki stabilite, ya hesaplamalar ile veya model tecrübelerinden elde edilen verilere göre yapılabilir. Stabilite sonuçları, merkez dışına yerleştirilen ağırlıklar yardımıyla bilinen yatırma momentlerinin uygulanması ve bu momentlerin oluşturduğu meyil açılarının kaydedilmesi suretiyle doğrulanmalıdır. Deplasman, yükselme, ayaklı seyir ve deplasmana geçiş durumları dikkate alındığında, sonuçlar, teknenin geçiş durumunun çeşitli hallerdeki stabilite değerlerini verecektir.
- .3 Bir bordada yolcuların toplanması nedeniyle oluşan meyil açısı, ayaklı seyir durumunda,  $\theta=8^\circ$ 'yi, geçiş durumunda,  $\theta=12^\circ$ 'yi geçmemelidir.

- 10.1.3 Belirli bir ayak şekli için, dizayn aşamasında, ayaklı-seyir durumundaki metasantr yüksekliğinin incelenmesi ile ilgili olası yöntemlerden biri Şekil 5'de gösterilmiştir.

### Baş ayaktan kesit



### Kıç ayaktan kesit



$$GM = n_B \left( \frac{L_B}{2 \tan l_B} - S \right) + n_H \left( \frac{L_H}{2 \tan l_H} - S \right)$$

$n_B$  = Baş ayaktan kaynaklanan ayak yük oranı

$n_H$  = Kıç ayaktan kaynaklanan ayak yük oranı

$L_B$  = Baş ayağın açıklık genişliği

$L_H$  = Kıç ayağın açıklık genişliği

$a$  = Omurga altı ile su yüzeyi arasındaki mesafe

$g$  = Ağırlık merkezinin omurga altı üzerinden mesafesi

$l_B$  = Baş ayağın yataya göre kalkım açısı

$l_H$  = Kıç ayağın yataya göre kalkım açısı

$S$  = Ağırlık merkezinin su yüzeyinden mesafesi.

### Şekil 5: Baş ve kıç ayaktan kesit

#### 10.1.4 Suya Tamamen Batmış Ayaklar

##### .1 Deplasman durumu

10.1.1 maddesi bu tip teknelerin deplasman durumu için uygundur.

## **.2 Geçiş durumu**

- .2.1** Stabilite; normal koşullarda ve işletim sınırlarında ve herhangi bir arıza durumunda teknenin hareketlerini, genel durumunu ve tepkisini incelemek üzere, doğrulanmış bilgisayar benzeşimleri kullanılarak kontrol edilmelidir.
- .2.2** Teknenin su geçirmez bütünlüğü ve stabilitesi için tehlikeli bulunan geçiş durumu sırasındaki olası tüm sistem arızalarından veya işletim yöntemlerinden kaynaklanan stabilite durumları incelenmelidir.

## **.3 Ayaklar üzerinde seyir durumu**

Ayaklar üzerindeki seyir durumundaki stabilite için 10.1.2 maddesinin koşulları da uygulanır.

- .4** 10.1.2 maddesi bu tip teknelere de uygulanmalı ve tüm bilgisayar benzeşimleri veya dizayn hesaplamaları, tam ölçekli testlerle doğrulanmalıdır.

## **10.2 ÇOK GÖVDELİ TEKNELERİN STABİLİTESİ**

Ayaklı tekneler haricindeki çok gövdeli tekneler, yalpa koşullarında, aşağıda belirtilen yolcu toplanması veya yüksek hızda dönmenin etkilerine karşı koyacak yeterli stabiliteye sahip olmalıdır. Bu maddede belirtilenlere uygunluk sağlanması durumunda, teknenin yeterli stabiliteye sahip olduğu kabul edilir.

### **.1 GZ eğrisi altında kalan alan**

$\theta$  açısına kadar, GZ eğrisi altında kalan alan (A1) en az aşağıdaki kadar olmalıdır:

$$A1 = 0,055 \cdot \frac{30^\circ}{\theta} \quad (\text{m} \cdot \text{rad})$$

Burada  $\theta$ , aşağıda belirtilen açıların en küçüğüdür:

- .1** Su ile alma açısı,
- .2** GZ'in maksimum olduğu açı,
- .3**  $30^\circ$ .

### **.2 Maksimum GZ değeri**

Maksimum doğrultucu moment kolu değeri, en az  $\theta=10^\circ$  'lik bir açıda olmalıdır

### **.3 Rüzgar nedeniyle meyil**

Rüzgar yatırma momenti kolu, tüm meyil açılarında sabit kabul edilmeli ve aşağıdaki şekilde hesaplanmalıdır:

$$HL1 = \frac{(P_i \cdot A \cdot Z)}{(9800 \cdot \Delta)} \quad (\text{m}) \quad (\text{Şekil 6'ya bakınız}).$$

$$HL2 = 1,5 \cdot HL1 \quad (\text{m})$$

Burada;

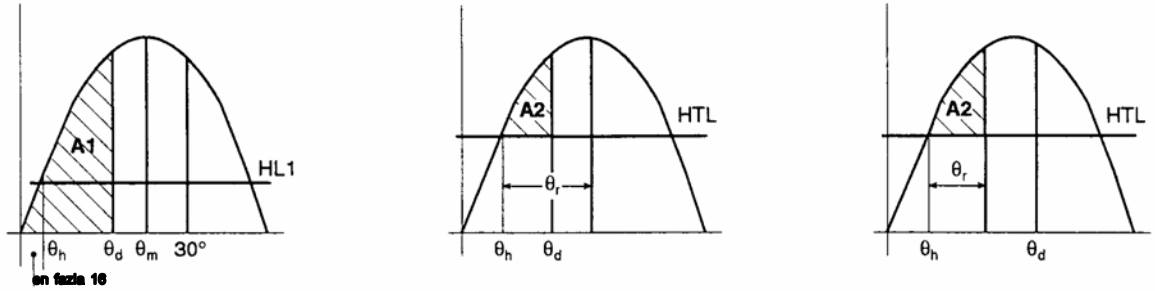
$$P_i = 500 \left( \frac{V_w}{26} \right)^2 \quad (\text{Pa}),$$

A = Teknenin en az çektiği su hattı üzerindeki kısmının yanal projeksiyon alanı (m<sup>2</sup>),

Z = A alanının merkezi ile, en az çektiği suyun yarısı arasındaki düşey mesafe (m),

$\Delta$  = Deplasman (t).

$V_w$  = En kötü hava şartlarına karşılık gelen rüzgar hızı (m/sn)



HL1 = Rüzgar nedeniyle oluşan yatırma momenti kolu

HL2 = Rüzgar + bora nedeniyle oluşan yatırma momenti kolu

HTL = Rüzgar + bora + (yolcu toplanması veya dönme) nedeniyle oluşan yatırma momenti kolu

HL3 = Rüzgar nedeniyle oluşan yatırma momenti kolu

HL4 = Rüzgar + yolcu toplanması nedeniyle oluşan yatırma momenti kolu

$\theta_m$  = Maksimum GZ açısı

$\theta_d$  = Su ile dolma açısı

$\theta_r$  = Yalpa açısı

$\theta_e$  = Rüzgar, yolcu toplanması ve dönme etkisi olmaksızın denge açısı

$\theta_h$  = HL1, HTL, HL3 veya HL4 yatırma momenti kolları nedeniyle oluşan meyil açısı

**Şekil 6 : Çok gövdeli teknelerin stabilitesi**

#### **.4 Yolcu toplanması veya yüksek hızda dönme nedeniyle oluşan meyil**

Hangisi büyükse, teknenin bir bordasında yolcu toplanması veya yüksek hızda dönme nedeniyle oluşan meyil, rüzgar nedeniyle oluşan yatırıcı kolun (HL2), birleşimi uygulanmalıdır.

##### **.1 Yolcu toplanması nedeniyle oluşan meyil**

Yolcu toplanması nedeniyle oluşan meyilin hesaplanmasında, aşağıda belirtilen kabuller kullanılarak, yolcu toplanma moment kolu belirlenmelidir.

- a- Yolcu dağılımı 4 kişi /m<sup>2</sup>' dir;
- b- Her bir yolcunun ağırlığı 75 kg. dır;
- c- Oturan bir yolcunun ağırlık merkezinin oturma yerinden itibaren düşey mesafesi 0,3 m.' dir;
- d- Ayakta duran bir yolcunun ağırlık merkezinin güverteden itibaren düşey mesafesi 1,0 m.' dir;
- e- Yolcuların ve bagajların, kendilerine ayrılmış bulunan mahallerde bulunduğu kabul edilmelidir;
- f- Yolcular; toplanma istasyonlarının bulunduğu güvertelerde, mevcut güverte alanların bir yanında yer alacak ve en olumsuz meyil momentini oluşturacak şekilde dağıtılmalıdır.

##### **.2 Yüksek hızda dönüş nedeniyle oluşan meyil**

Yüksek hızda dönüş nedeniyle oluşan meyilin hesaplanmasında, yüksek hızda dönüş moment kolu ya aşağıdaki formül kullanılarak belirlenmeli yada söz konusu tekneye ait model test bilgileri veya tecrübeler gibi eşdeğer özel yöntemler uygulanmalıdır.

$$TL = \left( \frac{1}{g} \right) \cdot \left( \frac{V_o^2}{R} \right) \cdot \left( KG - \frac{d}{2} \right) \quad (m)$$

Burada;

TL = Dönme moment kolu (m),

V<sub>o</sub> = Teknenin dönüş hızı (m/sn),

R = Dönme yarıçapı (m),

KG = Omurga üzerinden ağırlık merkezinin düşey mesafesi (m),

d = Ortalama draft (m),

$g$  = Yer çekimi ivmesi ( $m/sn^2$ ),

## .5 Dalgalarda yalpa durumu (Şekil 6)

Teknenin dalgalı denizde seyrederken, yalpanın, teknenin stabilitesi üzerine etkisi matematiksel olarak kanıtlanmalıdır. Burada, GZ eğrisi altında kalan artık alan ( $A_2$ ) değeri, yani meyil açısı ( $\theta_h$ ) dışındaki alan,  $\theta_r$  yalpa açısına kadar en az  $0,028 m \cdot rad$  'a eşit olmalıdır. Model testlerinin veya diğer verilerin bulunmadığı hallerde,  $\theta_r$  veya ( $\theta_d - \theta_h$ ) veya  $\theta=15^\circ$  açılarından hangisi daha küçükse, o açı alınmalıdır.

## 10.3 AYAKLI TEKNELER HARİCİNDEKİ TEK GÖVDELİ TEKNELER

Ayaklı tekneler dışındaki tek gövdeli tekneler, izin verilen tüm yükleme durumlarında aşağıdaki kriterleri sağlamalıdır:

- .1 2. maddeki hava kriterini sağlamalıdır. Ancak bu kriterin uygulamasında, rüzgar basınç değeri olarak

$$P = 500 \left( \frac{V_w}{26} \right)^2 \quad (\text{Pa}), \text{ alınabilir.}$$

Burada;

$V_w$  = En kötü hava şartlarına karşılık gelen rüzgar hızı ( $m/sn$ )

- .2 Doğrultucu moment kolu eğrisi altında kalan alan, maksimum doğrultucu moment kolu (GZ),  $\theta=15^\circ$ 'de oluşuyorsa,  $\theta=15^\circ$ 'ye kadar  $0,07$  metre-radyan'dan, maksimum doğrultucu moment kolu  $\theta=30^\circ$  veya daha büyük bir açıda oluşuyorsa,  $\theta=30^\circ$ 'ye kadar  $0,055$  metre-radyan'dan az olmamalıdır. Maksimum doğrultucu moment kolu  $\theta=15^\circ$  ile  $\theta=30^\circ$  arasında oluşuyorsa, doğrultucu moment kolu eğrisi altında kalan ilgili alan en az :

$$A = 0,055 + 0,001 \cdot (30^\circ - \theta_{maks}) \quad (\text{m.rad})$$

olmalıdır.

Burada;

$\theta_{maks}$  = doğrultucu moment kolu eğrisinin maksimum değere ulaştığı meyil açısıdır,

- .3  $\theta = 30^\circ$  ile  $\theta = 40^\circ$  arasındaki veya  $\theta = 30^\circ$  ile -eğer  $\theta=40^\circ$ 'den küçükse-  $\theta_f$  su alma açısı arasındaki doğrultucu moment kolu eğrisi altında kalan alan  $0,03$  ( $m.rad$ )'dan az olmamalıdır,
- .4 Doğrultucu moment kolu değeri,  $\theta=30^\circ$  veya daha büyük bir açıda minimum  $0,2$  m olmalıdır.

- .5 Maksimum doğrultucu moment kolu değeri  $\theta=15^\circ$ 'ye eşit veya daha büyük bir meyil açısında oluşmalıdır,
- .6 Başlangıç metasandır yüksekliği  $GM_T$  , 0,15 m'den daha az olmamalıdır.

## 10.4 YOLCU TEKNELERİ İLE İLGİLİ GEREKSİNİMLER

Bu Kısımın uygulanmasında, yolcu ağırlığı etkilerinin dikkate alınması gerektiğinde, 10.1 maddesindeki bilgiler kullanılmalıdır:

### .1 Deplasman Durumunda Stabilité

Tekne, sakin suda, izin verilen tüm yükleme koşulları ve oluşabilecek kontrolsüz yolcu hareketleri altında, yeterli stabiliteye sahip olmalı, oluşacak meyil açısı  $\theta=10^\circ$ 'yi geçmemelidir.

### .2 Deplasman Dışı Durumda Stabilité

Yolcu hareketlerinin etkisi ve 10.1 maddesine göre yanal rüzgar basıncı nedenleriyle sakin suda oluşacak toplam meyil açısı  $\theta=10^\circ$ 'yi geçmemelidir.

Tüm yükleme koşullarında, dönme nedeniyle oluşacak meyil  $\theta=8^\circ$ 'yi ve 10.1.1 maddesine göre yanal rüzgar basıncı ve dönme nedenleriyle oluşacak toplam meyil  $\theta=12^\circ$ 'yi geçmemelidir.

## 11. 100 M'DEN BÜYÜK KONTEYNER GEMİLERİ

Bu kriterler 100 m'den büyük konteyner gemilerine uygulanır. Bu kurallar büyük posta eğimine (flare) ve büyük su hattına sahip diğer kuru yük gemilerine de uygulanabilir. Yetkili idare 1.3-1.4'deki kriterlerin yerine de bu kuralları uygulayabilir.

11.1  $\theta=30^\circ$ 'ye kadar doğrultucu moment kolu eğrisi altında kalan alan değeri, 0,009/C m·radyan'dan az,  $\theta=40^\circ$  veya su alma açısına<sup>(3)</sup> kadar hangisi daha küçükse, doğrultucu moment kolu eğrisi altında kalan alan değeri 0,016/C m·radyan'dan az olmamalıdır.

11.2  $\theta=30^\circ$ 'den,  $\theta=40^\circ$  veya su alma açısına kadar, hangisi daha küçükse, doğrultucu moment kolu eğrisi altında kalan alan değeri 0,006/C m·radyan'dan az olmamalıdır.

- 
- (3) Su alma açısı: tekne, üst yapı veya güverte evleri üzerinde su geçmez şekilde kapatılmayan açıklıkların su içine girmeye başladıkları açıdır. Müteakip su dolmalara yol açmayan küçük açıklıklar, bu kriter kapsamında açık olarak düşünülmemelidir.





d = Ortalama draft m

D' = Aşağıdaki formüle göre hesaplanan ve ambar mezarnaları içinde tanımlanan hacimler için düzeltilmiş olan, geminin kalıp derinliği,

$$D' = D + h \left( \frac{(2b - B_D)}{BD} \right) \cdot \left( \frac{2 \sum I_H}{L} \right), \text{ şekilde tanımlandığı gibi;}$$

D = Geminin kalıp derinliği (m);

BD = Geminin kalıp genişliği (m);

KG = Serbest su yüzeyi düzeltmesi yapılmış durumdaki geminin ağırlık merkezi , bu değer draft değerinden az alınamaz (m);

C<sub>B</sub> = Blok katsayısı;

C<sub>w</sub> = Su hattı katsayısı

I<sub>H</sub> = Geminin ortasından baş ve kıça doğru L/4 mesafesi içindeki toplam ambar ağız boyu (m)

b = Geminin ortasından baş ve kıça doğru L/4 mesafesi içindeki ortalama ambar ağız genişliği (m)

h = Geminin ortasından baş ve kıça doğru L/4 mesafesi içindeki ortalama ambar ağız yüksekliği (m);

L = Gemi boyu (m);

B = Su hattı genişliği (m);

B<sub>m</sub> = Ortalama drafttaki su hattı genişliği (m);

## **B- YARALI STABİLİTE KİTERLERİ**

Gemilerin yaralı stabilitesi ile ilgili ilk ciddi uluslararası çalışmaya, Titanic gemisinin 1912 yılında batmasından sonra SOLAS Konferansı'nın toplanması ile başlanmıştır. Ancak bu konferans, Birinci Dünya Savaşı'nın başlaması nedeni ile bir sonuca varılmadan dağılmıştır. 1929 yılında toplanan SOLAS Konferansı, yolcu gemilerinin yaralanma sonrası margin hattına kadar simetrik olarak batma esasına dayalı bazı bölmeleme esasları getirmiştir. 1948 yılında toplanan konferansta ise gemilerin yaralı stabilite kriterinin de gözönüne alınması öngörülmüştür. 1960 yılındaki konferansta, yaralanmanın gemi boyu üzerindeki yerinin ve yara büyüklüğünün üzerinde durularak, gemi güvenliği açısından, yaralanmanın olasılık esasına göre yapılması görüşü ilk defa ortaya atılmıştır. Ancak, bu konuda ortak bir karara varılamamışsa da çalışmaların devam ettirilmesine karar verilmiştir.

Bugünkü adı ile IMO, 1973 yılında, olasılık analizine dayalı bazı kuralların yolcu gemilerine uygulanmasını kararlaştırmıştır. A265 Önergesi olarak ortaya konulan bu kurallar, 1974 yılında toplanan SOLAS Konferansı'nda resmi olarak kabul edilmiştir. IMO 29 Nisan 1990'da da, SOLAS Bölüm II-1 Madde 8'e ilaveler yaparak, yolcu gemilerinin yaralandıktan sonra, artık stabilite ile ilgili olarak sağlaması gereken stabilite kriterlerini yürürlüğe koymuş olup, bu kuralların 29 Nisan 1990 tarihinden sonra inşa edilen gemilere uygulanmasına başlanmıştır.

1977 yılında kuru yük gemileri için de benzer çalışmaların yapılmasına karar verilmiştir.

1980'lerin başında bir RO-RO-yolcu gemisinin bir başka gemiye çarpması sonucunda batması ve 1987 yılı Mart ayında bir başka RO-RO gemisinin ön taraftaki araç giriş kapısının açık bırakılmasından dolayı gemiye su girmesi sonucunda batması sonunda 194 kişinin ölmesi, yük gemilerinin yaralanması ile ilgili çalışmaları hızlandırmıştır. 1987 yılı Eylül ayında, olasılık analizine dayalı yeni düzenlemeler getirilmiş ve bu düzenlemelerin 01.02.1992 tarihinden itibaren 100 metreden büyük RO-RO gemileri dahil tüm kuru yük gemileri için yürürlüğe girmesine karar verilmiştir. Aynı kurallar 01.07.1998'den itibaren, 100 metreden küçük ve 80 metreden büyük Ro-Ro dahil tüm kuru yük gemilerine de uygulanması kararı yürürlüğe girmiştir.

Yolcu, yük gemileri ve tankerler için uygulanmakta olan kriterler ile ilgili temel bilgiler aşağıda verilmiştir.

### **1. YOLCU GEMİLERİ**

Yolcu gemilerinin yaralı stabilite hesapları, SOLAS Bölüm II-1 Madde 8' göre yapılmakta olup, 29 Nisan 1990'tarihinden sonra inşa edilen yolcu gemilerine uygulanır. Geminin yaralandıktan, varsa karşı su dolma ile denge kurulduktan, sonraki nihai denge durumunda aşağıdaki kriterleri sağlamalıdır:

#### **1.1 YARALANMA STANDARTLARI**

**1.1.1** Yolcu gemileri tüm yükleme koşullarında, yaralı boy içinde, bir ana bölmenin

yaralanması durumunda, stabilite kriterlerini sağlayacak yeterli stabiliteye sahip olmalıdırlar.

**1.1.2** Gerekli bölmeleme faktörü, 0,5 veya daha az fakat 0,33'den büyük olması durumunda, bitişik iki ana bölmenin yaralanması durumunda, stabilite kriterlerini sağlayacak yeterli stabiliteye sahip olmalıdırlar.

**1.1.3** Gerekli bölmeleme faktörü, 0,33 veya daha az olması durumunda, bitişik üç ana bölmenin yaralanması durumunda, stabilite kriterlerini sağlayacak yeterli stabiliteye sahip olmalıdırlar

## **1.2 YARA BOYUTLARI**

Geminin aşağıda boyutları verilen bir yaraya maruz kaldığı kabul edilecektir:

**(i) Yara Boyu:**  $3 + 0,03 \cdot L$  veya 11 metre, hangisi daha küçükse. Gerekli bölmeleme faktörünün 0,33 veya daha az olması durumunda, yara boyu, iki ardışık ana su geçirmez perdeyi içine alacak şekilde artırılır.

**(ii) Yara genişliği:** (Geminin yaz yüklü su hattında, gemi bordasından simetri hattına dik mesafe) :  $(B/5)$ ,

**(iii) Yara Yüksekliği :** Kaide hattından, yukarı doğru sınırsız.

## **1.3 YARALI STABİLİTE KRİTERLERİ**

Geminin yaralandıktan, varsa karşı su dolma ile denge kurulduktan, sonraki nihai denge durumunda aşağıdaki kriterleri sağlamalıdır:

**1.3.1** Pozitif doğrultucu moment kolu eğrisi, denge açısından itibaren en az  $\theta=15^\circ$  bir aralığa sahip olmalıdır. 1.3.2 maddesinde sağlanması istenen, doğrultucu moment kolu eğrisi altında kalan alan değerinin, aşağıda verilen oran kadar artırılması durumunda, bu aralık  $\theta=10^\circ$ 'ye kadar azaltılabilir .

(15 / Aralık)

Aralık: Yaralı durumda, denge açısından itibaren pozitif stabilite aralığı (derece).

**1.3.2** Denge açısından aşağıda tariflenen açılardan küçük olanına kadar, doğrultucu moment kolu eğrisi altında kalan alan değeri en az  $0,015 \text{ m} \cdot \text{radyan}$  olmalıdır.

**.1** Müteakip su dolmaların meydana geldiği açı;

**.2** Bir bölmenin yaralanması durumunda  $22^\circ$  (denge açısından itibaren) veya aynı anda iki ve daha fazla bitişik bölmenin yaralanması durumunda  $\theta=27^\circ$  (denge açısından itibaren)

**1.3.3** Pozitif stabilite aralığı içinde, maksimum artık doğrultucu moment kolu değeri aşağıdaki formülle hesaplanan değerden az olamaz.

$GZ = (\text{Yatırıcı moment} / \text{deplasman}) + 0,04$  (m), ancak bu değer hiçbir zaman 0,1 m'den az alınmaz.

Yatırıcı moment değeri olarak, aşağıda değerlerden en büyüğü alınır.

- .1 Tüm yolcuların bir bordada toplanmasından dolayı oluşan yatırıcı moment
- .2 Bir bordadaki tüm metaforalarla indirilen fıka, sal vb. gibi can kurtarma araçlarının tam dolu durumda oluşturdukları yatırıcı moment ;
- .3 Rüzgar basıncından dolayı oluşan yatırıcı moment
- 1.4 Yaralanmanın ara kademelerinde, maksimum doğrultucu moment kolu değeri en az 0,05 m, pozitif doğrultucu moment kolu aralığı da en az  $\theta=7^\circ$  olmalıdır. Tüm durumlarda geminin tek bir noktadan yaralandığı ve yalnız bir serbest su yüzeyi oluştuğu kabul edilecektir.
- 1.5 Asimetrik yaralanmalarda, varsa karşı su dolma ile denge kurulduktan sonra, nihai denge durumunda aşağıdaki kriterleri sağlamalıdır:
  - 1.5.1 Simetrik yaralanmalarda pozitif artık metasantr yüksekliği, sabit deplasman metodu (kayıp sephiye) kullanılması durumunda en az 50 mm olmalıdır;
  - 1.5.2 Simetrik olmayan yaralanmalarda, bir bölmenin yaralanması durumunda oluşacak meyil açısı  $\theta=7^\circ$ 'yi geçmemelidir. Aynı anda iki veya daha fazla bitişik bölmenin yaralanması durumunda, oluşacak meyil açısı olarak yetkili idarenin onayıyla,  $12^\circ$ 'ye müsaade edilebilir;
  - 1.5.3 Yaralanmanın nihai durumunda, hiçbir zaman margin hattı suya girmeyecektir. Yaralanmanın ara kademelerinde margin hattının suya girmesi durumunda, yetkili idare, geminin emniyeti açısından gerekli görmesi durumunda bazı araştırma ve düzenlemeler isteyebilir.

## **2. RO-RO YOLCU GEMİLERİ İÇİN ÖZEL KURALLAR (STOCKHOLM ANTLAŞMASI)**

Kuzey Batı Avrupa ve Baltık denizinde seyir eden Ro-Ro yolcu gemileri 1.3 maddesindeki kurallara ilaveten bu maddenin gereklerini de yerine getirmelidirler. Danimarka, Finlandiya, Almanya, İrlanda, Norveç, Hollanda, İngiltere ve İsveç ülkeleri 27- 28 şubat 1996 yılında Stockholm'da imzaladıkları Stockholm anlaşması ile limanlarına sefer yapacak Ro-Ro yolcu gemilerinin, 1.3 maddesindeki kurallara ilaveten, aşağıda ifade edilen Stockholm antlaşması gereklerini de sağlamaları gerekmektedir. Bu anlaşmaya göre geminin yaralanması durumunda, geminin dizayn su hattının üstündeki ilk güverteye su dolduğu kabul edilerek, bu su dolmasının, yarattığı etkileri de nazari dikkate alarak, geminin 1.3 maddesindeki kriterleri

sağlaması gerekmektedir. Geminin dizayn su hattının üstündeki ilk güverteye dolan suyun hesabı aşağıdaki gibi hesaplanacaktır.

**2.1** Ro-Ro yolcu gemisinin yaralanması sonucunda, geminin dizayn su hattının üstündeki ilk güverteye dolacak olan suyun yüksekliği, artık friborda bağlı olarak şu şekilde hesaplanacaktır: Burada artık fribord  $f_r$ , geminin dizayn su hattının üstündeki ilk güverteye dolan suyun etkisinin nazari dikkate alınmadan yaralanması durumunda, yaralanan bölme boyu içinde, güverte ile nihai denge durumundaki su hattı arasındaki minimum mesafe değeridir.

$$f_r > = 2,0 \text{ m ise } h_w = 0,0 \text{ m}$$

$$f_r < = 0,3 \text{ m ise } h_w = 0,5 \text{ m}$$

$$h_w = \text{Güverteye dolan suyun yüksekliği, m}$$

Artık fribordun  $0,3 < f_r < 2,0$  m aralığında olması durumundaysa, güvertedeki suyun yüksekliği interpolasyonla bulunur.

**2.2** Ro-Ro yolcu gemisinin, Kuzey Batı Avrupa ve Baltık denizinin belirli bölgelerinde sefer yapması durumunda, 2.1 de bulunan güverteye dolan suyun yüksekliği değeri azaltılabilir. Buna göre; Etkin (significant) dalga yüksekliğinin 1,5 m veya daha az olan bölgelerde  $h_w = 0$ , etkin dalga yüksekliğinin 4,0 m veya daha fazla olan bölgelerde ise 2.1 maddesinde hesaplanan  $h_w$  değeri alınır. Etkin dalga yüksekliğinin 1,5 m'den büyük ve 4,0 m'den küçük olduğu bölgelerde ise interpolasyonla hesaplanır.

**2.3** Gemi model testleri ile, geminin yaralı stabilite kriterlerini sağlandığının ispatlanması durumunda, yetkili idare, 2.1 ve 2.2 maddelerinde ifade edilen hesaplamalara alternatif olarak, gemi model testlerini kabul edebilir.

### **3. PETROL TANKERLERİ**

Petrol tankerlerinin yaralı stabilite hesapları MARPOL Ek I, Madde 25' göre yapılmaktadır. Her bir petrol tankeri kural 3.3'de ifade edilen bölmeleme ve stabilite kriterlerini 3.2'de ifade edilen yan ve dip yaralanmalarında, taşınan yükün yoğunluğu kadar, geminin trim ve mukavemetine uygun olarak, gerçek kısmi ve tam yükleme durumlarına karşılık gelen çalışma draftlarında sağlamalıdır.

#### **3.1 YARALANMA STANDARTLARI**

Gemiye uygulanacak olan yara, geminin boyuna bağlı olarak gemi boyunca aşağıda ifade edilen yerlere uygulanacaktır.

- (a) Boyu 225'den büyük gemilerde, geminin, boyunun herhangi bir yerinden yaralandığı kabul edilecektir.
- (b) Boyu 150 m'den büyük fakat 225 m'yi geçmeyen gemilerde, makina dairesini sınırlayan enine perdeler hariç, geminin boyunun herhangi bir yerinden yaralandığı kabul edilecektir. Makina dairesi tek başına yaralanacaktır.

- (c) Boyu 150 m'yi geçmeyen gemilerde, makina dairesi hariç, bitişik iki enine perde arasında geminin, boyunun herhangi bir yerinden yaralandığı kabul edilecektir. Boyları 100 m veya daha az olan gemilerde, 3.3 maddesinde ifade edilen kriterlerin karşılanamaması durumunda, yetkili idare geminin çalışma emniyetini önemli bir şekilde etkilememesi gibi durumlarda, bu kriterlerde esneklik sağlayabilir.

Yük tanklarında yükün taşınmadığı balastlı durumlarda, yaralı stabilite hesaplarının yapılmasına gerek yoktur.

### 3.2 YARA BOYUTLARI

Geminin aşağıda boyutları verilen bir yaraya maruz kaldığı kabul edilecektir:

#### a) Borda Yaralanması :

(i) Yara Boyu:  $\left(\frac{1}{3}\right)L^{(2/3)}$  veya 14,5 metre, hangisi daha küçükse,

(ii) Yara genişliği: (Geminin yaz yüklü su hattında, gemi bordasından simetri hattına dik mesafe) :  $\left(\frac{B}{5}\right)$  veya 11,5 metre, hangisi daha küçükse,

(iii) Yara Yüksekliği : Simetri hattı üzerinde, dip kaplaması kalıp hattından, yukarı doğru sınırsız

#### (b) Dip Yaralanması

	Baş kaimeden, 0,3 L kıça	Geminin diğer kısmı
(i) Yara Boyu :	$\left(\frac{1}{3}\right)L^{(2/3)}$ veya 14,5 metre, Hangisi daha küçükse	$\left(\frac{1}{3}\right)L^{(2/3)}$ veya 5 m. Hangisi daha küçükse
(ii) Yara genişliği:	$\left(\frac{B}{6}\right)$ veya 10 metre Hangisi daha küçükse	$\left(\frac{B}{6}\right)$ veya or 5 metre Hangisi daha küçükse

**(iii) Yara yüksekliği:**

Simetri hattı üzerinde, dip kaplaması kalıp hattından, ölçülen değer

$$\left(\frac{B}{15}\right) \text{ veya } 6 \text{ metre}$$

Hangisi daha küçükse

$$\left(\frac{B}{15}\right) \text{ veya } 6 \text{ metre}$$

Hangisi daha küçükse

### 3.3 YARALI STABİLİTE KRİTERLERİ

Tankerler yaralı durumlarda aşağıdaki stabilite kriterlerini sağlamalıdır:

(a) Yaralandıktan sonra geminin meyli ve trimi de nazari dikkate alınarak hesaplanan nihai su hattı, müteakip su dolmalara sebep verecek olan herhangi bir açıklığın alt ucunun altında olmalıdır. Bu tür açıklıklara örnek olarak, hava firarlar ve su geçirmez kapılar veya ambar kapakları ile kapatılan açıklıklar verilebilir. Su geçirmez menhol kapakları ve mezarnasız açıklıklar, gemi güvertesinin bütünlüğünü koruyan küçük su geçirmez yük tankı kapakları, uzaktan kumandalı su geçirmez sürme kapılar ve açılmaz tipteki lumbuzlar hariç tutulabilir.

(b) Yaralanmanın nihai durumunda, asimetrik yaralanmadan dolayı oluşacak meyil açısı  $\theta=25^\circ$ 'yi geçmemelidir. Güverte kenarının suya girmedığı durumlarda bu değer  $\theta=30^\circ$ 'ye arttırılabilir

(c) Geminin, yaralandıktan sonraki nihai denge durumunda aşağıdaki kriterleri sağlamalıdır:

(i) Pozitif doğrultucu moment kolu eğrisi, denge açısından itibaren en az  $\theta=20^\circ$  'lik bir aralığa sahip olmalıdır

(ii) Bu  $\theta=20^\circ$ 'lik pozitif stabilite aralığı içinde, maksimum artık doğrultucu moment kolu değeri en az 0,1 m olmalıdır.

(iii) Bu  $\theta=20^\circ$ 'lik pozitif stabilite aralığı içinde, doğrultucu moment kolu eğrisi altında kalan alan değeri en az 0,0175 m·radyan olmalıdır.

Korunmamış açıklıklar, yaralanan bölmeyle ait olmadıkları sürece bu  $\theta=20^\circ$ 'lik bir aralık içinde suya girmemelidirler. Ancak (a) paragrafında ifade edilen açıklıklar ile su geçirmez olarak kapatılan diğer açıklıkların, bu  $\theta=20^\circ$ 'lik aralık içinde suya girmelerine müsaade edilebilir.

(d) Yetkili idare yaralanmanın ara kademelerinde geminin yeterli stabiliteye sahip olduğuna dair emin olmalıdır.

## 4. KİMYASAL TANKERLERE AİT STABİLİTE KRİTERLERİ

Petrol veya benzer tutuşabilir ürünlerden farklı olarak, tehlikeli veya zehirli sıvı kimyasalların taşınmasında kullanılan, 1 temmuz 1986 tarihinden sonra inşa edilen, 500 gros ton'dan küçük gemilerde dahil olmak üzere tüm kimyasal tankerlerin yaralı stabilite hesapları IBC ( Dökme tehlikeli kimyasal madde taşıyan gemilerin kontrüksiyonu ve teçhizatı ile ilgili uluslararası kod) kod, Bölüm 2 Madde 2.9'a göre yapılmakta olup, yaralı durumlarda aşağıdaki stabilite kriterlerini sağlamalıdır:

### 4.1 YARALANMA STANDARTLARI

Gemiler aşağıda tariflenen yaralanma standartlarına göre yaralandıklarında, 4.3'te ifade edilen stabilite şartlarını sağlayabilmelidirler.

- .1 Tip 1 gemilerinin, gemi boyunun herhangi bir yerinden yaralandığı kabul edilir;
- .2 Boyu 150 m'den daha büyük olan Tip 2 gemilerinin, gemi boyunun herhangi bir yerinden yaralandığı kabul edilir;
- .3 Boyu 150 m veya daha az olan Tip 2 gemilerinin, kıç tarafta bulunan makina dairesini sınırlayan enine perdeler hariç olmak üzere, gemi boyunun herhangi bir yerinden yaralandığı kabul edilir;
- .4 Boyu 225 m'den daha büyük olan Tip 3 gemilerinin, gemi boyunun herhangi bir yerinden yaralandığı kabul edilir;
- .5 Boyu 125 m ve üzeri olan ve 225 m'yi geçmeyen Tip 3 gemilerinin, kıç tarafta bulunan makina dairesini sınırlayan enine perdeler hariç olmak üzere, gemi boyunun herhangi bir yerinden yaralandığı kabul edilir;
- .6 Boyu 125 m'den az olan Tip 3 gemilerinin, kıç tarafta bulunan makina dairesi hariç olmak üzere, gemi boyunun herhangi bir yerinden yaralandığı kabul edilir. Ancak yetkili idare, makine dairesinin yaralanması durumunda geminin yüzebilirliğini nazari dikkate almalıdır.

### 4.2 YARA BOYUTLARI

Geminin aşağıda boyutları verilen bir yaraya maruz kaldığı kabul edilecektir:

#### (a) Borda Yaralanması :

- (i) Yara Boyu:  $\left(\frac{1}{3}\right)L^{(2/3)}$  veya 14,5 metre, hangisi daha küçükse,



- (ii) **Yara genişliği:** (Geminin yaz yüklü su hattında, gemi bordasından simetri hattına dik mesafe) :  $\left(\frac{B}{5}\right)$  or 11,5 metre, hangisi daha küçükse,
- (iii) **Yara Yüksekliği :** Simetri hattı üzerinde, dip kaplaması kalıp hattından, yukarı doğru sınırsız

(b) **Dip Yaralanması**

	<b>Baş kaimeden, 0,3 L kıça</b>	<b>Geminin diğer kısmı</b>
(i) <b>Yara Boyu :</b>	$\left(\frac{1}{3}\right)L^{(2/3)}$ veya 14,5 metre, Hangisi daha küçükse	$\left(\frac{1}{3}\right)L^{(2/3)}$ veya 5 metre, hangisi daha küçükse
(ii) <b>Yara genişliği:</b>	$\left(\frac{B}{6}\right)$ veya 10 metre Hangisi daha küçükse	$\left(\frac{B}{6}\right)$ veya 5 metre hangisi daha küçükse
(iii) <b>Yara yüksekliği:</b>	Simetri hattı üzerinde, dip kaplaması kalıp hattından, ölçülen değer	
	$\left(\frac{B}{15}\right)$ veya 6 metre Hangisi daha küçükse	$\left(\frac{B}{15}\right)$ veya 6 metre hangisi daha küçükse

### 4.3 YARALI STABİLİTE KRİTERLERİ

4.3.1 Kimyasal tankerler yaralanmanın herhangi bir aşamasında aşağıdaki stabilite kriterlerini sağlamalıdır:

- (a) Yaralandıktan sonra geminin meyli ve trimi de nazari dikkate alınarak hesaplanan nihai su hattı, müteakip su dolmalara sebep verecek olan herhangi bir açıklığın alt ucunun altında olmalıdır. Bu tür açıklıklara örnek olarak, hava firarlar ve su geçirmez kapılar veya ambar kapakları ile kapatılan açıklıklar verilebilir. Su geçirmez menhol kapakları ve mezarnasız tip kapakları olan açıklıklar, gemi güvertesinin bütünlüğünü koruyan küçük su geçirmez yük tankı kapakları, uzaktan kumandalı su geçirmez sürme kapılar ve açılmaz tipteki lumbuzlar hariç tutulabilir.

- (b) Asimetrik yaralanmadan dolayı oluşacak meyil açısı  $\theta=25^\circ$ 'yi geçmemelidir. Güverte kenarının suya girmediği durumlarda bu değer  $\theta=30^\circ$ 'ye arttırılabilir.
- (c) Yaralanmanın ara kademelerinde artık stabilite değerleri, yetkili idare tarafından yeterli bulunmalıdır. Ancak hiç bir zaman 4.3.2 maddesindeki değerlerden önemli bir farklılık arz etmemelidir.

**4.3.2** Geminin yaralandıktan sonraki nihai denge durumunda aşağıdaki kriterleri sağlamalıdır

- .1
  - (i) Pozitif doğrultucu moment kolu eğrisi, denge açısından itibaren en az  $\theta=20^\circ$  'lik bir aralığa sahip olmalıdır
  - (ii) Bu  $\theta=20^\circ$ 'lik pozitif stabilite aralığı içinde, maksimum artık doğrultucu moment kolu değeri en az 0,1 m olmalıdır.
  - (iii) Bu  $\theta=20^\circ$ 'lik pozitif stabilite aralığı içinde, doğrultucu moment kolu eğrisi altında kalan alan değeri en az 0,0175 m•radyan olmalıdır.

Korunmamış açıklıklar, yaralanan bölmeğe ait olmadıkları sürece bu  $\theta=20^\circ$ 'lik bir aralık içinde suya girmemelidirler. Ancak 4.3.1 (a) paragrafında ifade edilen açıklıklar ile su geçirmez olarak kapatılan diğer açıklıkların, bu  $\theta=20^\circ$ 'lik aralık içinde suya girmelerine müsaade edilebilir.

- .2 Acil güç kaynağı, her koşulda çalışmalıdır.

## **5. GAZ TANKERLERİNE AİT STABİLİTE KRİTERLERİ**

37.8° mutlak sıcaklıkta 2,8 bar'dan büyük bir buhar basıncına sahip sıvılaştırılmış gazlar ve IGC ( Sıvılaştırılmış Gazları taşıyan gemilerin kontrüksiyonu ve teçhizatı ile ilgili uluslararası kod) kod bölüm 19'da ifade edilen ürünlerin taşınmasında kullanılan, 500 gros ton'dan küçük gemilerde dahil olmak üzere tüm kimyasal tankerlerin yaralı stabilite hesapları IGC kod, Bölüm 2, Madde 2.9'a göre yapılmakta olup, yaralı durumlarda aşağıdaki stabilite kriterlerini sağlamalıdır:

### **5.1 YARALANMA STANDARTLARI**

Gemiler aşağıda tariflenen yaralanma standartlarına göre yaralandıklarında, 5.3'te ifade edilen stabilite şartlarını sağlayabilmelidirler.

- .1 Tip 1G gemilerinin, gemi boyunun herhangi bir yerinden yaralandığı kabul edilir;

- .2 Boyu 150 m'den daha büyük olan Tip 2G gemilerinin, gemi boyunun herhangi bir yerinden yaralandığı kabul edilir;
- .3 Boyu 150 m veya daha az olan Tip 2G gemilerinin, kıç tarafta bulunan makina dairesini sınırlayan enine perdeler hariç olmak üzere, gemi boyunun herhangi bir yerinden yaralandığı kabul edilir;
- .4 Tip 2PG gemilerinin, enine perdeler arasındaki mesafenin, 5.2 a (i)'de ifade edilen yara boyundan daha büyük olduğu bölmeler hariç, gemi boyunun herhangi bir yerinden yaralandığı kabul edilir;
- .5 Boyu 125 m ve üzeri olan Tip 3G gemilerinin, 5.2 a (i)'de ifade edilen yara boyundan daha büyük olduğu bölmeler hariç, gemi boyunun herhangi bir yerinden yaralandığı kabul edilir;
- .6 Boyu 125 m'den az olan Tip 3G gemilerinin, 5.2 a (i)'de ifade edilen yara boyundan daha büyük olduğu bölmeler ve kıç tarafta bulunan makina dairesi hariç olmak üzere, gemi boyunun herhangi bir yerinden yaralandığı kabul edilir. Ancak yetkili idare, makine dairesinin yaralanması durumunda geminin yüzebilirliğini nazari dikkate almalıdır.

## 5.2 YARA BOYUTLARI

Geminin aşağıda boyutları verilen bir yaraya maruz kaldığı kabul edilecektir:

### (a) Borda Yaralanması :

- (i) **Yara Boyu:**  $\left(\frac{1}{3}\right)L^{(2/3)}$  veya 14,5 metre, hangisi daha küçükse,
- (ii) **Yara genişliği:** (Geminin yaz yüklü su hattında, gemi bordasından simetri hattına dik mesafe) :  $\left(\frac{B}{5}\right)$  or 11,5 metre, hangisi daha küçükse,
- (iii) **Yara Yüksekliği:** Simetri hattı üzerinde, dip kaplaması kalıp hattından, yukarı doğru sınırsız

### (b) Dip Yaralanması

**Baş kaimeden, 0,3 L kıça      Geminin diğer kısmı**

- (i) **Yara Boyu :**  $\left(\frac{1}{3}\right)L^{(2/3)}$  veya 14,5 metre,  $\left(\frac{1}{3}\right)L^{(2/3)}$  veya 5 metre,  
Hangisi daha küçükse      Hangisi daha küçükse

- (ii) **Yara genişliği:**  $\left(\frac{B}{6}\right)$  veya 10 metre  $\left(\frac{B}{6}\right)$  veya 5 metre  
 Hangisi daha küçükse Hangisi daha küçükse
- (iii) **Yara yüksekliği:** Simetri hattı üzerinde, dip kaplaması kalıp hattından, ölçülen değer  
 $\left(\frac{B}{15}\right)$  veya 2 metre  $\left(\frac{B}{15}\right)$  veya 2 metre  
 Hangisi daha küçükse Hangisi daha küçükse

### 5.3 YARALI STABİLİTE KRİTERLERİ

5.3.1 Gaz tankerleri, yaralanmanın herhangi bir aşamasında aşağıdaki stabilite kriterlerini sağlamalıdır:

- (a) Yaralandıktan sonra geminin meylli ve trimi de nazari dikkate alınarak hesaplanan nihai su hattı, müteakip su dolmalara sebep verecek olan herhangi bir açıklığın alt ucunun altında olmalıdır. Bu tür açıklıklara örnek olarak, hava fırcalar ve su geçirmez kapılar veya ambar kapakları ile kapatılan açıklıklar verilebilir. Su geçirmez menhol kapakları ve mezarnasız tip kapakları olan açıklıklar, gemi güvertesinin bütünlüğünü koruyan küçük su geçirmez yük tankı kapakları, uzaktan kumandalı su geçirmez sürme kapılar ve açılmaz tipteki lumbuzlar hariç tutulabilir.
- (b) Asimetrik yaralanmadan dolayı oluşacak meyil açısı  $\theta=30^\circ$ 'yi geçmemelidir.
- (c) Yaralanmanın ara kademelerinde artık stabilite değerleri, yetkili idare tarafından yeterli bulunmalıdır. Ancak hiç bir zaman 5.3.2 maddesindeki değerlerden önemli bir farklılık arz etmemelidir.

5.3.2 Geminin yaralandıktan sonraki nihai denge durumunda aşağıdaki kriterleri sağlamalıdır

- .1 (i) Pozitif doğrultucu moment kolu eğrisi, denge açısından itibaren en az  $\theta=20^\circ$  'lik bir aralığa sahip olmalıdır
- (ii) Bu  $\theta=20^\circ$ 'lik pozitif stabilite aralığı içinde, maksimum artık doğrultucu moment kolu değeri en az 0,1 m olmalıdır.
- (iii) Bu  $\theta=20^\circ$ 'lik pozitif stabilite aralığı içinde, doğrultucu moment kolu eğrisi altında kalan alan değeri en az 0,0175 m·radyan olmalıdır.

Korunmamış açıklıklar, yaralanan bölmeğe ait olmadıkları sürece bu  $\theta=20^\circ$ 'lik bir aralık içinde suya girmemelidirler. Ancak 5.3.1 (a) paragrafında ifade edilen açıklıklar ile su geçirmez olarak kapatılan diğere açıklıkların, bu  $\theta=20^\circ$ 'lik aralık içinde suya girmelerine müsaade edilebilir.

.2 Acil güç kaynağı, her koşulda çalışmalıdır.

## 6- YÜKSEK HIZLI TEKNELER

### 6.1 GENEL

Yüksek süratli tekneler, müsaade edilen tüm yükleme durumlarında, yaralanmadan sonra aşağıdaki şartları sağlamalıdır.

#### 6.1.2 YARA BOYUTLARI

Madde 6.1.2.1 ÷ 6.1.2.2'de belirtilenlerden daha küçük boyutta olmasına rağmen daha olumsuz bir koşul oluşturan her yaralanma incelenmelidir. Yaranın şekli bir paralel yüz olarak kabul edilmelidir.

Aşağıda belirtilen borda yaraları, tekne cidarının her yeri için dikkate alınmalıdır:

##### 6.1.2.1 Borda Yaralanmaları

.1 Yaranın boyuna büyüklüğü, hangisi en küçükse;  $0,75 \cdot \nabla^{1/3}$  veya (3 m.  $+0,225 \cdot \nabla^{1/3}$ ) veya 11 m olmalıdır.

.2 Yaranın tekne içine doğru oluşan enine büyüklüğü,  $0,2 \cdot \nabla^{1/3}$  m. olmalıdır. Ancak, teknede şişen etekler veya sephiyesiz borda yapıları varsa, oluşan yaranın enine büyüklüğü, ana sephiyeyi oluşturan tekne veya tank yapısında en az  $0,12 \cdot \nabla^{1/3}$  si olmalıdır.

.3 Yaranın düşey büyüklüğü, teknenin derinliği olarak alınmalıdır.

Burada:

$\nabla$  : Dizayn su hattına karşılık gelen deplasman hacmi ( $m^3$ )

#### 6.1.2.2 Sürtünme Yaralanmalarına Maruz Alanlardaki Dip Yarasının Büyüklüğü

##### .1 Uygulama

.1 Teknenin / teknelerin yüzeyinin herhangi bir kısmı, aşağıdaki koşullarda sürtünme yaralanmalarına maruz olarak kabul edilir.

a) Sakin sudaki seyir hızında su ile temasta ise, ve

b) Teknenin merkez hattı düzlemine dik ve şekil 8’de gösterilen yükseklikte yer alan iki düzlem altında bulunuyorsa.

Burada

T: Sephiyesiz yapılar hariç; dizayn su hattına göre teknenin (çok gövdeli teknelerde tekil olarak değerlendirilen her bir teknenin) maksimum draftı.

Çok gövdeli teknelerde, her bir gövde ayrı ayrı değerlendirilecektir.

.2 Sürtünme yaralanmalarının; omurga ile aşağıdaki şekilde tanımlanan üst sınır arasındaki teknenin / teknelerin yüzeyinde, herhangi bir baş-kıç hattı doğrultusunda görüleceği kabul edilecektir.

.3 Yaralanma 6.1.2.1÷6.1.2.3’de tanımlananla aynı anda uygulanmayacaktır.

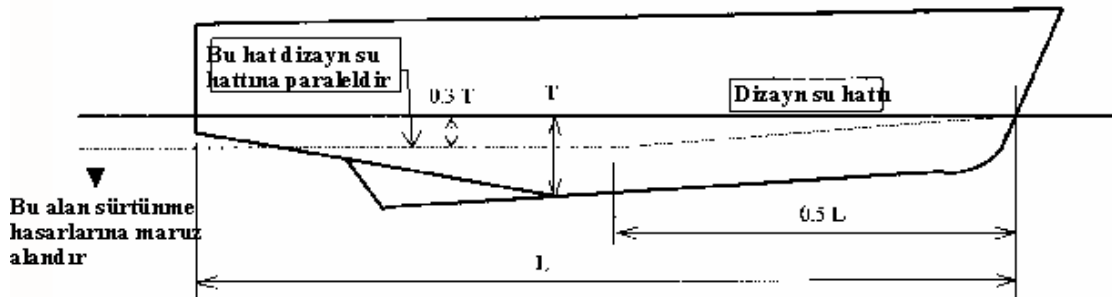
## .2 Büyüklük

.1 İki farklı boyuna yara büyüklüğü ayrı ayrı dikkate alınacaktır.

a) Her bir teknenin su altı sephiye hacminin en uç noktasından ölçülen L boyunun %55’i.

b) Tekne boyunun herhangi bir yerine uygulanmak üzere L boyunun bir yüzdesi;  $L = 50$  m. ve daha büyük teknelerde %35,  $L < 50$  m. olan teknelerde  $\% \left( \frac{L}{2} + 10 \right)$  ‘a eşit olacaktır.

.2 Aşağıda belirtilenler hariç, tekne dış kaplamasında içeri doğru oluşan yara,  $\nabla$  (m<sup>3</sup>) dizayn su hattına karşılık gelen deplasman hacmi olmak üzere, dış kaplamada  $\nabla^{1/3}$ ’e eşit bir kuşakta, hangisi küçükse,  $0,04 \nabla^{1/3}$  veya  $0,5$  m. olacaktır. Ancak, bu yara veya kuşak, hiçbir zaman 6.1.2.2.1.’de belirtilen sürtünme yaralanmalarına maruz alanın üzerinde yer alamaz.



Şekil 8 : Yüksek hızlı teknelerde kullanılan değerler

### **6.1.2.3 Sürtünme Yaralanmalarına Maruz olmayan Alanlardaki Yaralarının Büyüklüğü**

#### **.1 Uygulama**

Bu madde, 6.1.2.2.1’de sürtünme Yaralanmalarına maruz alan olarak tanımlanmamış olan tüm tekne kısımlarına uygulanır. Yaralanmaların 6.1.2.1 veya 6.1.2.2’de tanımlananla aynı anda uygulanmayacaktır.

#### **.2 Büyüklük**

Aşağıda belirtilen yara büyüklüğü esas alınacaktır.

a) Baş-kıç doğrultusundaki yara boyu, hangisi en az ise,  $0,75 \cdot \nabla^{1/3}$  veya  $(3m + 0,225 \cdot \nabla^{1/3})$  veya 11 m. olacaktır.

b) Yaranın enine kuşağı  $0,2 \cdot \nabla^{1/3}$  olacaktır.

c) Tekne kaplamasında içeriye doğru yara derinliği  $0,02 \cdot \nabla^{1/3}$  olacaktır.

**6.1.3** Madde 6.1.2.2 ve 6.1.2.3’ü çok gövdeli tekneler uygularken, dizayn su hattında veya bu hattın altında 7 m.’ye kadar olan aralıklar, bir kerede yaralanan gövdelerin adedinin belirlenmesinde dikkate alınacaktır.

**6.1.4** Madde 6.1.2÷6.1.3’de belirtilen yaralanmalardan sonra teknede, aşağıda belirtilenlerin tamamını sağlayacak şekilde, sakin suda, yeterli sephiye ve pozitif stabilite bulunacaktır.

**1.** Karaya çıkabilen hava yastıklı tekneler hariç tüm teknelerde su dolması hariç son erdikten ve denge durumuna ulaşıldıktan sonraki nihai su hattı, ilave su dolmasına neden olabilecek herhangi bir açıklık düzeyinden itibaren, en olumsuz koşullara karşılık gelen etkin dalga yüksekliğinin en az % 50’si kadar aşağıda olacaktır.

**.2** Karaya çıkabilen hava yastıklı teknelerde, su dolması sona erdikten ve denge durumuna ulaşıldıktan sonraki nihai su hattı ilave su dolmasına neden olabilecek herhangi bir açıklık düzeyinden itibaren, en olumsuz koşullara karşılık gelen etkin dalga yüksekliğinin en az %25’i kadar aşağıda olacaktır.

**.3** Yaralı su hattından, can kurtarma teknesine binme konumuna kadar pozitif bir fribord bulunacaktır.

**.4** Tahliyeyi organize etmek için gerekli temel emercensi donanım, emercensi telsiz, güç beslemesi ve dahili anons sistemi ulaşılabilir ve çalışır durumda olacaktır.

**.5** Teknenin artık stabilitesi, aşağıdaki tablo’ya göre 6.2 ve 6.3 maddelerinde belirtilen ilgili kriterleri sağlayacaktır. 6.2 ve 6.3 maddelerinde belirtilen pozitif stabilite aralığı içinde korunmasız hiçbir açıklık suya girmeyecektir.

GM <sub>T</sub>	$B_{WL} \cdot A_{WP} / \nabla$	
	$\leq 7$	$> 7$
$\leq 3$	Madde 6.3	Madde 6.2 veya Madde 6.3
$> 3$	Madde 6.2 veya Madde 6.3	Madde 6.2

Burada:

$B_{WL}$  = Dizayn su hattındaki maksimum su hattı genişliği (m); Çok gövdeli teknelerde bu değer, yan gövdelerin dışından alınacaktır.

$A_{WP}$  = Dizayn su hattındaki su hattı alanı (m<sup>2</sup>)

$\nabla$  = Dizayn su hattındaki deplasman hacmi (m<sup>3</sup>)

GM<sub>T</sub> = Dizayn su hattına karşılık gelen yükleme koşulunda, serbest su yüzeyi düzeltilmesi yapılmış olan enine metasantr yüksekliği (m)

**6.1.5** Madde 6.1.4.1 ve 6.1.4.2’de belirtilen su dolma açıklıkları, hasar kontrol ve tahliye

işlemlerinde kullanılan kapıları ve kaportaları da içerecektir. Ancak, su geçmez şekilde kapatılabilen ve hasar kontrolü veya tahliye işlemlerinde kullanılmayan kapılar ve kaportalar hariç tutulabilir.

## 6.2 ÇOK GÖVDELİ TEKNELER

**6.2.1** Çok gövdeli tekneler, teknenin yaralandıktan sonraki nihai durumda aşağıda belirtilen koşulları sağlaması gerekir.

**.1** Gerekli olan  $A_2$  alanı, 0,028 m · radyan’dan daha az olmamalıdır (Şekil 9’a bakınız),

**.2** Maksimum GZ değerinin oluştuğu açı herhangi bir değerde olabilir.

**6.2.2** Artık stabilite eğrisine uygulanacak rüzgar yatırma moment kolunun tüm meyil açılarında sabit olduğu kabul edilmeli ve aşağıdaki gibi hesaplanmalıdır:

$$HL_3 = \left( \frac{(P_d \cdot A \cdot Z)}{(9800 \cdot \Delta)} \right)$$

$$P_d = 120 \left( \frac{V_w}{26} \right)^2 \quad (\text{Pa}),$$



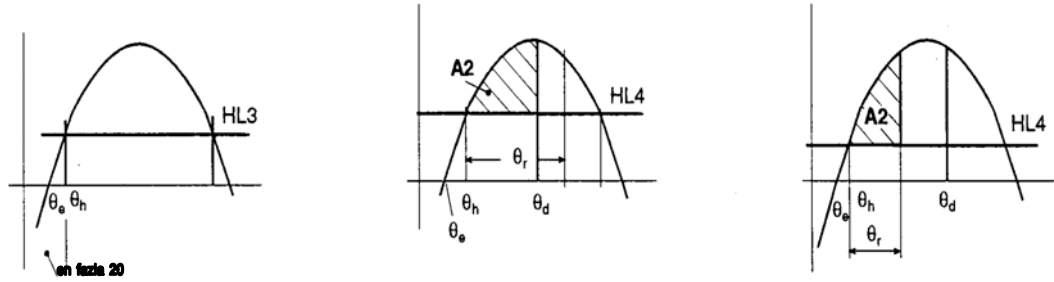
Burada;

$A$  = Teknenin en az çektiği su hattı üzerindeki kısmının yanal projeksiyon alanı ( $m^2$ ),

$Z$  =  $A$  alanının merkezi ile en az çektiği suyun yarısı arasındaki düşey mesafe (m),

$\Delta$  = Deplasman (t).

$V_w$  = En kötü hava şartlarına karşılık gelen rüzgar hızı (m/sn)



HL3 = Rüzgar nedeniyle oluşan yatırma momenti kolu

HL4 = Rüzgar + yolcu toplanması nedeniyle oluşan yatırma momenti kolu

$\theta_m$  = maksimum GZ açısı

$\theta_d$  = Su ile dolma açısı

$\theta_r$  = Yalpa açısı

$\theta_e$  = Rüzgar, yolcu toplanması ve dönme etkisi olmaksızın denge açısı

$\theta_h$  = HL1, HTL, HL3 veya HL4 yatırma momenti kolları nedeniyle oluşan meyil açısı

### Şekil 9 : Çok gövdeli teknelerin yaralı stabilitesi

**6.2.3** Yalpa açısı değerleri için intact durumdaki stabilite değerleri kullanılmalıdır.

**6.2.4** Su ile dolma noktası önemlidir ve artık stabilite eğrisinin son noktası olarak kabul edilir. Bu nedenle  $A_2$  alanı, su ile dolma açısında bitirilmelidir.

**6.2.5** Yaralandıktan sonraki nihai denge durumunda, 6.1 maddesindeki kriterleri sağlamalıdır.

**6.2.6** Su ile dolmanın ara kademelerinde, maksimum doğrultucu moment kolu en az 0,05 m. ve pozitif doğrultucu moment kolu aralığı en az  $7^\circ$  olmalıdır. Tüm

durumlarda, teknede sadece bir açıklık ve sadece bir serbest yüzeyin kabulü yeterlidir.

### 6.3 Sabit rüzgar nedeniyle oluşan meyil açıları

6.2.2’de belirtilen şekilde elde edilen HL3 yatırma momenti kolunun, yaralandıktan sonraki artık stabilite eğrisine uygulandığı durumda, sabit rüzgar nedeniyle oluşan meyil açısı yolcu teknelerinde  $\theta=15^\circ$  ve yük teknelerinde de  $\theta=20^\circ$ ’yi geçmemelidir.

## 6.3 AYAKLI TEKNELER HARİCİNDEKİ TEK GÖVDELİ TEKNELER

Ayaklı tekneler haricindeki tek gövdeli tekneler, yaralanmanın nihai durumunda 6.3.1, 6.3.2 ve 6.3.3 maddelerinin, yaralanmanın ara kademelerinde de 6.3.4 maddesinin gereklerini yerine getirmelidirler.

**6.3.1** Pozitif doğrultucu moment kolu eğrisi, denge açısından itibaren en az  $\theta=15^\circ$  bir aralığa sahip olmalıdır. 6.3.2 maddesinde sağlanması istenen, doğrultucu moment kolu eğrisi altında kalan alan değerinin, aşağıda verilen oran kadar artırılması durumunda, bu aralık  $\theta=10^\circ$ ’ye kadar azaltılabilir .

(15 / Aralık)

Aralık: Yaralı durumda, denge açısından itibaren pozitif stabilite aralığı (derece).

**6.3.2** Denge açısından aşağıda tariflenen açılardan küçük olanına kadar, doğrultucu moment kolu eğrisi altında kalan alan değeri en az 0,015 m•radyan olmalıdır.

**.1** Müteakip su dolmaların meydana geldiği açı;

**.2** Bir bölmenin yaralanması durumunda  $22^\circ$  (denge açısından itibaren) veya aynı anda iki ve daha fazla bitişik bölmenin yaralanması durumunda  $\theta=27^\circ$  (denge açısından itibaren)

**6.3.3** Pozitif stabilite aralığı içinde, maksimum , artık doğrultucu moment kolu değeri aşağıdaki formülle hesaplanan değerden az olamaz.

$GZ=(\text{Yatırıcı moment} / \text{deplasman})+0,04$  (m), ancak bu değer hiçbir zaman 0,1 m’den az alınmaz.

Yatırıcı moment değeri olarak, aşağıda değerlerden en büyüğü alınır.

**.1** Tüm yolcuların bir bordada toplanmasından dolayı oluşan yatırıcı moment

**.2** Bir bordadaki tüm metaforalarla indirilen flika, sal vb. gibi can kurtarma araçlarının tam dolu durumda oluşturdukları yatırıcı moment ;

### .3 Rüzgar basıncından dolayı oluşan yatırıcı moment

**6.3.4** Yaralanmanın ara kademelerinde, maksimum doğrultucu moment kole değeri en az 0,05 m, pozitif doğrultucu moment kolu aralığı en az  $\theta=7^\circ$  olmalıdır. Tüm durumlarda geminin tek bir noktadan yaralandığı ve yalnız bir serbest su yüzeyi oluştuğu kabul edilecektir.

## **6.3 YOLCU TEKNELERİ İLE İLGİLİ GEREKSİNİMLER**

### **6.4.1** Deplasman Durumunda, Yaralanmadan Sonraki Sephiye ve Stabilite

Madde 6.1.4 ve 6.1.5'deki isteklerin karşılanmasına ilave olarak, madde 6.1.1 ÷ 6.1.3'de ayrıntıları verilen yaralanmalardan sonra tekne, sakin suda, aşağıda belirtilenleri sağlayacak tarzda yeterli sephiyeye ve pozitif stabiliteye sahip olmalıdır:

.1 Herhangi bir doğrultuda teknenin yatay ile yaptığı meyil açısı normalde  $\theta=10^\circ$ 'yi aşmamalıdır. Ancak, uygulamanın açıkça olanaksız olduğu hallerde, etkin kaymaz güverte yüzeylerinin ve yeterli tutunma yerlerinin (örneğin; delikler, çubuklar, vs.) sağlanması koşuluyla, yaralandıktan sonra 15 dk. içinde  $\theta=10^\circ$ 'ye inmesi halinde, yaralandıktan hemen sonra meyilin  $\theta=15^\circ$ 'ye kadar olmasına izin verilebilir,

.2 Yolcu bölmelerinde veya kaçış yollarında oluşabilecek su dolumu, yolcuların kaçışını önemli ölçüde engellememelidir,

**6.4.2** Madde 6.4.1'deki isteklere ilave olarak, kategori B tekneler L gemi boyunun % 100'ünde 6.1.2.2.1'de tanımlanan şekilde teknenin/teknelerin yüzeyinin herhangi bir yerinde 6.1.2.2.2'de verilen büyüklükteki sürtünme yaralanmalarına maruz kaldıktan sonra aşağıdaki kriterleri de sağlayacaktır:

- .1 Denge durumunda, teknenin yatayla olan meyil açısı  $\theta=20^\circ$ 'yi geçmeyecektir,
- .2 Denge durumunda, pozitif doğrultucu moment kolu aralığı, en az  $\theta=15^\circ$  olacaktır,
- .3 Denge durumunda, doğrultucu moment kolu eğrisi altında kalan pozitif alan en az 0.015 m-rad olacaktır,
- .4 Madde 6.1.4.3 ve 6.4.1.2'deki istekler sağlanacaktır,
- .5 Su dolmasının ara kademelerinde maksimum doğrultucu moment kolu en az 0,05 m ve pozitif doğrultucu moment kolu aralığı, en az  $\theta=7^\circ$  olacaktır.

## **6.4 KARGO TEKNELERİ İLE İLGİLİ GEREKSİNİMLER**

Madde 6.1.4 ve 6.1.5'deki isteklerin karşılanmasına ilave olarak, madde 6.1.2 ÷ 6.1.3'de ayrıntıları verilen yaralanmalardan sonra tekne, sakin suda, aşağıda belirtilenleri sağlayacak tarzda yeterli sephiyeye ve pozitif stabiliteye sahip olmalıdır:

.1 Herhangi bir doğrultuda teknenin yatay ile yaptığı meyil açısı normalde  $\theta=15^\circ$ 'yi aşmamalıdır. Ancak, uygulamanın açıkça olanaksız olduğu hallerde, etkin kaymaz güverte yüzeylerinin ve yeterli tutunma yerlerinin sağlanması koşuluyla, yaralandıktan sonra 15 dk. içinde  $\theta=15^\circ$ 'ye inmesi halinde, yaralandıktan hemen sonra meyilin  $\theta=20^\circ$ 'ye kadar olmasına izin verilebilir.

## 7. KURU YÜK GEMİLERİ

Boyları 80 m'den büyük Ro-Ro dahil tüm kuru yük gemilerinin yaralı stabilite hesapları SOLAS Bölüm II, Kısım B-1'e göre yapılmaktadır.

### 7.1. Tanımlar

Bu bölümde aşağıda belirtilmiş olan tanımlar uygulanacaktır.

#### 1. Bölmeleme Yüklü Su Hattı

Bölmeleme yüklü su hattı, geminin bölmelemesinin belirlenmesinde kullanılan bir su hattıdır.

#### 2. En Derin Bölmeleme Yüklü Su Hattı

En derin bölmeleme yüklü su hattı, gemi için belirlenmiş olan yaz friborduna uygun su hattıdır.

#### 3. Ara Yüklü Su Hattı

Ara yüklü su hattı, boş geminin çektiği su değerinin üzerine, en derin bölmeleme yüklü su hattı ile, boş gemi çektiği su değeri farkının %60'ının eklenmesiyle bulunmuş olan su hattıdır.

#### 4. $L_s$ , Bölmeleme Boyu

Şekil 10'da gösterilen  $L_s$ , bölmeleme boyu, en derin bölmeleme yüklü su hattında Yüzen bir geminin yaralanması ile girecek suyun düşey doğrultuda yayılmasını sınırlayan güverte veya güvertelerin, veya bunların üstünde veya altında kalan gemi kısımlarının profilgörünüşteki en büyük kalıp boyudur.

#### 5. Boy Ortası

Boy ortası, bölmeleme boyu'nun orta noktasıdır.

#### 6. Kıç Terminal

Kıç terminal, bölmeleme boyunun kıçtaki ucudur.

#### 7. Baş Terminal

Baş terminal, bölmeleme boyunun baştaki ucudur.

#### 8. Genişlik, B

B genişliği, en derin bölmeleme yüklü su hattındaki veya daha aşağı seviyedeki en

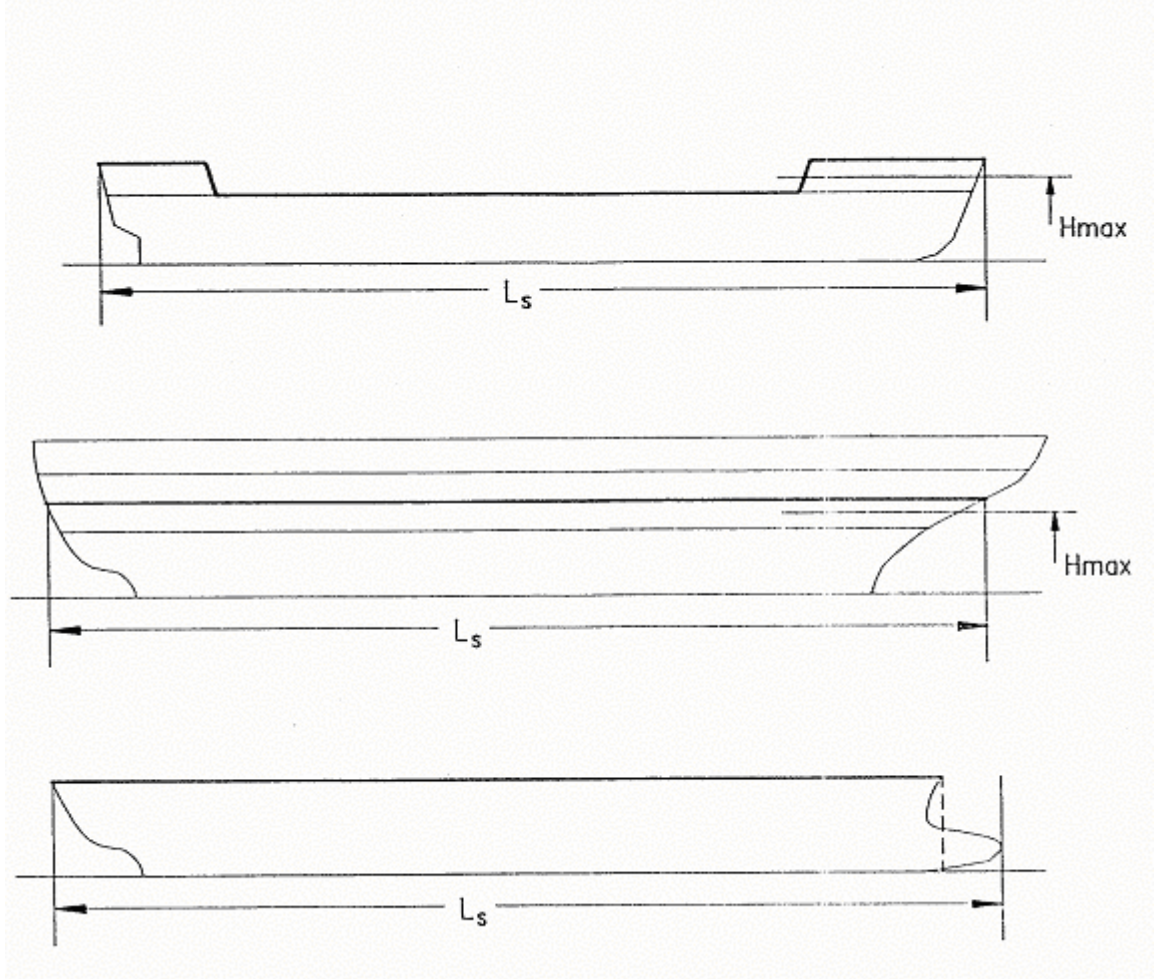
Büyük kalıp genişliğidir.

9. Çektiği Su, T

T çektiği su, boy ortasında, kalıp kaide hattından, söz konusu su hattına kadar olan düşey uzaklıktır.

10. Su Alma Niteliği (permeability),  $\mu$

Bir bölmenin su alma niteliği  $\mu$ , suyla dolmuş olan bölmeye giren su miktarının, o bölmenin hacmine olan oranıdır.



Şekil 10: Bölmeleme boyu

7.2 YARALI STABİLİTE KRİTERİ

Kuru yük gemilerinin yaralı durumda hesaplanan mevcut bölmeleme indeksi, A değerinin, gerekli bölmeleme indeksi, R değerinden büyük veya eşit olmalıdır.

$$A \geq R$$

### 7.3 Gerekli Bölmeleme İndeksi, R

$$R = (0,002 + 0,0009 \cdot L_s)^{1/3} \quad L_s > 100 \text{ m.}$$

$$R = 1 - \left\{ 1 / \left[ 1 + (L_s \cdot R_0) / (100 \cdot (1 - R_0)) \right] \right\} \quad L_s > 80 \text{ m} \leq 100 \text{ m}$$

$$R_0 = (0,002 + 0,0009 \cdot L_s)^{1/3}$$

### 7.4 Mevcut Bölmeleme İndeksi, A

Mevcut bölmeleme indeksi A, aşağıda verilmiş olan formül yardımı ile hesaplanacaktır:

$$A = \sum p_i \cdot s_i$$

i = İncelenen bölme veya bölmeler grubunu belirtir

p<sub>i</sub> = Yatay bölmelemeyi dikkate almaksızın, ancak göz önünde bulundurulmuş bölme veya bölmeler grubunun su ile dolma olasılığıdır.

s<sub>i</sub> = Herhangi bir yatay bölmelemenin etkisini dikkate alarak, göz önünde bulundurulmuş bölme veya bölmeler grubunun su ile dolması sonucu yüzebilme olasılığıdır.

#### 7.4.1 p<sub>i</sub> faktörünün hesaplanması

p<sub>i</sub> faktörü, aşağıda belirtilmiş olan tanımları kullanarak hesaplanacaktır:

x<sub>1</sub> = L<sub>s</sub> boyunun kıç terminali ile, söz konusu olan bölmenin kıç tarafındaki sınırlardan en baştaki arasındaki uzaklıktır.

x<sub>2</sub> = L<sub>s</sub> boyunun baş terminali ile, söz konusu olan bölmenin baş tarafındaki sınırlardan en kıçtaki arasındaki uzaklıktır.

$$E_1 = \frac{x_1}{L_s}$$

$$E_2 = \frac{x_2}{L_s}$$

$$E = E_1 + E_2 - 1$$

$$J = E_2 - E_1$$

$$J' = J - E, E \geq 0 \text{ ise}$$

$$J' = J + E, E < 0 \text{ ise}$$

Boyutsuz olarak en büyük yara boyu;

$$J_{\text{maks}} = \frac{48}{L_s} \text{ ( Bu değer } 0,24\text{'ten büyük olmayacaktır.)}$$

Yaranın gemi boyunca varsayılan dağılım yoğunluğu;

$$a = 1,2 + 0,8 \cdot E \text{ ( Bu değer } 1,2\text{'den büyük olmayacaktır.)}$$

Yaranın gemi boyunca varsayılan dağılım fonksiyonu;

$$F = 0,4 + 0,25 \cdot E \cdot (1,2 + a)$$

$$y = J / J_{\text{maks}}$$

$$p = F_1 \cdot J_{\text{maks}}$$

$$q = 0,4 \cdot F_2 \cdot (J_{\text{maks}})^2$$

$$F_1 = y^2 - \frac{y^3}{3}, \quad y < 1 \text{ ise}$$

$$F_1 = y - \frac{1}{3}, \quad y \geq 1 \text{ ise}$$

$$F_2 = \frac{y^3}{3} - \frac{y^4}{12}, \quad y < 1 \text{ ise}$$

$$F_2 = \frac{y^2}{2} - \frac{y}{3} + \frac{1}{12}, \quad y \geq 1 \text{ ise}$$

$p_i$  faktörü her bir tek bölme için belirlenecektir.

Eğer söz konusu bölme geminin tüm  $L_s$  boyunca uzanıyorsa;

$$p_i = 1 \quad (\text{a})$$

Eğer söz konusu bölmenin kıçtaki sınırı kıç terminal ile çakışiyorsa;

$$p_i = F + 0,5 \cdot a \cdot p + q \quad (\text{b})$$

Eğer söz konusu bölmenin baştaki sınırbaş terminal ile çakışiyorsa;

$$p_i = 1 - F + 0,5 \cdot a \cdot p \quad (\text{c})$$

Eğer söz konusu bölmenin her iki ucu da  $L_s$  boyunun baş ve kış terminalleri arasında yer alıyorsa;

$$p_i = a \cdot p \quad (d)$$

Söz konusu bölmenin gemi ortasını aştığı durumda, (b), (c) ve (d) formüllerinden elde edilen değerler,  $y$  yerine  $J'/J_{maks}$  alınarak bulunan  $F_2$  değerinin kullanıldığı  $q$ 'yu veren formül yardımı ile belirlenen miktar kadar azaltılacaktır.

**7.4.2** Borda bölmeleri varsa, her bir borda bölmesinin  $p_i$  değeri, aşağıda .1 veya .2'de verilmiş olan  $r$  azaltma faktörü ile çarpılacaktır.  $r$  faktörü, iç taraftaki bölmenin su ile dolmaması olasılığını gösterir. Bir borda bölmesinin ve buna bitişik olan iç taraftaki bölmenin eş zamanlı olarak su ile dolması durumundaki  $p_i$  değeri, 7.4.4'deki formülü  $(1-r)$  ile çarparak elde edilecektir.

$r$  azaltma faktörü aşağıdaki formüller yardımı ile elde edilecektir:

$$.1 \quad J > \frac{0,2b}{B} \text{ için;}$$

$$r = \frac{b}{B} \left( \frac{(2,3 + 0,08)}{(j + 0,02)} \right) + 0,1 \frac{b}{B} \leq 0,2 \text{ ise}$$

$$r = \left( \frac{(0,016)}{(j + 0,02)} \right) + \frac{b}{B} + 0,36 \frac{b}{B} > 0,2 \text{ ise}$$

$$.2 \quad J < \frac{0,2b}{B} \text{ için;}$$

$r$  azaltma faktörü, aşağıda belirtilen değerler arasında doğrusal interpolasyon yapılarak bulunacaktır;

$$r = 1, \quad J = 0 \text{ için}$$

$$r = (.1)'deki \text{ gibi}, \quad J = \frac{0,2b}{B} \text{ için}$$

$b = p_i$  faktörünün hesaplanmasında kullanılan boyuna sınırlar arasında uzanan boyuna perdenin veya onun dış kaplamaya paralel olan ideal uzantısının en dış noktası ile, dış kaplama arasında ve en derin bölmeleme yüklü su hattında, gemi merkez hattına dik olarak ölçülen enine ortalama uzaklık.

**7.4.3** Söz konusu bölmenin tek bir bölme olması durumunda  $p_i$  değerini elde etmek için, 7.4.1 ve 7.4.2'deki formüller doğrudan uygulanacaktır.

Bölme grupları için  $p_i$  değerini elde etmekte aşağıda belirtilenler uygulanır:



### **.1 İkili gruplar için;**

$$p_i = p_{12} - p_1 - p_2$$

$$p_i = p_{23} - p_2 - p_3$$

vs.

### **.2 Üçlü gruplar için;**

$$p_i = p_{123} - p_{12} - p_{23} + p_2$$

$$p_i = p_{234} - p_{23} - p_{34} + p_3$$

vs.

### **.3 Dörtlü gruplar için;**

$$p_i = p_{1234} - p_{123} - p_{234} + p_{23}$$

$$p_i = p_{2345} - p_{234} - p_{345} + p_{34}$$

vs.

Burada,

-  $p_{12}$  ,  $p_{23}$  ,  $p_{34}$  , vs.

-  $p_{123}$  ,  $p_{234}$  ,  $p_{345}$  , vs. ve

-  $p_{1234}$  ,  $p_{2345}$  ,  $p_{3456}$  , vs.

$p$ 'nin altındaki indis ile belirlenen bölmelere karşılık gelen tek bir bölmenin boyutsuz  $J$  boyuna göre, 7.4.1 ve 7.4.2'deki formüllerden hesaplanacaktır.

Eğer birbirine bitişik üç veya daha fazla bölmeden meydana gelen bölmeler grubunun boyutsuz boyundan, bu grubun en arkasındaki ve en başındaki bölmelerin boyutsuz boyunun çıkartılması sonucu bulunan değer  $J_{maks}$ 'dan büyük ise, söz konusu bölmeler grubu için  $p_i$  sıfıra eşit olur.

### **7.5 $s_i$ faktörünün hesaplanması**

$s_i$  faktörü her bir bölme veya bölmeler grubu için, aşağıda açıklandığı şekilde belirlenmektedir.

**7.5.1** Genel olarak, her bir başlangıç yükleme hali için, her su ile dolma durumuna karşıt gelen  $s$  değeri aşağıda belirtildiği şekilde olacaktır.

$$s = C ( 0,5 \cdot GZ_{maks} \cdot \text{Stabilite aralığı} )^{1/2}$$

$$C = 1, \quad \theta_e \leq 25^\circ \text{ ise}$$

$$C = 0, \quad \theta_e > 30^\circ \text{ ise}$$

$$C = \left( \frac{(30 - \theta_e)}{5} \right)^{1/2} \quad 25^\circ < \theta_e \leq 30^\circ \text{ ise}$$

$GZ_{maks} = 0,1$  m. den fazla olmayacak şekilde, aşağıda belirtilmiş olan pozitif stabilite aralığı içindeki maksimum pozitif doğrultucu moment kolu değeri, (m)

Pozitif Stabilite Aralığı = Aşağıda tariflenen açıdan itibaren, geminin pozitif doğrultucu moment kolu aralığı, fakat, bu değer  $\theta=20^\circ$ 'den büyük alınmaz. Ancak, pozitif stabilite aralığında, su geçmez olarak kapatılmayan açıklıklar suya giriyorsa, pozitif stabilite aralığı, bu açıklıkların suya girmeye başladığı açı ile sınırlandırılacaktır.

$\theta_e$  = Geminin yaralandıktan sonraki, nihai denge durumunda oluşan meyil açısı, (Derece)

**7.5.2** Müteakip su dolmalara sebep verecek olan herhangi bir açıklığın alt ucunun, yaralanmadan sonra geminin batması, meyli ve trimi de nazari dikkate alınarak hesaplanan nihai su hattının altında olması durumunda ( açıklığın suya girmesi durumu),  $s = 0$ 'dır. Bu tür açıklıklara örnek olarak, hava firarlar, havalandırma manikaları ve su geçmez (weathertight) kapılar veya ambar kapakları ile kapatılan açıklıklar verilebilir. Ancak, su geçirmez (watertight) olarak kapatılabilen menhol kapakları, silme ufak açıklıklar, güvertenin su geçirmezliğini bozmayan su geçirmez ufak ambar ağız kapakları, uzaktan kumandalı su geçirmez sürme kapılar, açılmayan tipteki borda lumbuzları gibi açıklıklar hariç tutulabilir.

Yukarıda sözü geçen açıklıklar nedeniyle ilave su girişi hesaplamalarda dikkate alınmıyorsa, bu madde istekleri uygulanacaktır.

**7.5.3** İki çekilen su değerine göre ağırlıklı olarak  $s_i$  değerinin belirlenmesi, her bir bölme veya bölmeler grubu için aşağıda gösterilmiştir.

$$s_i = 0,5 \cdot s_l + 0,5 \cdot s_p$$

$s_l$  = En derin bölmeleme yüklü su hattı için "s" faktörü

$s_p$  = Ara yüklü su hattı için "s" faktörü

**7.5.4** Baş çatışma perdesinin önünde yer alan tüm bölmeler için, geminin en derin bölmeleme yüklü su hattında yüzdüğü ve yaranın düşey uzantısının sınırsız olduğu varsayılarak hesaplanmış olan  $s_i$  değeri, 1'e eşit olacaktır.

**7.5.5** Söz konusu su hattının daha yukarısında bir yatay bölmenin var olduğu durumda aşağıda belirtilenler uygulanacaktır.

**7.5.5.1** Alttaki bölme veya bölmeler grubu için olan  $s$  değeri, 7.5.1'den elde edilen değeri, 7.5.5.3'ten elde edilen ve yatay bölmelemenin yukarısında kalan bölümlerin su ile dolmama olasılığını gösteren,  $v_i$  azaltma faktörü ile çarpılarak bulunur.

**7.5.5.2** Yatay bölmelemenin yukarısında yer alan bölümlerin eş zamanlı olarak su ile dolmasının A indeksine pozitif katkı yapması durumunda, söz konusu bölme veya bölmeler grubuna ilişkin sonuçtaki  $s$  değeri, 7.5.5.1'den elde edilen değere, eş zamanlı su ile dolma için 7.5.1'den elde edilen değer  $(1-v_i)$  ile çarpılmasından elde edilen değer eklenmesi ile bulunur.

**7.5.5.3**  $v_i$  olasılık faktörü aşağıdaki gibi hesaplanacaktır:

$$v_i = \frac{(H - T)}{(H_{\text{maks}} - T)}$$

$v_i = 1$ , eğer varsayılan yaralı bölgenin en üst yatay bölmelemesi  $H_{\text{maks}}$ 'ın altında ise.

$H =$  Yaralanmanın düşey uzantısının üst sınırı olduğu varsayılan yatay bölmelemenin kaide hattından olan yüksekliği, (m). (Şekil 10 ve Şekil 11)

$H, H_{\text{maks}}$  olacaktır.

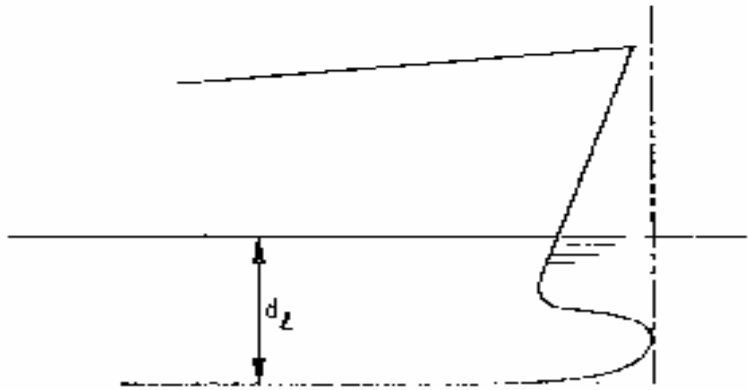
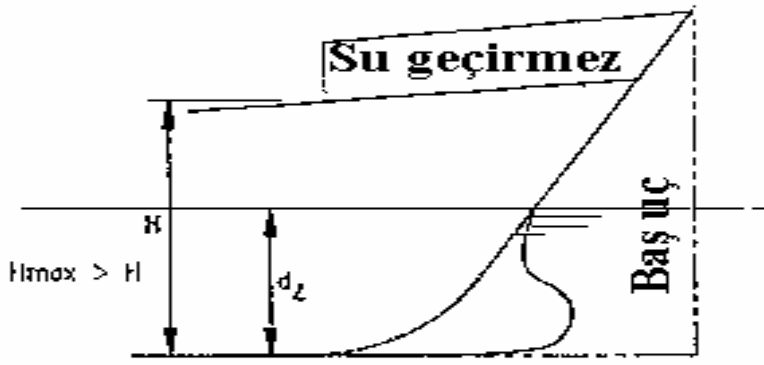
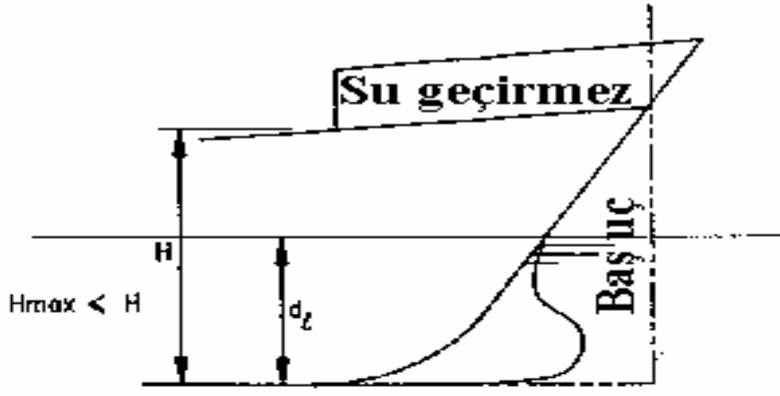
$H_{\text{maks}} =$  Yaralanmanın kaide hattından itibaren mümkün olabilen maksimum düşey uzantısı, (m),

veya

$$H_{\text{maks}} = T + 0,056L_s \left( 1 - \frac{L_s}{500} \right) \quad \text{eğer, } L_s \leq 250 \text{ m. ise}$$

$$H_{\text{maks}} = T + 7 \quad \text{eğer, } L_s > 250 \text{ m. ise}$$

Yukarıda belirtilen değerlerin küçük olanı alınacaktır.



Şekil 11: Yaralanmanın kaide hattından itibaren mümkün olabilen maksimum düşey uzantısı

## EK 1

### STABİLİTE BUKLETİNDE BULUNMASI GEREKEN BİLGİLER

**1.1** Stabilité bilgisi ve ilgili planlar, gemi çalışanlarının ve yetkili idarenin ön gördüğü dilde düzenlenmelidir. Ayrıca ISM koda da refere edilmelidir. Tüm tercümele onaylı olmalıdır.

**1.2** Her gemi uygulanabilir şartlara uygun olarak, kaptanın gemiyi emniyetli bir şekilde çalışmasını sağlayacak yeterli bilgileri içeren bir stabilité bukletine haiz olmalıdır. Bayrak devletlerinin ilave kuralları olması durumunda, konuyla ilgili bilgi de bulunmalıdır. Stabilité bukleti boyuna mukavemetle ilgili bilgiyi içerebilir.

**1.3** Stabilité bukletinin formatı ve içerdüği bilgiler geminin tipine ve çalışmasına göre farklı olabilir. Stabilité bukleti aşağıdaki bilgileri içermelidir:

- .1** Geminin genel bir tanıtımı
- .2** Bukletin kullanımı ile ilgili talimatlar
- .3** Su geçirmez bölmeleri, kapamaları, menfezleri, su alma açları, daimi balastı, müsaade edilebilir güverte yükünü ve fribord diyagramlarını gösteren genel planlar
- .4** Normal çalışma koşullarına uygun olarak belirli deplasman ve trim aralığında hesaplanmış, Hidrostatik eğriler veya tablolar ve çapraz stabilité eğrileri
- .5** Her bir yük mahalli için, kapasite ve ağırlık merkezinin koordinatlarını gösteren kapasite planı veya tablolar
- .6** Her bir tank için kapasite, ağırlık merkezinin koordinatlarını ve serbest su yüzeyi bilgilerini içeren tank iskandilleri
- .7** Geminin yerine getirmesi gereken stabilité kriterlerinin sağlandığını gösteren maksimum KG veya minimum GM gibi eğriler veya tablolar gibi yükleme ile ilgili kısıtlamalarla ilgili bilgi
- .8** Standart yükleme durumları ve stabilité bukletindeki bilgileri kullanarak diğere kabul edilebilir yükleme durumlarının geliştirilmesi için örnekler
- .9** Yapılan kabulleri içeren, stabilité hesaplarının yapılışının kısa tarifi
- .10** İstenmeyen yaralanmayı önlemek için alınması gereken tedbirler

- .11 Karşı su dolmasında, yapılması gereken yaralanma durumlarında, herhangi özel karşı su dolma düzeneklerinin kullanımı ile ilgili bilgi
- .12 Normal ve acil durumlarda geminin emniyetli çalışması için gerekli bilgi
- .13 İçindekiler sayfası
- .14 Gemiye ait meyil tecrübesi raporu, veya;
  - .1 Stabilite karakteristikleri, kardeş gemi referans alınarak elde edilmesi durumunda, kardeş gemiye ait meyil tecrübesi raporu ve sözkonusu gemiye ait boş gemi ölçüm raporu,
  - .2 Boş gemi karakteristikleri meyil tecrübesi veya kardeş gemi bilgilerinden farklı bir şekilde hesaplanması durumunda, kullanılan metodla ilgili bilgi bulunmalıdır.
  - .15 Servis esnasında yapılacak olan meyil tecrübesi testi ile geminin stabilite karakteristikleri saptanması durumunda gerekli öneriler