

- IMO haberleri
- Dökme yük hesaplarının bilgisayar yardımıyla eldesi
- Gemi stabilite eğrileri için bilgisayar programı (Shama Yöntemi)
- İlerleyen dalga profilleri boyunca Serbest yüzeye yakın konumlarda dinamik basıncın deneysel tayini
- Yakıt tasarrufu sağlayan W.E.D. Nozul Sistemi
- Oda Haberleri

# Vanada üstün teknolojinin ismi: **termo**



## Üretim Programımız

- Glob (baskılı) vanalar,
- Pistonlu vanalar,
- Sürgülü vanalar,
- Küresel vanalar (doğal gaz vanaları),
- Çek vanalar
- Pislik tutucular,
- Emniyet vanaları,
- Seviye göstergeleri,
- Buhar kapanları (kondenstoplar),
- Yangın hidrantları,
- Akış gözlem cihazları,
- Genleşme elemanları,
- Her nevi özel vana ve armatürler,

### FABRİKA:

Yayalar Cad. No: 1  
PENDİK 81520-İstanbul  
Tel: 354 26 39 - 354 56 23  
354 40 57 - 354 20 51  
Telex: 29102 gehö tr.  
Fax: 353 58 53

### PAZARLAMA ve SATIŞ:

- **TERMO PAZARLAMA A.Ş.**
- **GEDİK PAZARLAMA A.Ş.**

(Vana Grubu)

Tünel Cad. Ömerağa Sok. No: 27  
KARAKÖY-İstanbul  
Tel : 145 70 87 - 145 63 19  
Telex : 24064 Htrp tr.  
Fax : 145 11 91

### ANKARA BÜRO:

Demirtepe Sümer Sok.  
No: 13/3 KIZILAY-ANKARA  
Tel : 230 57 21 - 230 65 66  
Fax : 230 57 21

### ADANA BÜRO:

Dörtöyl No: 63  
Kalaoglu İş Hanı  
No: 3/6 ADANA  
Tel : 11 14 49

### BURSA BÜRO:

Çekirge Cad.  
Mutlu Sok. İntam 99  
No: 55-56 Kat: 7 BURSA  
Tel : 35 66 86 - 36 45 56

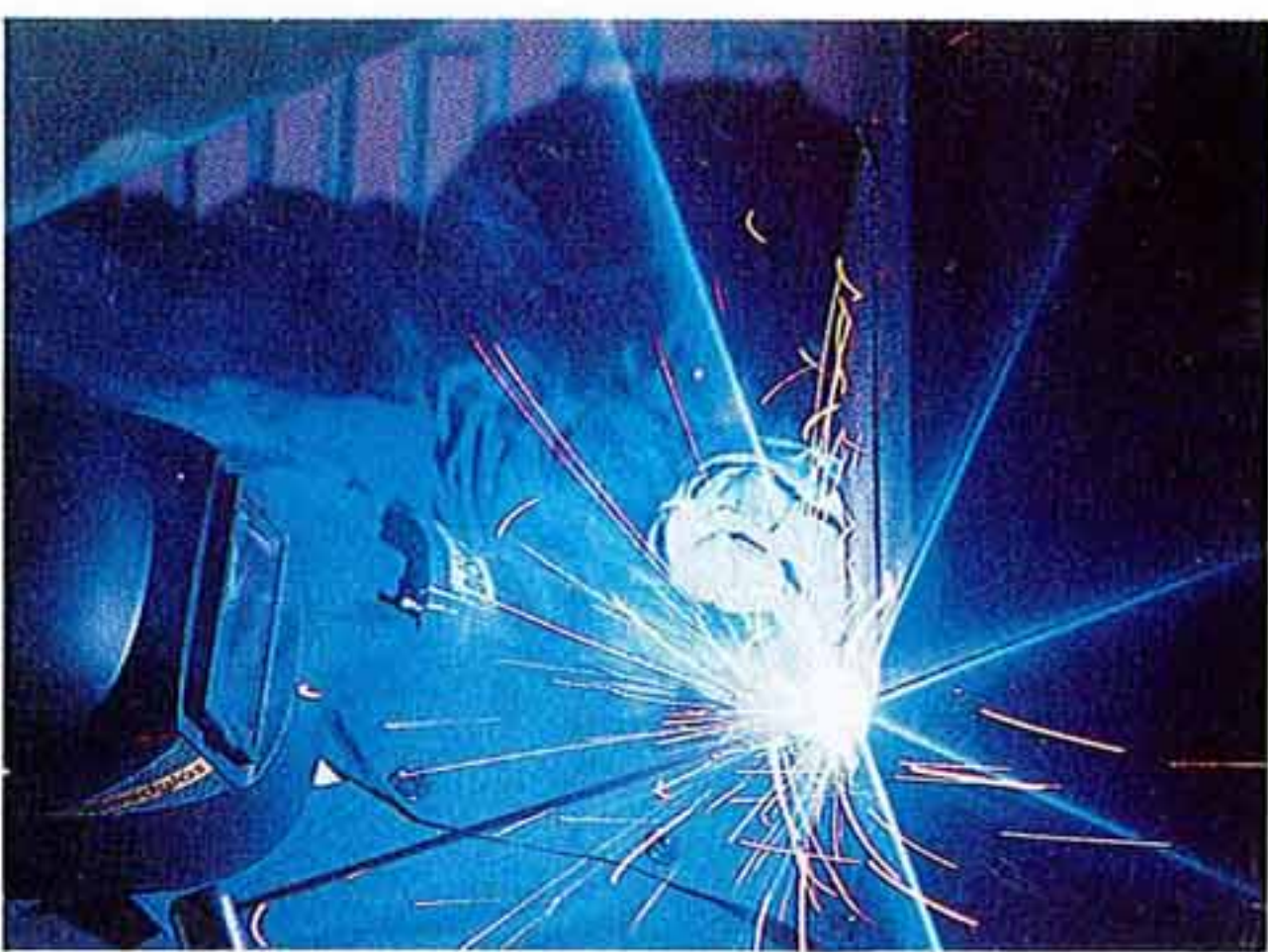
### İZMİR BÜRO:

Cumhuriyet Bulvarı  
No: 131 Cevher Apt.  
No: 3-4 İZMİR  
Tel : 21 95 39 - 22 34 64

### TRABZON BÜRO:

Maraş Cad.  
Kardeşler İş Hanı  
No: 3/50 TRABZON  
Tel : 23 141

# BÖHLER KAYNAK ELEKTRODLARI



OK  
RIT

## Kaynakta "Usta"nın İmzası.

- Alaşimsız ve düşük alaşimli çeliklerin kaynağında kullanılan elektrodlar,
- Hafif alaşimli elektrodlar,
- Paslanmaz çelik elektrodlar,
- Özel kullanım elektrodları,
- Isıya dayanıklı elektrodlar,
- Dökme demir elektrodları,
- Gazaltı ve Tozaltı kaynak telleri,
- Özlü elektrodlar

**BÖHLER, Kaynak Çubukları, Elektrodları San. ve Tic. A.Ş.**

Fabrika:

Yakacık Cad. No:134 Kartal - İstanbul

Tel : 387 18 80 (10 Hat)

Fax : 353 58 53

Telex: 36 570 geho tr

Pazarlama ve Satış: GEDİK PAZARLAMA A.Ş.

Necatibey Cad. Ali Paşa Değirmen Sok.

No: 24 80030 Tophane-İstanbul

Tel : 151 60 06 (4 Hat) - 145 70 71 (3 Hat)

Fax : 145 11 91 Telex: 24064 htrp tr.



GEDİK PAZARLAMA A.Ş. BİR GEDİK HOLDİNG KURULUŞUDUR.



# TÜRKİYE GEMİ SANAYİİ A.Ş.

TURKISH SHIPBUILDING INDUSTRY INC.

## *Gemi inşa sanayiinde Türkiye'nin en güçlü kuruluşu*

- 75.000 DWT'a kadar her tip gemi imalatı
- 35.000 DWT'a kadar her tip geminin havuzlanması
- Her çeşit konstrüksiyon işleri ve SULZER lisansı ile 5400 BHP gücüne kadar dizel motorları imalatı



**TÜRKİYE GEMİ SANAYİİ A.Ş.**

Meclisi Mebusan Cad. No.66 80040 Salıpazarı-İstanbul  
Tel: 149 83 17 - 145 81 87  
Telex: 25487 tges tr - 25622 ges tr  
Fax : 151 32 51

# GEMİ MÜHENDİSLİĞİ

SAYI : 114 - 115

EKİM 1989 - OCAK 1990

GEMİ MÜHENDİSLİĞİ

T.M.M.O.B.

Gemi Mühendisleri Odası

Adına Sahibi :

**Naci ÇANKAYA**

—0—

Yazı İşleri Müdürü :

**T. Nezih ÖZDEMİR**

—0—

Yönetim Yeri :

T.M.M.O.B. Gemi Mühendisleri Odası

Meclisi Mebusan Caâdesi

No. 115 - 117 FİNDIKLI/İST.

Telefon : 143 63 50

—0—

Dizgi - Baskı :

Matbaa Teknisyenleri Basımevi

Telefon : 522 50 61

—0—

Kapak Grafiği :

**PARTNER Reklam**

—0—

**REKLAM ÜCRETLERİ :**

Ön iç kapak	:	300.000
Ön iç kapak karşısı	:	250.000
İçindekiler sahife karşısı	:	250.000
Arka kapak	:	350.000
Arka kapak içi	:	300.000
Arka kapak içi karşısı	:	300.000
Tam sayfa (normal)	:	200.000

Ücretler siyah - beyaz reklam içindir,  
renk farkı ayrıca alınır.

Klişe ücretleri reklam sahiplerince  
ödenir.

**Fiati : 1000 TL.**

**Yıllık Abone : 4000 TL.**

"Üç Ayda Bir Çıkar"

—0—

**KURULUŞ : NİSAN 1955**

## İ Ç İ N D E K İ L E R

	İMO Haberleri .....	3
<b>M. Faruk Elban</b>	: Dökme Yük Hesaplarının Bilgi- sayar Yardımıyla Eldesi .....	6
<b>Ali Can Takinacı</b>	: Gemi Stabilite Eğrileri İçin Bil- gisayar Programı (Shama Yön- temi) .....	14
<b>Mehmet A. Baykal</b>	: İlerleyen Dalga Profilleri Boyun- ca Serbest Yüzeye Yakın Konum- larda Dinamik Basıncın Deney- sel Tayini .....	18
<b>Taner Sevgür</b>	: Yakıt Tasarrufu Sağlayan W.E.D. Nozul Sistemi .....	25
	Oda'dan Haberler .....	29

## TMMOB GEMİ MÜHENDİSLERİ ODASI YAYIN ESASLARI

GEMİ MÜHENDİSLİĞİ dergisi, Gemi İnşaatı ve Gemi Makinaları mühendislerinin meslekle ilgili bilgilerini geliştirmeyi, Ulusal Gemi İnşaatı Teknolojisine katkıda bulunmayı, Gemi Mühendislerinin özgün meslek faaliyetlerini ilgililere ulaştırmayı ve üyelerini sosyal yaşamlarını zenginleştirmeyi amaçlayan, TMMOB Gemi Mühendisleri Odası'nın 3 ayda bir çıkan yayın organıdır.

### G.M.O. YAYIN KURULU

Behçet Tuğlan	(Baş Editör)
Ömer Gören	(Koordinatör)
Ömer Belik	(Üye)
Ali Murat Gökmen	(Üye)

Yazıların GEMİ MÜHENDİSLİĞİ dergisinde yayınlanmasını isteyen yazarlar, yazılarını - orjinal çizim ve resimleri de içeren - 2 kopya halinde Baş Editör adına Gemi Mühendisleri Odasına yollamalıdır. Orjinal çizim ve resimler, yazı dergide çıkmadan evvel yazarına geri verilmez.

Yazılar açık anlaşılır bir dille ve daktilo ile 2 satır aralığı bırakılarak yazılmış olmalıdır. Çizimler aydınlar kağıdına siyah çini mürekkep ile çizilmeli ve aydınlar üzerine kurşun kalem ile hangi şekil olduğu ve alt yazısı belirtilmelidir. Eğer varsa, fotoğraflar parlak kağıda çekilmiş olmalı ve açıklayıcı bilgi kurşun kalem ile resmin arkasında verilmelidir. Referans listesi, yazının sonunda alfabetik sıraya göre düzenlenmelidir.

Yayın kurulu Editörlüğü tarafından, yayınlanması uygun görülen yazılar için telif hakkı olarak - üniversiteler yayın yönetmeliği esaslarına göre saptanan «Standard sayfa» başına 4000 TL. ödenir. Tercüme yazılar için bu ödeme 2000 TL. dir. Yazarlar, yazılarının daktilo ve çizimlerini Oda aracılığı ile yaptırmak istediklerinde, daktilo ve çizim için harcanan tutar telif hakkından düşülür.

## IMO HABERLERİ (\*)

### DENİZLERE DÖKÜLEN PETROL MİKTARINDAKİ ARTIŞ SÜRÜYOR

5000 varilin üzerindeki denizlere dökülen petrol miktarı, 1988 yılında 1970'li yıllarda kaydedilenlerin üzerinde artış devam etti.

IMO ile danışma statüsünde gayri resmi bir kuruluş olan Uluslararası Tanker Sahiplerinin Kirlilik Federasyonu Ltd (The International Tanker Owners Pollution Federation Ltd) ITOPF'den alınan bilgilere göre, geçen sene 11 denize dökme olayının kaydedildiği ortaya çıktı.

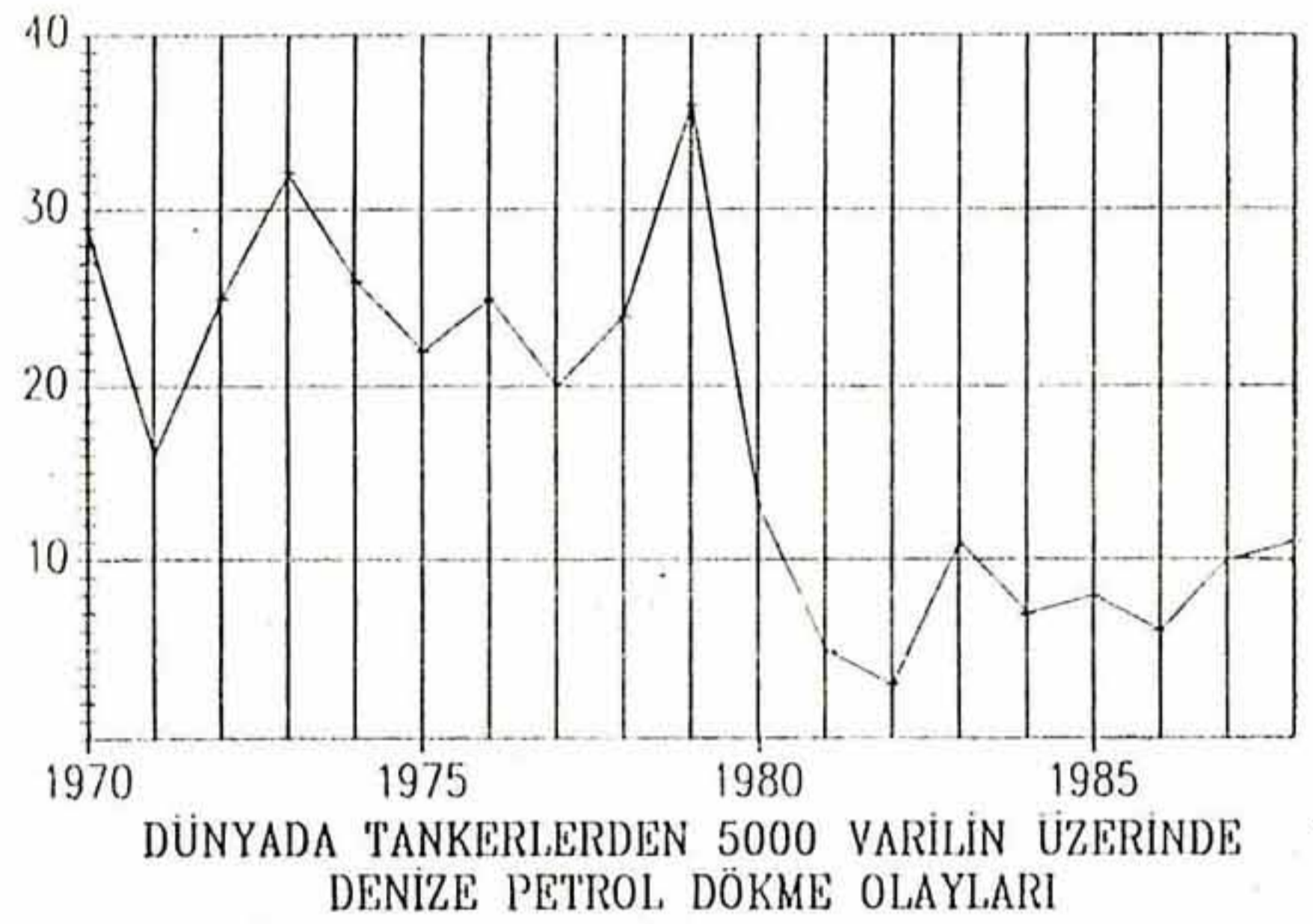
1987 yılında 10 olan bu miktar, 1979 yılında en yüksek değerini alıp 36 olarak gerçekleşmiş idi.

Dünya'da tankerlerden 5000 varilin üzerinde denize petrol dökme olaylarının yıllara göre dağılımı aşağıdaki gibidir.

1970	29	1980	13
1971	16	1981	5
1972	25	1982	3
1973	32	1983	11
1974	26	1984	7
1975	22	1985	8
1976	25	1986	6
1977	20	1987	10
1978	24	1988	11

1980'li yıllarda görülen belli başlı olaylarda (ortalama yıl başına 8 olay)

1970'li yıllarınki ile (ortalama yıl başına yaklaşık 25 idi) karşılaştırıldığında çok büyük bir düşme olduğu ortaya çıkmıştır. Bu gelişmenin genel nedenleri tam olarak bilinmemekle beraber, 1970'li yılların sonlarında yapılan çeşitli uluslararası sözleşmelerin etkilerinin birleşiminin,



Şekil 1.

petrol taşımacılığının azalmasının ve kısmi yüklü tankerler ile artan ticaretin ve biraz da şansın neden olduğu sanılmaktadır.

### BALIKÇI TEKNELEERİNİN EMNİYETİ SÖZLEŞMESİ GELİŞTİRİLİYOR

Komite, balıkçı tekneleri hakkındaki Torromolinos sözleşmesinin düzenlemeleri üzerinde görüş birliğine vardı. Sözleşme IMO'nun henüz yürürlüğe girmemiş olan tek anlaşmasıdır.

(\*) GMO - IMO Komitesi çalışmaları çerçevesinde «IMO News» dergisinin 1989 yılı 1. ve 2. sayılarından Y. Müh. Aydan SARI-DIKMEN ve Müh. Can ÇILMI tarafından derlenmiştir.

Sözleşme, dünyadaki toplam balıkçı teknelerinin en az % 50'sini temsil eden 24 m ve üzerindeki tekne filosuna sahip 15 ülkenin imzalamasından 12 ay sonra yürürlüğe girebilecek. Şu ana kadar, dünya filusunun % 17'sini elinde bulunduran 16 ülke tarafından imzalanmasına rağmen yakın bir gelecekte sözleşmenin yürürlüğe girmesi pek olası gözükmemektedir.

Balıkçılığın doğası gereği, SOLAS sözleşmesi balıkçı teknelerine uygulanamamaktadır. Belki de denizcilik sanayinin en tehlikelisi şu anda balıkçılıktır. Sözleşme, uyarlandığında balıkçı teknelerinin güvenliği ile ilgili ilk uluslararası standartları oluşturmayı amaç edinmiştir. Ancak bazı ülkeler sözleşmenin çeşitli düzenlemelerini kabul etmekte zorluk çekmekteydiler ve sözleşme uzun yıllar teknolojideki gelişmeler nedeniyle gündem dışı kalmıştı. Ayrıca 24 m boy limitinin fazla olduğuna dair bir kanı bulunmaktadır.

Sözleşmenin şu andaki görünümü, düşünülen şartların tümüyle değişmesini içeren bir protokol oluşturma eğilimindedir. Bu, uluslararası bir konferansa önerilecek ve değişmiş şekildeki uyarlamaları sözleşmeye sokulduğunda ülkeler için kabul edilebilirliği 1977 versiyonuna nazaran daha fazla olacak. Protokolün 1992 yılında son halini alması ümit edilmektedir.

### **DENİZLERDE PETROLDEN OLUŞAN KİRLİLİĞİ AZALTMAK İÇİN «VAKUM METODU» ÖNERİLDİ**

İsveç tarafından önerilen, kazalarla oluşan petrol kirliliğini azaltmak için tanklardaki basıncı düşürme yolu altkomitede görüşüldü.

İlk olarak Denizde Güvenlik Komitesi ve Deniz Çevre Koruma Komitesi'nin (Marine Environment Protection Committee - MEPC) toplantılarında gündeme gelen bu fikir; tanker su altındaki kısmının yara alması durumunda denize akan petrolu minimize edebilecek şekilde

yük tankı basınç valflarını ayarlamaktan oluşmaktadır.

Altkomiteye sunulan bir İsveç raporunda, MARPOL 73/78'e ilişik olarak 1978 yılındaki protokol ile değiştirilen 1973 Uluslararası Gemilerin Neden Olduğu Kirliliği Önleme Sözleşmesi Kurallarının operasyonel kirlilikte büyük bir düşüşe neden olduğu ileri sürüldü. Şu anda, kazalar sonucu oluşan sızıntıların, deniz kirliliğinde çoğunluğu oluşturduğuna inanılmaktadır.

İsveç raporu, karaya oturmaların denize artık dökülmesinde ekseriyeti oluşturduğunu ortaya koymaktadır. Normal yükleme şartlarında çalışan tankerlerin tankları içindeki yük tank dibinde, dışardaki sudan daha yüksek basınç oluşturmaktadır. Sonuçta, tank yaralandığında yük dışarı akmaktadır. Tank içindeki basınç azaltılabildiği takdirde denize dökülen yük de azaltılmış olacaktır.

Makale, eğer gemi güvertesi tamamı ile gaz geçirmez olursa gereken düşük basınç, tankın üstü ile yük arasında kalan boş alan içindeki az bir miktar genişleme vasıtasıyla sağlanacaktır diye açıklamaktadır. Böylece, otomatik olarak başlangıçtaki küçük bir miktar yük dışında kayıp olmayacaktır. Rapor, daha sonra «Vakum Metodu» pratik uygulamasını anlatmaya devam etmektedir.

Katılan delegasyonlar, kirlenmeyi azaltabilecek bu yeni düşünceyi desteklemişlerdir. Çoğunluk, metodun yeni veya mevcut gemilere uygulanmasından önce birçok sayıda işletme ve emniyet ile ilgili konuların etraflıca düşünülmesi gerektiğini vurguladı. Bazı delegasyonlar, amaçlanan sistemin mevcut emniyet toleranslarını düşüreceğini ifade ettiler. Diğerleri, metodun hareketsiz gaz sistemleri üzerindeki muhtemel etkileri ile ilgilendiren ve gemilerde kullanılmasından önce SOLAS kaidelerinde yer alması gerektiğini belirttiler.

Yangından Korunma Altkomitesi, bu konunun üzerinde durulmasını istedi ve



üye ülkeler, altkomitenin bir sonraki oturumunda gemi dizaynı ve ekipmanları konusunda öneriler sunmak için davet edildiler.

### **MODU KURALLARI REVİZYONU TAMAMLANDI**

Altkomite hareketli deniz sondaj platformları'nın (Mobile Offshore Drilling Units - MODU) yapısı ve ekipmanları ile ilgili standartlar üzerindeki incelemesini tamamladı ve yeni kuralları belirledi. İnceleme 1985 yılında başladı ve 1979 yılında IMO'nun uyarladığı mevcut standartlara büyük oranda değişiklikler getirdi.

Kurallar, yeni yapılmış olan hareketli deniz sondaj platformları için uluslararası bir standart getirmek üzere geliştirildi. Amacı, MODU'nun uluslararası işlerlik ve etkinliğini kolaylaştırmak ve 1974 SOLAS ile 1966 Uluslararası Yükleme Sınırı Sözleşmesi dahilindeki konvansiyonel gemiler için eşdeğer bir güvenlik seviyesi oluşturmaktır.

Dizayn kriterleri içeren bu kurallar, sondaj ve deniz altında çalışma ile ilgili zorunluluklar getirmemektedir. Kuralların belirlenmesi ile MODU dizaynı teknolojisinin hızla yayıldığı ve kuralların sürekli olarak periyodik revizyonlarının gerekeceği gözlemlenmiştir.

Tamamlanan standartlar, onaylanmak üzere 1989 Nisan oturumunda Denizde Güvenlik Komitesi'ne sunulmuştur.

### **ÇELİK DIŞI BORULAR KILAVUZU ÜZERİNDEKİ ÇALIŞMALAR DEVAM EDİYOR**

Altkomite, çelik dışı malzemelerden yapılan boruların kullanımı ile ilgili kılavuz hazırlama çalışmalarına devam etti. 31. oturumda, bir ön taslak özel bir çalışma grubunca geliştirildi ve önceliği plastik ve cam takviyeli plastikten yapılmış borulara vererek çalışmalarına devam etmesi için anlaşmaya varıldı.

Konu, altkomitenin, yangından korunma konusundaki görüşlerini de dikkate alarak bir sonraki oturumda görüşülecek.

# Dökme Yük Hesaplarının Bilgisayar Yardımıyla Eldesi

M. Faruk ELBAN (\*)

## 1. GİRİŞ

Bir dökme yük gemisinde dökme yük yüzeyinin hareketinden dolayı, dökme yükün hareketi özellikle stabilite açısından gemi mühendislerinin ilgilenmek zorunda kaldıkları bir konudur. Ambar kapakları altında müsaade edilen yüksekliğe kadar doldurularak, yük yüzeyi düzgün hale getirilmiş ambarlar tam dolu ambar olarak ifade edilir. Bu ambarlarda, yükün ambarı tam olarak doldurmamasından ve yükün sünmesi sonucunda, gemi sefere çıktıktan sonra, gemi hareketlerinden dolayı, kalan boş hacimler şekil değiştirmektedir. Boş hacmin şekil değiştirmesinden dolayı da kayan yük yatırıcı bir moment meydana getirir. Tam dolu olmayan ambarlarda ise eğer bir önlem alınmamışsa serbest yük yüzeyi gemi hareketlerine paralel olarak şekil değiştirir. Her iki durumda özellikle gemilerin enine stabilite-leri üzerinde olumsuz etki yapmaktadır. Burada dökme yük olarak tahıl, hububat, cevher, kömür vb. gibi serbest bir şekilde taşınan maddeler kastedilmektedir.

Dökme yükün hareketi, dinamik bir ortamda meydana geldiğinden dolayı, karmaşık bir yapıya sahiptir. Ancak dinamik olan problem, yükün hareketinin statik düşünceler altında incelenerek ve stabilite kriteri üzerinde bazı dinamik etkileri ekliyerek basitleştirilir. Dökme yük hesapları IMO'nun 1963, 1973 ve 1978 yıllarında uygulamaya koymuş olduğu ku-

rallar çerçevesinde yapılmaktadır. Kabul olarak gösterilen tüm ifadeler, bu kuruluşun koyduğu kurallar olarak göz önünde bulundurulmalıdır. Başlangıçta genel olarak hesaplama şekilleri anlatılacak ve daha sonra geliştirilmiş olan program tanıtılacaktır.

## 2. MÜSAADE EDİLEBİLİR YATIRICI MOMENT

Müsaade edilebilir yatırıcı momenti (allowable heeling moment) geminin boş durumdaki draftından, tropik yüklü draftına kadar, yüzeceği tahmin edilen deplasman değerlerine ve her deplasman değerine karşılık, farklı ağırlık merkezlerine göre hesaplanmaktadır. Gemiler dökme yükü ambarlarına aldıktan sonra varacakları limana kadar, sefer boyunca aşağıdaki stabilite şartlarını sağlamak zorundadır.

a) Ambarlarda kayan yükler gemiyi en fazla 12 derece meyil ettirmelidir.

b) Başlangıç metasantr yüksekliği (GM), serbest su yüzeyi düzeltmesi yapıldıktan sonra, 0.3 metreden az olmamalıdır.

c)  $\Phi_m$  açısına kadar olan artık stabilite 0.075 radyan×metre'ye (4.30 dere-

(\*) Y. Müh., Araş. Gör., İ.T.Ü. Gemi İnşaatı ve Deniz Bilimleri Fakültesi.

ce×metre) eşit veya daha büyük olmalıdır.

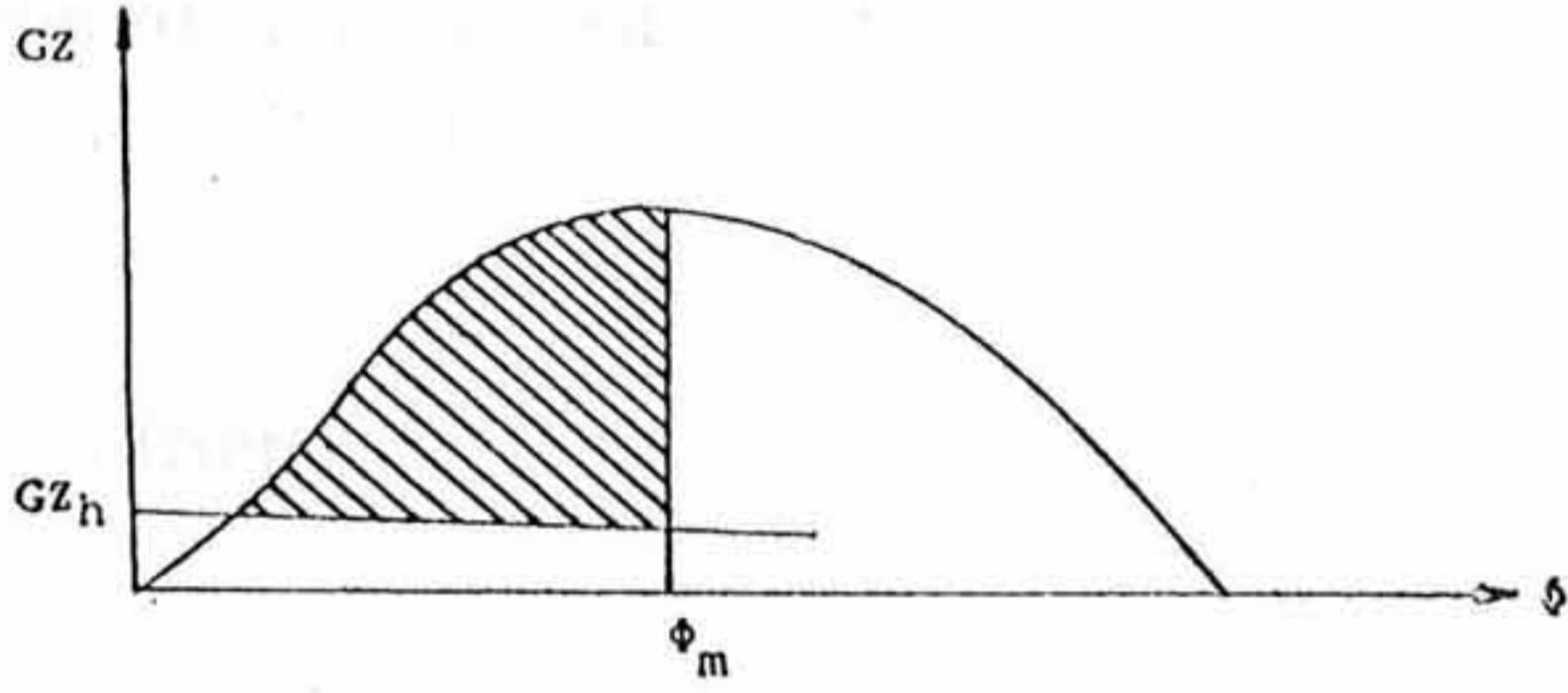
$\Phi_m$  açısı aşağıdaki değerlerin minimum olanıdır :

i) Doğrultucu ve yatırıcı moment kolları arasındaki farkın en büyük olduğu açı.

ii) Su alma açısı. Bu açı su geçmez şekilde kapatılmayan, bordadaki, üst binadaki veya güverte evlerindeki açıklıkların su almaya başladığı açıdır.

iii) 40 derecelik açı.

Artık alan (artık dinamik stabilite) doğrultucu moment kolu ile yatırıcı moment kolu arasındaki alan değeri olup, Şekil 1'de gösterilmiş olan bu alan aşağıdaki formülden hesaplanır.



Şekil 1. Yükün kayması ile oluşan moment kolu ve artık alan.

$$AR = E1 - E2$$

Burada,

E1 :  $\Phi_m$  açısına kadar statik stabilite eğrisi altındaki alan değeri.

E2 :  $\Phi_h$  açısına kadar yatırıcı moment kolu altındaki alan olup aşağıdaki formülden hesaplanır.

$$E2 = \frac{\overline{GZ}_h}{2(1 - K_h)} ((2 - K_m)\Phi_m - \Phi_h)$$

Burada :

$\Phi_h$  : Dökme yükün hareketinden dolayı geminin yapmış olduğu meyil açısı olup, bu açı 12 dereceden fazla alınmaz.

$\overline{GZ}_h$  :  $\Phi_h$  açısındaki doğrultucu moment kolu değeridir.

$$K_h = 0.005 \Phi_h$$

$$K_m = 0.005 \Phi_m$$

Bulunan artık alan değerine bağlı olarak müsaade edilebilir yatırıcı moment şu şekilde hesaplanır :

a) Eğer  $AR > 0.075$  metre×radyan ise;

Stabilite kriterleri sağlanmış olup, müsaade edilebilir yatırıcı moment aşağıdaki formülden hesaplanır :

$$MM = \frac{\overline{GZ}_h}{(1 - K_h)}$$

Bu durum için başlangıçta maksimum  $\overline{KG}$  hesaba katılmaktadır. Eğer geminin ağırlık merkezi bu değerden farklı ise, müsaade edilebilir yatırıcı momenti (MM) de farklı olacaktır. Buna göre ağırlık merkezindeki  $\delta\overline{KG}$  lik değişim, müsaade edilebilir yatırıcı momenti  $\delta MM$  kadar arttırır. Buna göre :

$$\delta MM = \frac{\Delta \delta\overline{KG} \sin 12}{(1 - K_h)}$$

b) Eğer  $AR < 0.075$  radyan×metre ise.

Bu durumda yatırıcı moment kolunun statik stabilite kolunu 12 dereceden daha küçük bir açıda kestigi kabul edilip hesaplamalar tekrar yapılır.

c)  $AR + E2 < 0.075$  radyan×metre ise.

Bu durumda  $\overline{GM}$  değeri bir miktar daha arttırılarak hesaplamalar bu yeni  $\overline{GM}$  değerine göre yapılır.

### 3. VOLÜMETRİK YATIRICI MOMENTLERİN HESABI

Volümetrik yatırıcı momenti, belirli bir yüksekliğe kadar yük ile doldurulmuş olan ambarda, yük yüzeyinin hareketinden dolayı oluşan yatay ve düşey momentler kastedilmektedir. Yalnız bu momentlerin hesabında yükün ağırlık merkezinin, yükün ambar içinde kapladığı

hacmin hacim merkezi ile çakıştığı kabul edilir. Yük yüzeyinin şekil değiştirmesinden dolayı, yükün ağırlık merkezi hem yatay, hem düşey olarak hareket eder. Ancak yükün ağırlık merkezinin düşey hareketinin enine volümetrik moment üzerindeki etkisi, enine volümetrik momentin belirli bir yüzde oranında arttırılarak hesaba katılır. Buna göre

a) Tam dolu ambarlarda, enine volümetrik moment % 6 arttırılır.

b) Tam dolu olmayan ambarlarda, enine volümetrik moment % 12 arttırılır.

Ambarın tam dolu olup olmamasına bağlı olarak yük yüzeyinin hareketten sonra yatayla yaptığı açı farklıdır. Ambarlar tam dolu ise yük yüzeyinin yatayla 15 derecelik bir açı yaptığı, tam dolu değilse 25 derecelik bir açı yaptığı kabul edilir.

Ambarın belirli yüksekliklerinde yatayla 25 derecelik açı yapan yük yüzeyinin altındaki hacmin boyuna simetri eksenini ve kaide hattına göre statik momentleri, yatay ve düşey volümetrik momentleri oluşturur. Yatay volümetrik momentin yükün yoğunluğu ile çarpılmasından yükün yatırma momenti, düşey volümetrik momentin yükün yoğunluğu ile çarpılmasından da yükün kaide hattına göre statik momenti bulunur.

#### 4. TAM DOLU AMBARLAR İÇİN YATIRICI MOMENTİN HESAPLANMASI

Tam dolu ambar ile yükün ambar kapakları altında müsaade edilen yüksekliğe kadar doldurulup, yük yüzeyinin düzgün hale getirilmiş olduğu ambar ifade edilmektedir. Ambarlar tam dolu olmaları rağmen, yapı elemanlarından dolayı, yükün sünmesinden veya ambar içindeki yükün ambar kapağının ön ve arka tarafında boş hacim kalmayacak şekilde yüklenmemesinden dolayı gemi sefere çıktıktan sonra gemi hareketlerine bağlı olarak, yük ambar içinde boş kalan hacimleri dol-

durur. Bu yüzden tam dolu ambarlarda bile yatırıcı bir moment oluşur. Tam dolu ambarlarda boş hacim yine IMO'nun koymuş olduğu hükümler çerçevesinde hesaplanmaktadır. Bu hükümlere göre 30 dereceden daha az eğimi olan sınırlayıcı yüzeyler altındaki boş hacimler eğime paralel olarak alınır. 30 dereceden yüksek sınırlayıcı yüzeylerin ise boş hacim oluşturmadığı kabul edilir. Eğer ambarlarda güverte altı tankları gibi sınırlayıcı yüzey yoksa ambar kapağının ön ve arka tarafında habbeleme yapılmak zorunluluğu vardır. Habbeleme serbest yük yüzeyinin, boş hacmi minimum olacak şekilde düzeltilmesidir.

Tam dolu ambarlar için kabul edilen boş hacim ve bu boş hacmin yarattığı moment, ambar ağzının ön ve arka tarafının habbelenip habbelenmediği durumlar için iki ayrı şekilde hesaplanmaktadır.

#### 4.1. Ambar Sonları Habbeleşmiş Durumlar İçin Yatırıcı Momentin Hesaplanması

Ambar sonları habbeleşmiş durumlar için hesaplar yükün kaymasından dolayı oluşacak yatırıcı momentin, kayma sonucunda oluşacak boş hacmin yatırıcı momentine eşit alınması ile yapılmaktadır. Hesaplamalar ambar ağzı ve ambar ağzının ön ve arka kısımları için ayrı ayrı yapılmakta olup üç kısmın yatırıcı momentlerinin toplamı, hesap yapılan ambar için toplam yatırıcı momentini oluşturur. Tam dolu durum için yük yüzeyinin kaymadan sonra yatayla 15 derecelik açı yaptığı kabul edilir. Ambar ağzı için yükün kayması ile oluşan boş hacmin yaratacağı yatırıcı moment aşağıdaki formülden hesaplanır.

$$HM = V_{d0} l b X_1$$

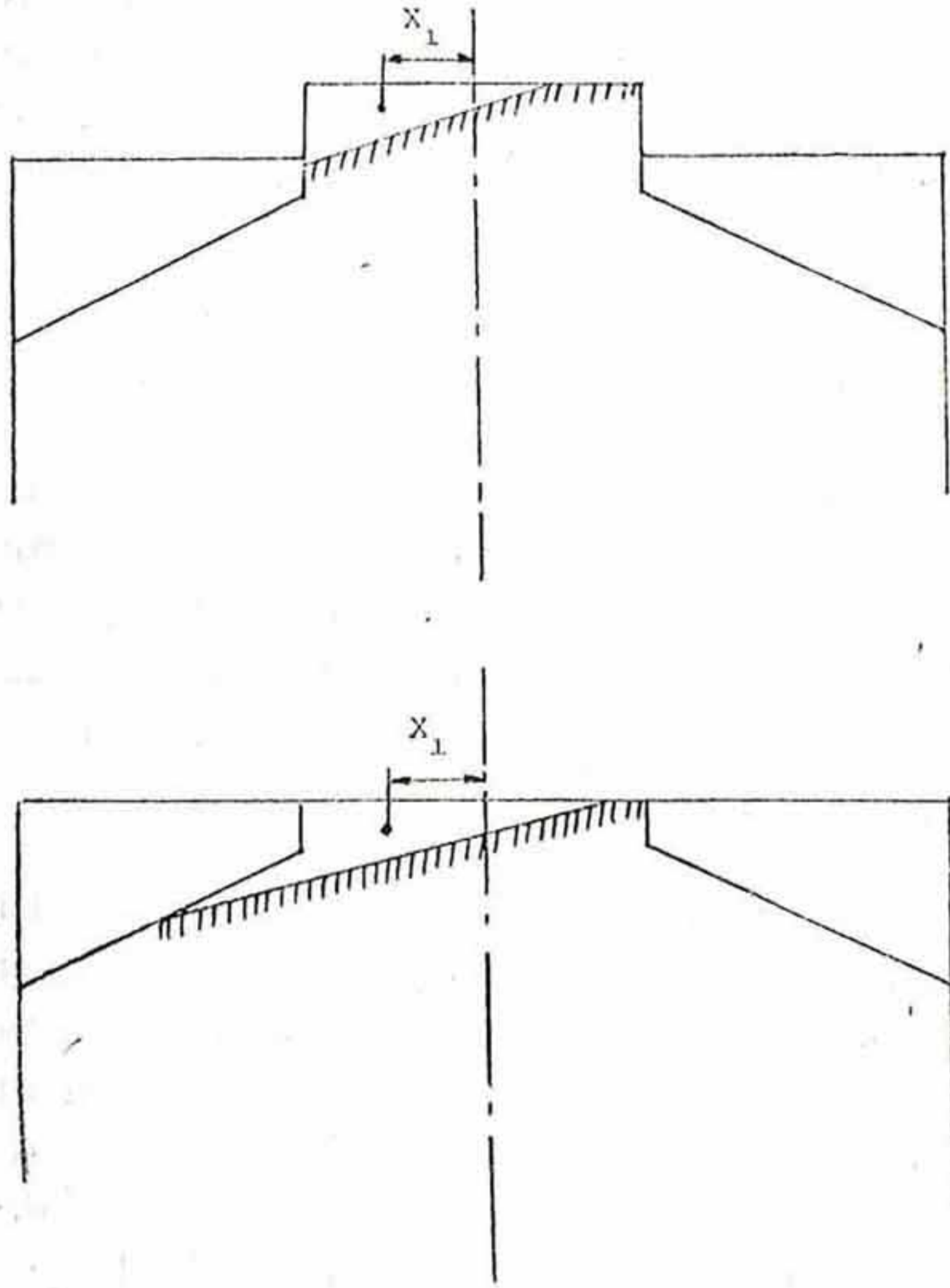
$$V_{d0} = V_{d1} + 150$$

Burada :

HM : Yatırıcı moment (m<sup>4</sup>)

- $V_{d0}$  : Ortalama boş hacim yüksekliği (mm)
- $V_{d1}$  : Ambar kapağı içindeki boşluğun derinliği (mm)
- $l$  : Ambar ağız boyu (m)
- $X_1$  : Boş hacmin hacim merkezinin simetri ekseninden uzaklığı (m)

Ambar ağız için oluşan boş hacim ve bu hacmin hacim merkezi Şekil 2'de gösterilmiştir.



Şekil 2. Ambar ağızında ve ambar ağızının ön ve arka tarafında oluşan boş hacim ve bu boş hacmin, hacim merkezi.

Ambar ağızının ön ve arka tarafları için hesaplama şekli aynı olup ayrı ayrı hesaplanmaktadır. Buna göre boş hacmin yaratacağı yatırıcı moment aşağıdaki gibi hesaplanır :

$$HM = V_d \cdot b \cdot l \cdot X_1$$

$$V_d = V_{d1} + 0.75(d - 600)$$

Burada

HM : Yatırıcı moment ( $m^4$ )

- $V_d$  : Ortalama güverte altı boş hacim yüksekliğidir.

Bu değer, güverte altı görder yüksekliği 500 - 600 mm arasında ise 460 mm olarak alınır. Aksi takdirde yukarıdaki formülünden hesaplanır ve bu değer hiç bir şekilde 100 mm'den az olamaz.

- $l$  : Ambar ağız ile enine perde arasındaki mesafe (m)
- $b$  : Ambar ağız ile boyuna perde veya borda arasındaki mesafe (m)
- $X_1$  : Oluşan boş hacmin, hacim merkezinin simetri ekseninden uzaklığı (m)
- $d$  : Ambar ağız görder yüksekliği (mm)
- $V_{d1}$  : Standart boş hacim yüksekliğidir.

Bu değer ambar ağız ile enine perde arasındaki mesafeye bağlı olarak Tablo 1 den bulunur.  $l$  boyu 8 m'den fazla ise  $V_{d1}$  değeri ekstrapolasyonla bulunur.

Tablo 1.

$l$ (m)	$V_{d1}$ (mm)
0.50	570
1.00	530
1.50	500
2.00	480
2.50	450
3.00	430
3.50	430
4.00	430
4.50	430
5.00	430
5.50	450
6.00	470
6.50	490
7.00	520
7.50	550
8.00	590

Hesaplamalarda enine elemanların bir boş hacim oluşturmadığı kabul edilir. Gemiler iki veya daha fazla güverteli olarak inşa edilmiş ise, ara güverteler de güverte altındaki boyuna elemanlar boş hacim oluşturur. Bu boş hacim yukarıdaki gibi hesaplanır. Ancak boş hacim etkisi ambar ağız ve üst güvertelerin altında etki ettirilir.

#### 4.2. Ambar Sonları Habbelenmemiş Durumlar İçin Yatırıç Momentin Hesabı

Bu bölümdeki hesaplamalar güverte altında, güverte altı tankı gibi sınırlayıcı yüzeye sahip olan ambarlar için yapılmaktadır. IMO'nun 1978 yılında koyduğu hükümlere göre hesaplanacak olan boş hacmin yaratacağı yatırıç moment, tüm ambarlar için hesaplandıktan sonra toplam yatırıç moment, müsaade edilebilir yatırıç momentin altında bir değere sahipse, gemiler ambar ağızının ön ve arkasında habbeleme yapılmak zorunda bırakılmayacaktır.

Bu hesaplamalarda ambar tam dolu olmasına rağmen yükün hareketten sonra yatayla 25 derecelik bir açı yaptığı kabul edilir. Ayrıca güverte altı tankları gibi sınırlayıcı yüzeyler ambar boyunca mevcut ise, yük yüzeyinin bu sınırlayıcı yüzeye paralel olduğu kabul edilir. Hesaplamalarda ise şu yol izlenmektedir. İlk önce ambar ağız ile enine perde arasındaki üç farklı ambar kesiti için (daha fazla ambar kesiti alınarak da hesaplamalar yapılabilir) boş hacim yükseklikleri Şekil 3 yardımıyla şu şekilde hesaplanır.

$$h_1 = h + \tan(30) \sqrt{A_1 C_1^2 + A_1 A_3^2}$$

$$h_2 = h + \tan(30) \sqrt{A_2 C_2^2 + A_2^2 A_3^2}$$

$$h_3 = h + \tan(30) \cdot A_3 C_3$$

$$h_4 = h + \tan(30) \sqrt{B_1 C_1^2 + B_1 B_3^2}$$

$$h_5 = h + \tan(30) \sqrt{B_2 C_2^2 + B_2 B_3^2}$$

$$h_6 = h + \tan(30) \cdot B_3 C_3$$

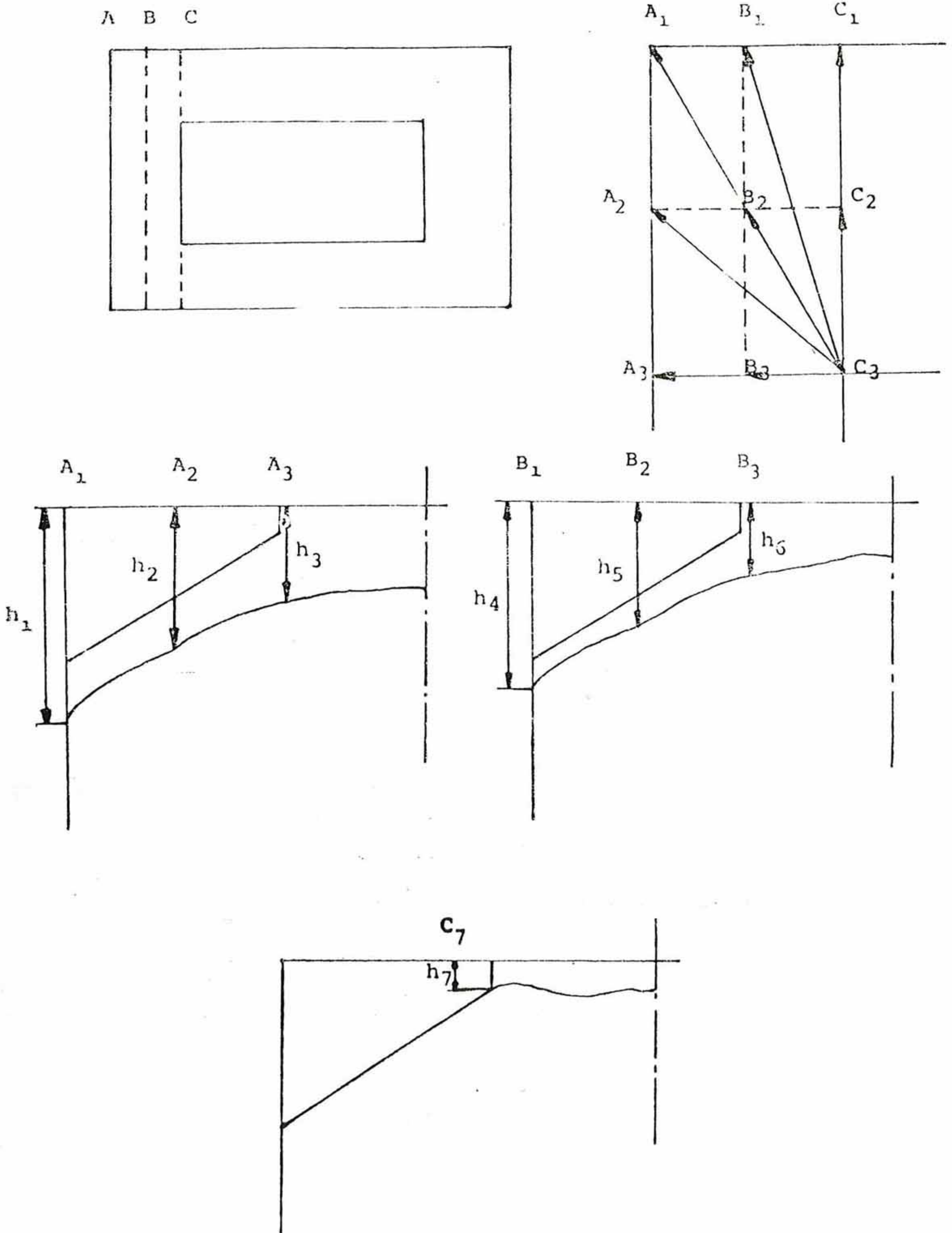
$$h_7 = h$$

Her kesitteki boş hacim yüksekliklerinin Simpson kuralı ile toplanmasından elde edilen değerden sınırlayıcı yüzeyin alanı çıkartılırsa, boş hacmin o kesitteki yüzey alanı elde edilir. Bu alanın yaratacağı yatırıç moment hesaplandıktan sonra üç kesitin yatırıç momentlerinin Simpson kuralı ile toplanmasından, o bölüm için toplam yatırıç moment bulunur. Aynı işlemler ambar ağız ve ambar ağızının diğer bölümü için yapıldıktan sonra elde edilen değerlerin toplanmasından o ambar için toplam yatırıç moment değeri hesaplanmış olur. Bu değer de müsaade edilebilir yatırıç moment değerlerinden küçük ise gemi ambar sonlarını habbelemeden sefere çıkabilir.

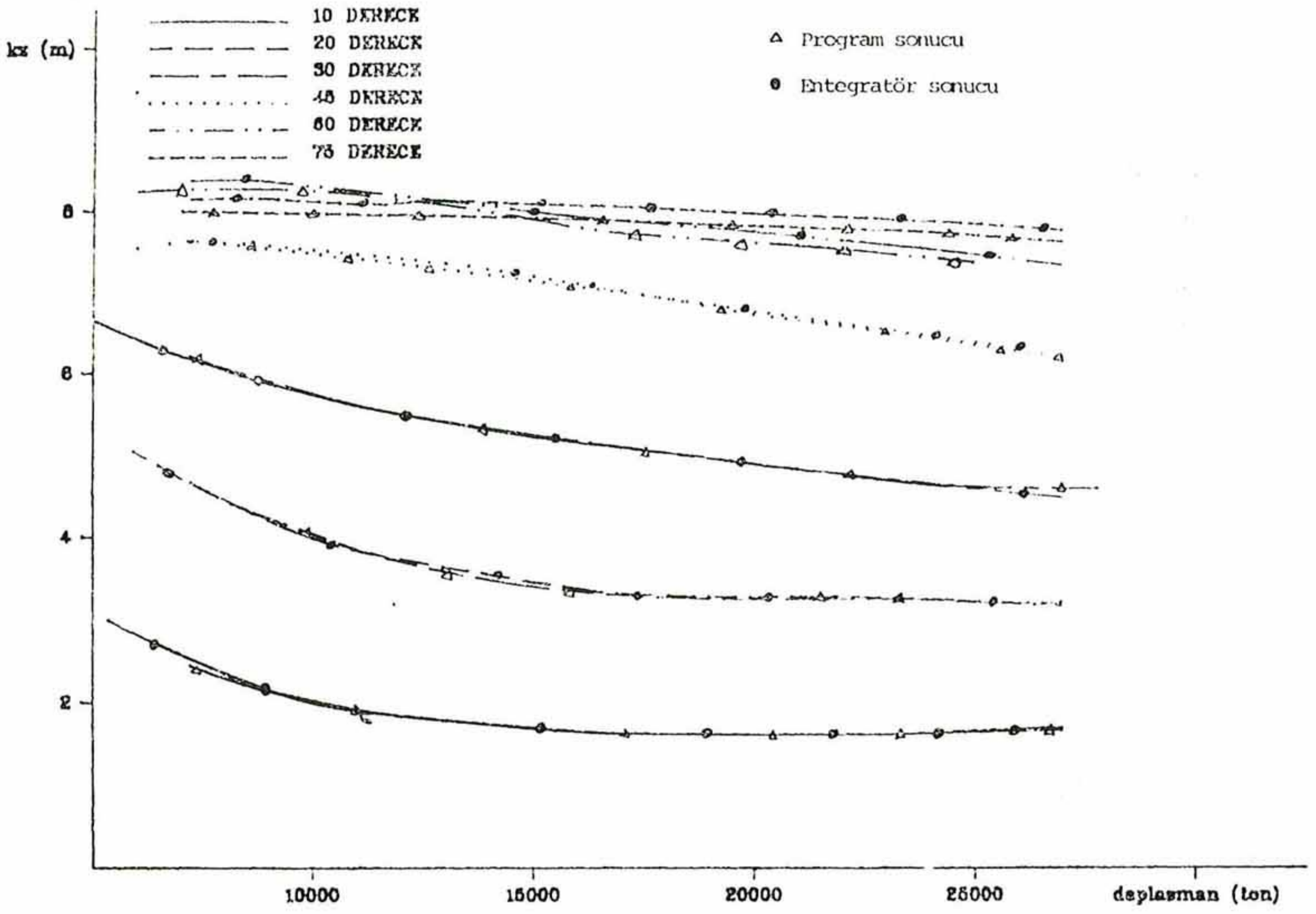
#### 5. GELİŞTİRİLEN PROGRAMIN TANITILMASI

Dökme yük gemilerinin, dökme yük hesabı için geliştirilen programda, geminin endazesinden hareketle ve programa data olarak verilecek ambar kesitlerinin yardımıyla tüm hesapların yapılması öngörülmüştür.

Müsaade edilebilir yatırıç momentin hesabında geminin çapraz stabilite eğrilerine ve metasantr noktasının kaideden yüksekliğine ihtiyaç vardır. Programa giriş verisi olarak ofset tablosu ve bu tabloya ait temel bilgiler verildiğinden dolayı, başlangıçta endazedden hareketle çapraz stabilite eğrileri hesaplanmaktadır. Bunun için de gemi hatları tiriz fonksiyonları yardımıyla başlangıçta matematik olarak modellenmektedir. Daha sonra enkesitlere göre stabilite hesabı yapılmaktadır. 18.000 DWT'luk bir dökme yük gemisi için entegratör ve geliştirilen program ile elde edilen çapraz stabilite eğrileri Şekil 4'de gösterilmiştir. Çapraz stabilite eğrileri ile metasantr noktasının kaideden yükseklikleri hesaplandıktan sonra, farklı deplasmanlar için müsaade edilebilir yatırıç moment değerleri hesaplanmaktadır.



Şekil 3. Ambar ağzının ön ve arka tarafı için, kesitlerin gösterimi ve yük yüzeyinin güverteden aşağıya yükseklikleri.

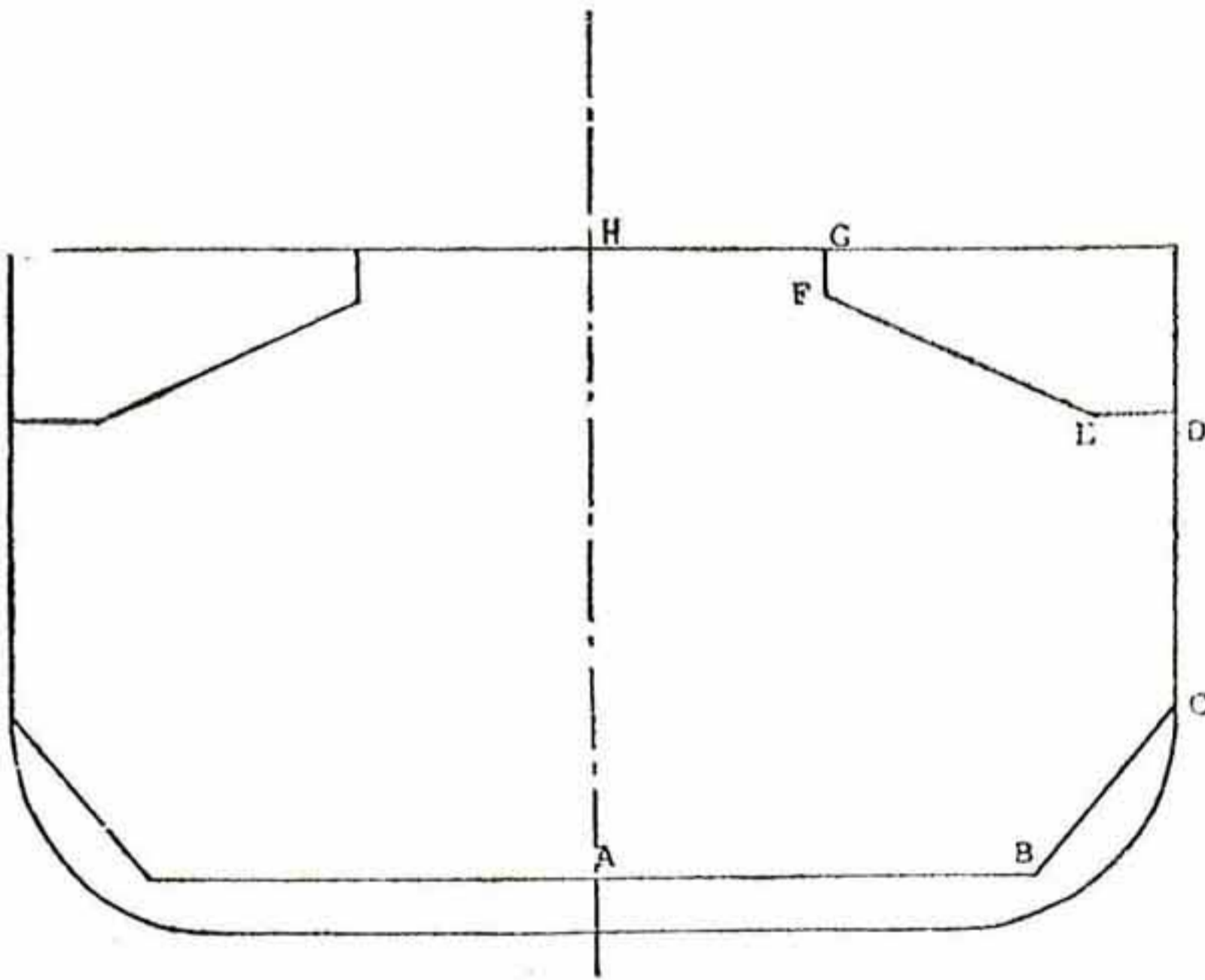


Şekil 4. Çapraz stabilite

eğrilerinin karşılaştırılması.

Volümetrik momentin hesabı için başlangıçta ambar kesitleri doğru ve polinomlarla idealleştirilir. Ambar Şekil 5 de gösterildiği gibi şu şekilde modellenmektedir.

- E - F arası meyilli bir doğru
- F - G arası düşey bir doğru
- G - H arası yatay bir doğru

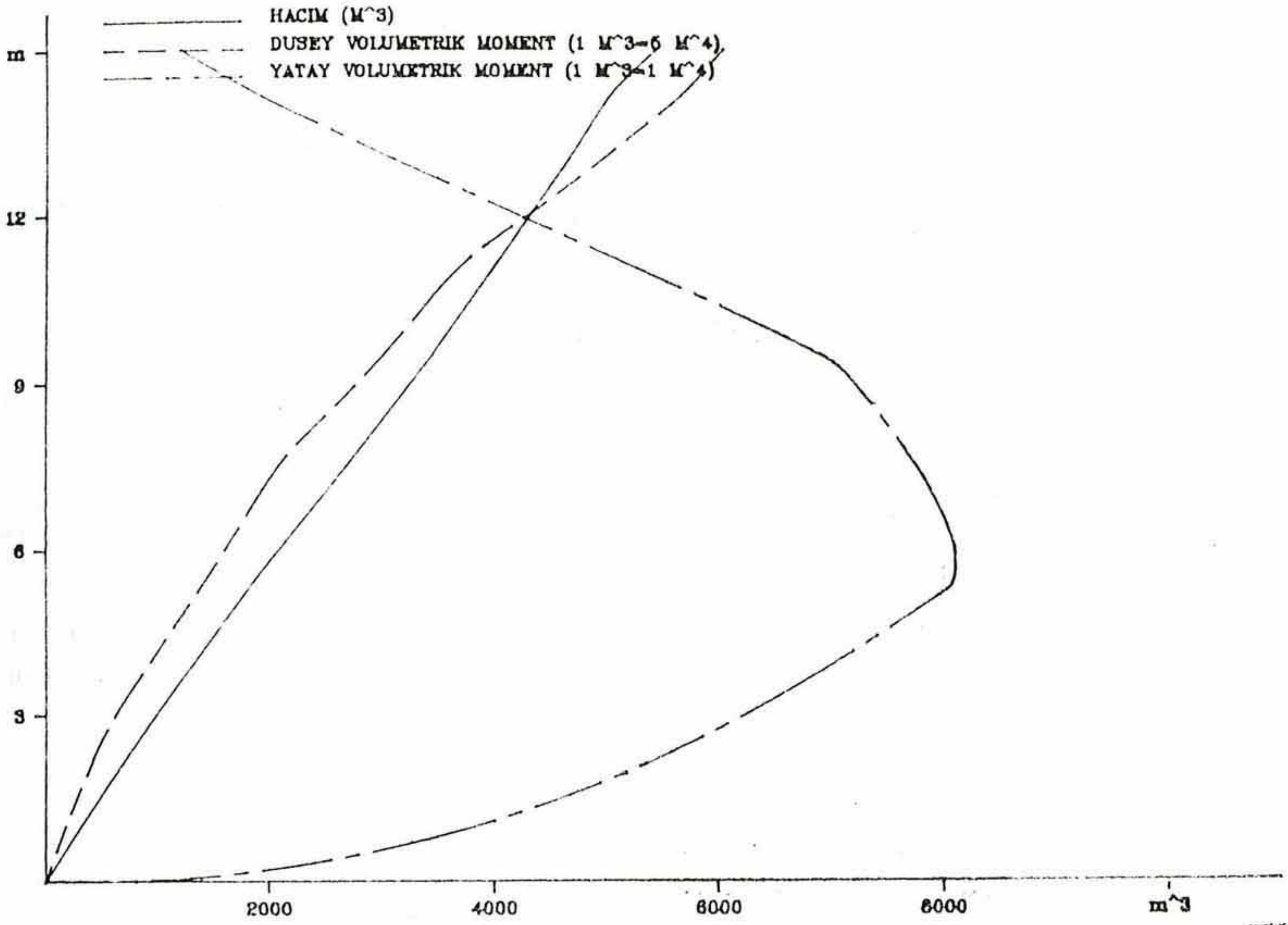


Şekil 5. Modellenen bir ambar kesiti.

- A - B arası yatay bir doğru
- B - C arası meyilli bir doğru
- C - D arası 3. dereceden polinomlar
- D - E arası yatay bir doğru

Her ambar kesiti için A, B, C, D, E ve F, G, H noktalarının koordinatları programa data olarak verilmektedir. C - D aralığı her ambar kesiti için farklı olduğundan dolayı bu aralık, en kesit eğrileri yardımıyla bulunmaktadır. Buna göre daha önce stabilite hesapları için matematiksel olarak modellenmiş olan enkesit ve su hatları yardımıyla C - D aralığı 3. dereceden polinomlarla matematiksel olarak ifade edilir. Ambar kesitleri matematiksel olarak modellendikten sonra, çift dip üzerinde belirli aralıklarla ambarın üst noktasına kadar, yükün yatayla 25 derecelik bir açı yaptığı göz önünde tutularak, her yükseklik için simetri ve kaide hattına göre statik momentler bulunur. Her kesit için elde edilen momentlerin ambar boyunca toplanmasından da hesap yapılan ambar için yatay ve düşey volümetrik momentler elde edilir.





Şekil 6. Bir ambara ait hacim ve volümetrik momentler.

Yük yüzeyinin hareketi ile oluşacak boş hacim ve bu hacmin oluşturacağı yatırıcı momentler de, ambar kesitleri matematiksel olarak modellendiğinden dolayı direkt olarak, ambar sonları habbelenmiş ve habbelenmemiş durumlar için hesaplanır. Ayrıca verilecek herhangi bir yükleme durumu içinde stabilite hesapları elde edilebilmektedir. Bunun için yükleme durumunun bilgisi olarak verilmesi gereklidir.

#### KAYNAKLAR

[1] ELBAN, M. FARUK, Endazesi Verilen Bir Geminin Enine Stabilesinin ve/veya Grain Loading Hesaplarının Programlanması. Yüksek Lisans Tezi İ.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü (1987).

- [2] FEEDER, F.C., Improvement of Grain Loading Capacity for Dry Cargo Ships. The Third International Conference on Stability of Ships and Ocean Vehicles (1986).
- [3] «Amendment to Chapter VI of the International Convention for the Safety at Sea 1960», IMCO Resolution A.264 (VIII)/20. 11.73, Document A. VIII/Res. 264, 10 December (1973).
- [4] «National Practice for Dispensation from Trimming Ends on Certain Specially Suitable Ships», IMCO Document BC XIX/Inf. 4, 13 June (1978).
- [5] IMCO Document A. VI/Res. 184 (1960).
- [6] YANNOULIS, P., ILLIOULUS, D., VEROGOS, A., Computer Methods for Specially Suitable Ships, I.M.A.E.M. (1974).

# Gemi Stabilite Eğrileri İçin Bilgisayar Programı (Shama Yöntemi)

Ali Can TAKINACI (\*)

Gemi stabilite eğrilerinin hesabında farklı araştırmacılar tarafından pek çok yöntem geliştirilmiştir. Bu yazıda açıklanan yöntem, herhangi bir meyilli su hattı için batan kesitin alanı ve bu alanın varsayılan eksen etrafındaki momentinin hesabında polar koordinatları kullanır.

Stabilite çapraz eğrileri, bir dizi meyilli su hattındaki batan hacimler ve bu hacimlerin momentlerinden bulunabilir. Bu yöntem el hesapları için uzun ve bıktırıcıdır. Bilgisayarların kullanılmasıyla işlerlik kazanabilir. Uygulama bölümünde de açıklanacağı gibi gemi postalarının modellenmesinde kullanılan Spline teknikleri ile hesap oldukça kolay bir hale gelmiştir. Program İ.T.Ü. Gemi İnşaatı ve Deniz Bilimleri Fakültesi bünyesinde bulunan EPSON PCe'de GWBASIC dilinde yazılmıştır.

İleride de bahsedileceği gibi yöntemin hassasiyeti açısal aralığa bağlıdır.

## HESAP YÖNTEMİ

Herhangi bir meyilli su hattı için doğrultucu moment kolu olan GZ, batan kısmın (V) ve bu hacmin momentinden (M) hesaplanır. Batan kısmın hacim ve momentleri kesit alanları ve bunların momentlerinden hesaplanır.

Hesaplama yöntemi aşağıda açıklanmıştır.

Herhangi bir su hattı için

1. Batan kesit alanı

$$A_j = C_1 \sum_{i=0}^n K_i \cdot r_{ji}^2 \quad i=0,1,2,\dots,12$$

2. Geminin merkezinde olduğu varsayılan eksen civarındaki kesit momenti

$$MA_j = C_2 \sum_{i=0}^n K_i \cdot r_{ji}^3 \cdot \cos \theta_i'$$

dir.

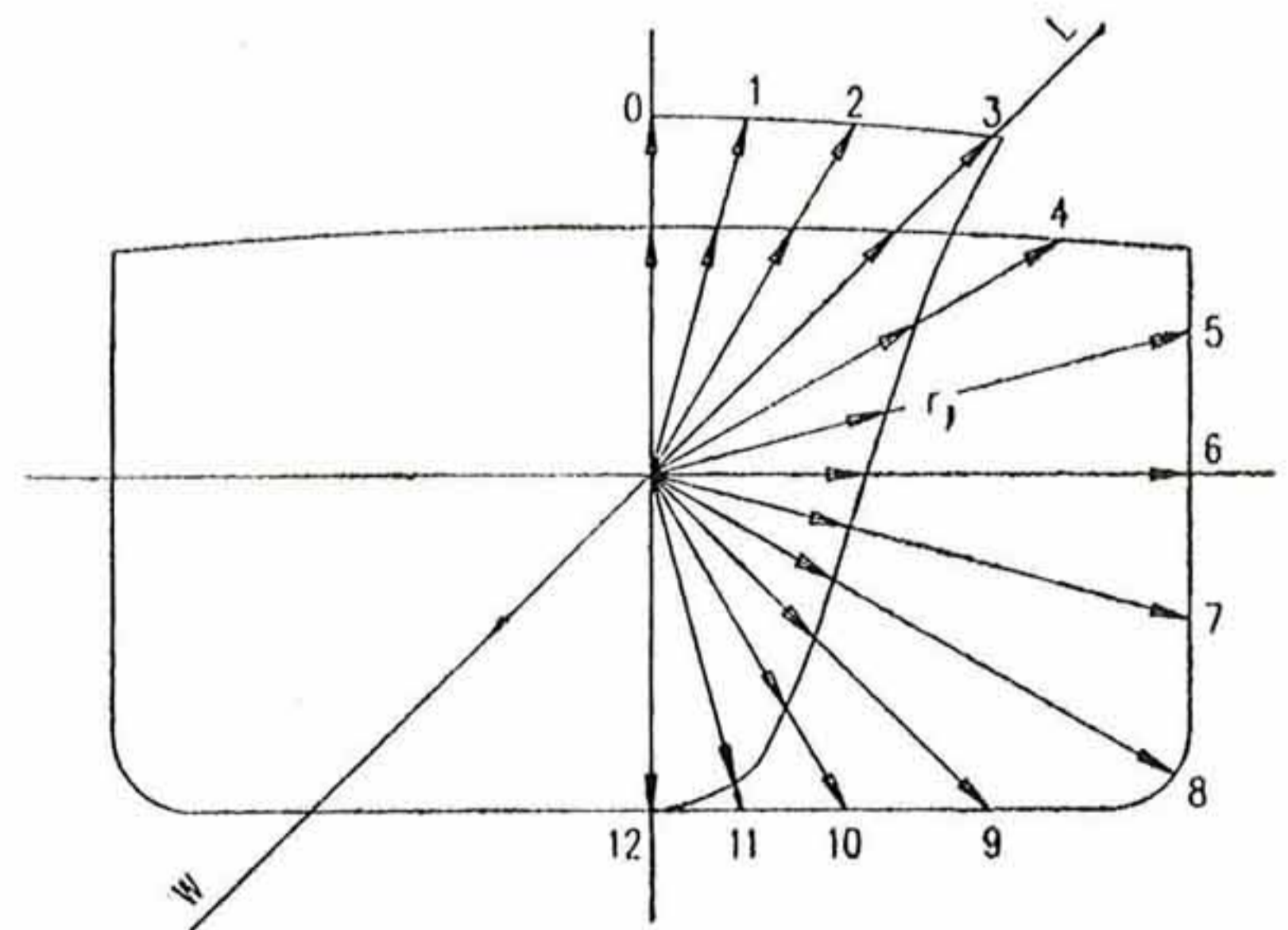
Burada

$A_j$  : Çeşitli istasyon postalarındaki (j) batan kesit alanı

$$j=0, 0.5, 1, 2, \dots, 9.5, 10$$

$r_{ji}$  : Herhangi bir j. istasyon için radyal ordinat sayısı

$$i=0, 1, 2, \dots, 12$$



Şekil 1.

(\*) Y. Müh., Araş. Gör., İ.T.Ü. Gemi İnşaatı ve Deniz Bilimleri Fakültesi.

$C_1$  :  $\pi/72$  (Açısal aralık. Burada Simpson'un birinci formülü  $15^\circ$  aralık için kullanılmıştır.)

$C_2$  :  $\pi/108$

$K_i$  : Simpson çarpanları (1, 4, 2, ..., 1)

$n$  : Ordinat sayısı (13 adet,  $n=0, 1, 2, \dots, 12$ )

$\theta_1$  : Meyil açısı= $i\theta$  (Burada  $\theta=15^\circ$ )

$MA_j$  : Kesitin varsayılan eksen etrafındaki momenti

Herhangi bir  $\theta_1$  meyil açısı için batan kısmın hacmi

$$V_w = C_3 \sum_{j=0}^m K_j \cdot MA_j$$

dir. Burada :

$C_3$  :  $L/15$  ( $L=L_{bp}$ )

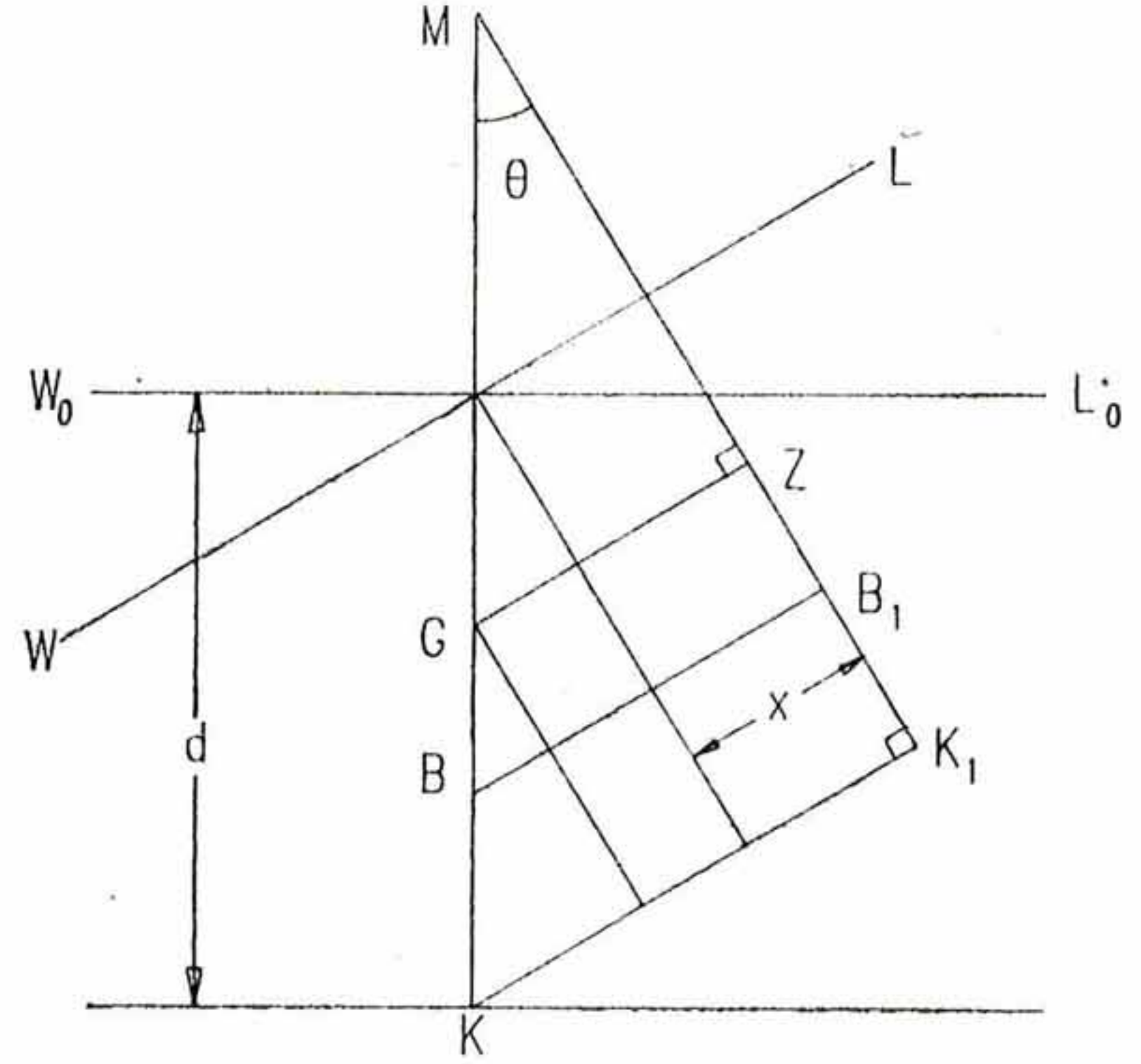
$m$  : İstasyon postası sayısı; burada 13'tür.

$m=0, 0.5, 1, 2, \dots, 9, 9.5, 10$

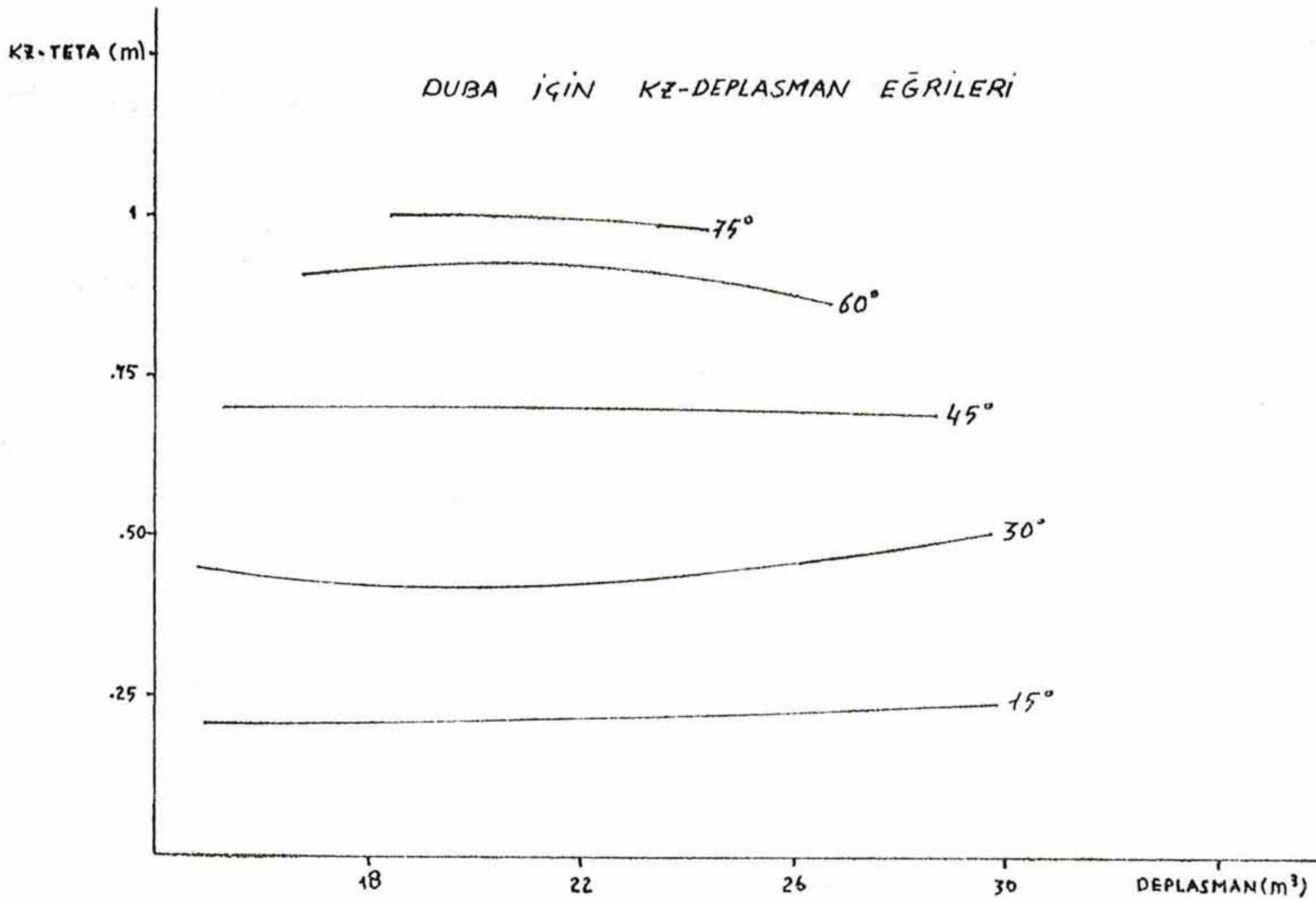
$V_w$  : Herhangi bir meyilli su hattı için batan kısmın hacmi

$M_w$  : Batan hacmin varsayılan eksene göre momenti.

Doğrultucu moment kolu  $GZ$ , herhangi bir su hattı için Şekil 2'de gösterildiği gibi hesaplanır.



Şekil 2.



Şekil 3.

$$\begin{aligned}
GZ &= KK_1 - KK_3 \\
&= d \cdot \sin \theta_1 + x - KG \cdot \sin \theta_1 \\
&= (d - KG) \sin \theta_1 + x
\end{aligned}$$

Burada  $\theta_1$  = meyil açıları  $15^\circ$ ,  $30^\circ$ ,  $45^\circ$ ,  $60^\circ$ ,  $75^\circ$ 'dir.

$$x = M_w / V_w$$

$d$  = meyilli su hattındaki draft

Bu metod basitliğinin yanında bir takım dezavantajlara da sahiptir. Bunlar :

- 75°'lik meyilli su hattı için deplasman aralığı diğerlerine göre küçüktür. Bununla birlikte kullanılan draftların sayısı artırılarak (yani eksenler arasındaki mesafe artırılarak) bu dezavantaj iyileştirilebilir.
- 90° için meyil eğrisi burada hesaplanmamıştır. Burada amaç bu derece bir meyilin geminin statik stabilite eğrisinde hayati bir değere sahip olmamasıdır.
- Güverte ve borda arasındaki keskin köşe, Şekil 1'de görüldüğü gibi, kesit alan değerinde bir hataya sebep olabilir. Bu hata radyal ordinatın keskin köşeden geçip geçmemesine

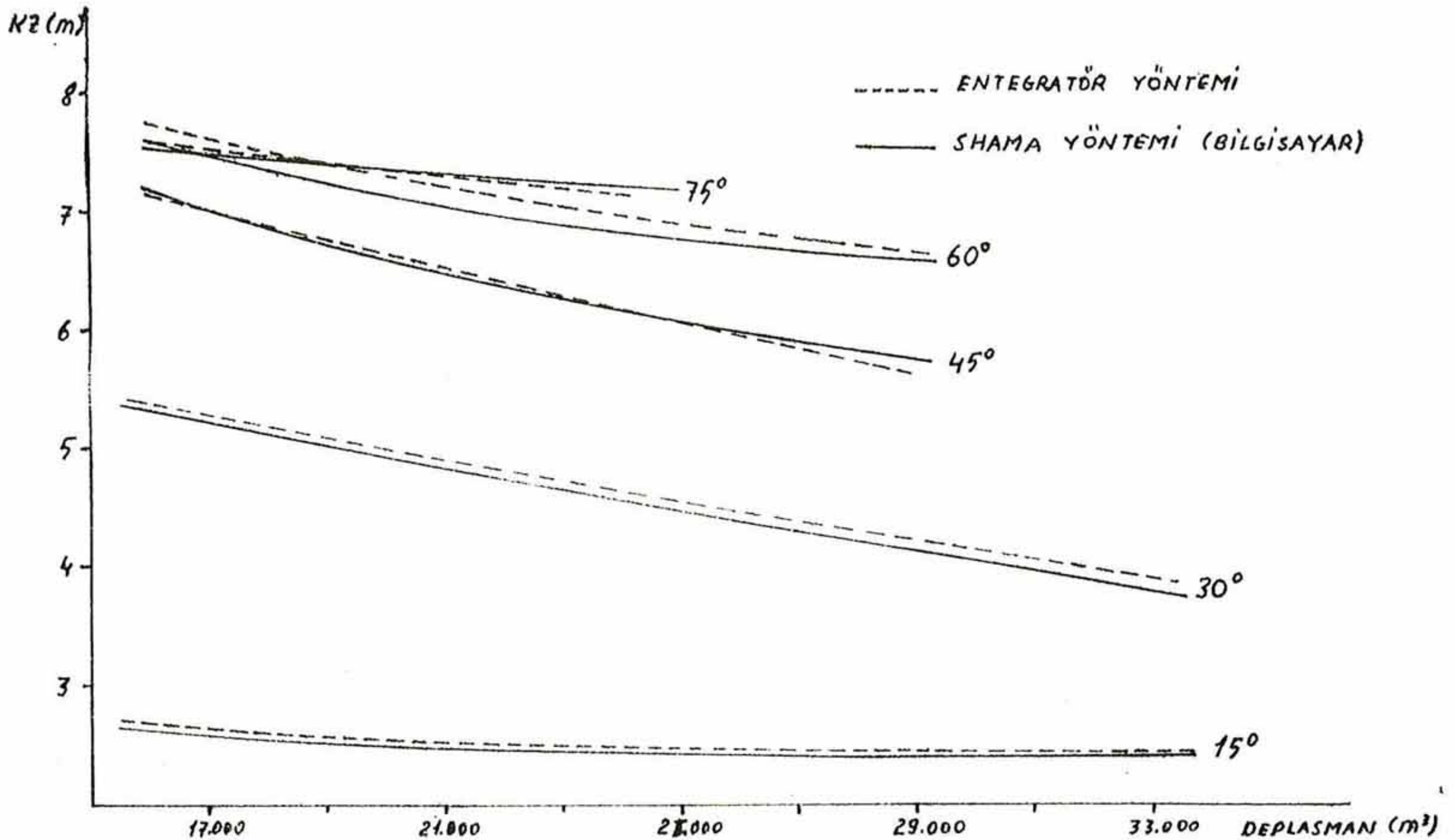
bağlı olarak pozitif veya negatif olabilir. Bununla birlikte bu hata, kesit alanları gemi boyunca integre edildiği zaman ihmal edilebilir bir miktarda toplanacaktır.

Bu alan ve hacim hesaplarındaki hataların, doğrultucu moment kolu GZ hesaplanacağı zaman birbirini götürüleceğine dikkat etmek yerinde olur. Metodun hassasiyeti, data ve özellikle açısal aralığın hassasiyetine bağlıdır.  $15^\circ$ 'lik açısal aralık öteki geleneksel metodlarla (Planimetre, Entegratör) kıyaslanabilir bir hassasiyet sağlar. Daha iyi hassasiyet açısal aralığı düşürmekle elde edilir. Aslında sonuçlar  $5^\circ$ 'lik açısal aralık için yapılmış sonuçların mühendislik sağduyusu çerçevesinde fazlaca bir miktar değişmediği görülmüştür.

Bu yöntemin denizaltılara uygulandığında oldukça hassas sonuçlar vereceği beklenebilir. Daha ileri götürürsek yöntemin en faydalı olduğu durum trimli ya da dalgalar arasındaki çapraz stabilite eğrilerinin gerektiği durumlar olabilir.

#### METODUN UYGULANMASI

Kullanılan yöntemle göre çalışan bilgisayar programı iki ayrı program halin-



Şekil 4.

de derlenmiştir. Birinci programa data olarak sadece ofset tablosu ve su hatlarının kaide hattından yükseklikleri yazılır. Programın en uzun çalışan bölümü olan ilk bölümünde, en fazla zaman kübik spline ile doğruların kesişme noktalarının bulunmasına harcanır. Programın çalışma süresi derlenmiş halde yaklaşık üç dakika sürmektedir. Programın sonuçları ikinci programa data teşkil etmek üzere sonuç dosyasına yazılır. Bu işlemde amaç, radyal ordinatların doğruluğundan emin olmaktır.

Programın ikinci bölümü esas olarak SHAMA yönteminin bir uygulamasıdır. Data olarak radyal ordinatlar ve su hatları yükseklikleri okunur. Bu programın çalışma süresi de derlenmiş halde yaklaşık iki dakikadır.

Program genişliği ve yüksekliği 2 metre, boyu 10 metre olan ve 1 metre draftla yüzen kare kesitli bir duba için uygulanmıştır. Duba bordalarının spline ile modellenmesi güç olduğu halde, hesap

sonuçları kesin sonuçlardan ortalama % 2,5 farklıdır. Bu hesaba ait K-(TETA)-DEPLASMAN eğrileri Şekil 3'de gösterilmektedir.

Program son olarak T.C. Dz. Kuv. Gölçük Tersanesi'nde inşa edilen 20.000 DWT'lik tanker için uygulanmıştır. Söz konusu tankerin KZ - DEPLASMAN eğrileri entegratör yardımıyla 6.10.1977 tarihinde Rıza İNCECİK tarafından, kontrolü de Yük. Müh. Öner ŞAYLAN tarafından yapılmıştır.

Bilgisayar program sonuçlarıyla, entegratör sonuçları Şekil 4'de gösterilmiştir. Program sonuçları ile entegratör sonuçları birbirlerinden yaklaşık % 3.24 fazladır.

Bu kadar az bir data yüzdesiyle yöntem ön dizayn ve dizayn hesaplarında rahatlıkla uygulanabilir. Kaldı ki karşılaştırmasını yaptığımız entegratör yöntemi kullanıcının el hassasiyetine bağlı olduğu için bir miktar hata daima olacaktır.

# İlerleyen Dalga Profilleri Boyunca Serbest Yüzeye Yakın Konumlarda Dinamik Basıncın Deneysel Tayini

Mehmet A. BAYKAL (\*)

## GİRİŞ

Son yıllarda açık deniz yapılarının sayısında meydana gelen hızlı artış ve açık deniz yapılarının kullanım sahalarının genişlemesi bu sahada yapılan araştırmalarda da büyük bir artışa neden olmuştur. Açık denizlerde çalışma yapan kuruluşlar ortaya çıkan problemlere genellikle üniversiteler ve kendi araştırma geliştirme birimleri vasıtası ile çözümler aramaktadırlar.

Üzerinde çok uzun süredir çalışmalar yapılan dalga teorileri de yoğun araştırmaların süre geldiği konulardan önemli bir tanesidir.

Okyanus mühendisliğinde geniş uygulama alanı olan klasik dalga teorileri ilerleyen dalgaların serbest su yüzeyine yakın derinliklerinde parçacık hızlarının ve basınçların hesabında yeteri kadar hassas sonuçlar vermekten uzaktır. Bunun başlıca nedeni serbest yüzey şartlarının problemin bilinmeyenlerinden birisi olan gerçek dalga yüzeyi üzerinde değil sakin su yüzeyinde veya ortalama sakin su yüzeyi üzerinde uygulanmasıdır.

Okyanuslarda dev deniz yapılarının büyük bir hızla artması ile edinilen deneyimlerin ışığında daha hassas hesaplara gerek duyulması, özellikle büyük dalga boyuna sahip dalgalarda yüzeye yakın bölgede dalga içersinde basınç dağılımının bilinmesini zorunlu kılmaktadır.

Derin suda ilerleyen dalgalar içersinde gerçek serbest yüzeye yakın bölgede parçacık hızları ve basıncın hesabı problemin tam analitik çözümü mevcut değildir. Genelde birçok yaklaşıklıklar kabul edilmekte, denklemler lineerleştirilmekte veya yüksek mertebeden teorilerde olduğu gibi seri açınımları yapılmaktadır. Ancak, bugüne kadar geliştirilmiş olan dalga teorileri serbest yüzeye yakın bölgede parçacık hızları ve basınçlar için yeterli hassasiyetle sonuçlar vermekten uzaktır (SABUNCU, 1984) (SARPKAYA ve ISAACSON, 1981) (WEHAUSEN ve LAITONE, 1960) (STOKER, 1957) (LE MEHAUTE, 1977).

Bilim adamları ilerleyen dalga profili içersinde basınç dağılımını deneysel olarak ölçebilmek için birçok değerli çalışmalar yapmışlar, deneysel yöntemler geliştirmişlerdir. Yapılan deneysel çalışmaların hemen hemen tümünde sakin su yüzeyi düzlemi altında yapılan ölçümler başarılı olmuş ve bulunan sonuçların teorik hesaplara uygunluğu gösterilmiştir (CHAKRABARTI, 1980). Bu çalışmalarda sabit ölçüm istasyonları kullanılması ve dalga çarpması nedeniyle sadece dalga tepesi altındaki düşey kesitlerde hız ve basınç dağılımları hakkındaki bazı istatistikî sonuçlar bulunabilmiştir. Bu çalışmalarla elde edilen sonuçlar da bütün

(\*) Dr. Müh., Halaskârgazi Cad. 206/7, Osmanbey, İstanbul.

dalga profili altındaki hız ve basınç dağılımını vermediği ve sadece istatistikî yöntemlere dayandığı için yetersiz kalmaktadır.

Bu çalışmada statik ölçüm istasyonlarının olumsuz etkilerini taşımayan ve ilerleyen dalga profili içersinde dalga profili boyunca istenilen herhangi bir düşey kesitte (dalga tepesi, dalga çukuru veya arada herhangi bir kesit) gerçek serbest su yüzeyinden derinliğine dinamik basınçların ölçülmesini mümkün kılan bir deney sistemi tanıtılmakta; bu düzenekle yapılmış olan ölçümler 1. ve 2. derece dalga teorileri sonuçları ile karşılaştırılmalı olarak verilmektedir (Baykal, 1989).

## DENEY DÜZENEGİ

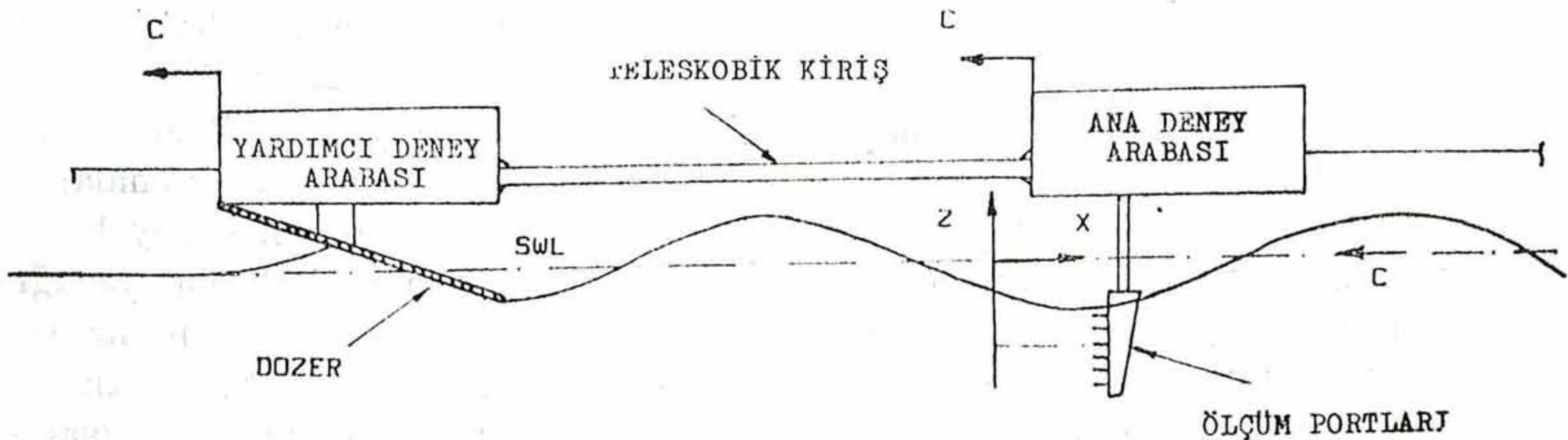
İlerleyen dalgalarda serbest yüzeye yakın bölgede parçacık hızı ve basınç ölçümlerinde sabit ölçüm istasyonlarının olumsuz etkilerini ortadan kaldırabilmenin yolu dalga ile birlikte aynı yönde ve aynı hızla ilerleyen ölçüm istasyonları kullanılmasıdır.

Bu çalışmada klasik deney havuzlarında dalga üretimi amacıyla kullanılan ve bir deney arabası altına havuz genişliğini tam olarak kaplıyacak ve takip ucu suya girecek şekilde monte edilmiş düz bir levhadan oluşan dalga dozeri incelenen dalgaların üretiminde kullanılmıştır. HOGBEN (1976) tarafından University College London'da geliştirilen bu dalga üretim düzenegine ilaveler yapılarak aşağıda açıklandığı gibi dalga ile birlikte aynı hızda ve aynı yönde ilerleyen hareketli ölçüm istasyonları oluşturulmuştur.

Geliştirilen deney tekniğinde iki deney arabası kullanılmaktadır. Her iki deney arabası birbirlerine aralarındaki mesafenin kolayca kontrol edilebileceği şekilde teleskopik kirişlerle bağlanmışlardır. Şekil 1'de görüldüğü gibi hareket yönüne göre öndeki deney arabası (yardımcı deney arabası) altına dalga üretici olarak kullanılan dalga dozeri monte edilmiştir. Yardımcı deney arabasının arkasındaki ana deney arabasında ise ölçüm istasyonları yer almaktadır.

Dalga dozeri altına monte edilmiş olduğu yardımcı arabanın hareketi ile ardında bir dalga dizisi üretmeye başlamaktadır. Sabit hızda teorik olarak sonsuz zaman sonra sistem kararlı hale gelmekte dalga dozeri ile üretilen dalgaların dozer ile aynı yönde ve aynı hızda ilerlediği bir sistem oluşmakta; dalgaların dozere göre konumları zamanla değişmemektedir. Bu aşamada dalga dozerinin altına monte edildiği yardımcı deney arabasına sabit uzunluktaki kirişlerle bağlanmış, aynı hız ve yönde onunla birlikte hareket etmekte olan ana deney arabası üzerine monte edilmiş ölçüm düzeneginin dalga profiline göre konumu da zamanla sabitleşmiş olmaktadır. Böylece dalga çarpması ve kabarcık oluşumu etkileri olmadan dalga profili boyunca istenilen her kesitte serbest yüzeyden derinliğine sık aralıklarla basınç ölçümleri sağlıklı olarak yapılabilmektedir.

Deneylerin yürütüldüğü Michigan Üniversitesi, Ann Arbor, Hidrodinamik Laboratuvarı deney havuzunun boyutları ve özellikleri aşağıdaki gibidir (Cohen, 1983) :



Şekil 1. Ana ve Yardımcı Deney Arabaları ile Deney Düzeneginin Genel Görünüşü.

Tank Boyu : 109,7 metre  
Tank Genişliği : 6,71 metre  
Tank Derinliği : 3,05 metre  
Ana Deney Arabası : 4×8,5 HP elektrik motorlu  
Hız Aralığı : 0,07 - 6,10 m/saniye  
Ann Arbor'da tatlı su özellikleri (Cohen, 1983) :

Sıcaklık	Özgöl Ağırlık	Kütle Yoğunluğu	Kinematik Viskozite
15	9739.36	999.129	1.13902
19	9786.56	998.435	1.02865
23	0778.34	997.568	0.93471

Ann Arbor'da yer çekimi ivmesi  $g : 9.8019 \text{ m/san}^2$  olarak belirlenmiştir.

Şekil 1'de görüldüğu gibi deney düzeneği şu ana parçalardan oluşmaktadır.

i) Yardımcı Deney Arabası ve Dalga Dozeri :

Yardımcı deney arabası altına monte edilmiş olan dalga dozeri havuz genişliğini kaplayacak şekilde imal edilmiş olup, havuz duvarları ile temas halindeki bölümleri yansıyan dalgaları önlemek, duvar ile sürekli teması sağlamak bakımından esnek plastik malzemedan yapılmıştır. Dozer levhası yüzeyi minimum pürüzlülük için işlenmiş, çıkış ucu yuvarlatılmıştır. Levha çıkış ucu suya batık halde olup, hücum açısının kolayca ayarlanabileceği şekilde imal edilmiştir. Dozer sistemi su içindeki çıkış ucu derinliği değişik hücum açılarında ayarlanabilecek şekilde imal edilmiştir.

ii) Ana Deney Arabası : Bu deney arabası üzerinde bütün kontrol sistemleri (hız kontrolü, ivme kontrolü vs.) yer almaktadır. Basınç ölçüm istasyonları ile basınç sensörlerinden oluşan ölçüm sistemi ve ölçüm sisteminin bulunduğu kesitteki dalga yüksekliğini okumakta kullanılan kapasitör dalga probunu da bu ara-

ba taşımaktadır. Ana deney arabası üzerinde konumlandırılmış bir bilgisayar deney hızı, deney şartları ile ilgili bilgileri, ölçümün yapıldığu kesitteki dalga yüksekliği ile onaltı adet ölçüm portundan alınan değerleri depolamak ve değerlendirmek amacıyla kullanılmaktadır. Basınç ölçüm portları bir kuvvetlendirici metal levha üzerine derinliğine 1 cm aralıkla monte edilmiş 1.55 mm çapında ince tüplerden oluşmakta, dalga yüksekliğine göre düşey konumu ayarlanarak su yüzeyinden itibaren ölçümler yapılabilmektedir.

iii) Sonik Dalga Probu ve Şerit Kaydedici : Sonik dalga probu havuz boyunca ortasına yakın bir noktada havuz kenarına monte edilmiş olup, dozerin ardında oluşan dalga dizisinin yüzey formunun şerit kaydediciye kaydedilmesi amacıyla kullanılmaktadır.

Dinamik basınçların ölçümlerinde Honeywell 150 PC serisi basınç sensörleri kullanılmıştır.

## DENEYSSEL ÇALIŞMA

Deneysel çalışmanın ilk aşamasında, basınç ölçümlerinde kullanılan Honeywell 150 PC serisi basınç sensörlerinin hassasiyet analizi statik şartlarda yapılmış ve 0.127 cm su sütunu basıncın hassasiyetle ölçülebileceği görülmüştür.

Deneysel çalışmanın ikinci aşamasında deney düzeneğinin değişik hızlarda dinamik davranışları test edilmiş hangi deney hız aralığında kullanılabileceği araştırılmıştır. Bunun için dalga üretimi yapılmadan ana deney arabası üzerine ölçüm istasyonları monte edilmiş halde çeşitli hızlarda test edilmiş, deney düzeneğinin titreşim ve yerel etkiler nedeniyle ölçümlerde sebep olduğu sapmalar göz önüne alınarak 2.1 m/san deney hızı üzerindeki ölçümlerin sağlıklı olmayacağı sonucuna varılmıştır. 1.5 m/san hız ve altında ise belirgin bir dalga üretimi gözlenemediğinden deneyler 1.8 m/san - 2.1 m/san hız aralığında yürütülmüştür.



Deneysel çalışmanın üçüncü aşamasında değişik deney hızlarında dalga dozeri ile üretilen dalgalar kaydedilmiş, dalga profilinin istenilen kesitlerinde yüzeyden derinliğine basınç ölçümleri yapılmıştır.

Deneylerde iki deney arabası sabit kirişlerle birbirlerine bağlanmışlardır. Dozer levhası çıkış ucundan itibaren yaklaşık iki dalga boyu mesafede yerel etkilerin kaybolacağı kabul edilmiştir. Deney arabaları arasındaki kiriş boyu kararlı dalgaların elde edilmesinden sonra havuz sonunda emniyetli durma mesafesinin azalması nedeni ile daha fazla uzatılamamıştır.

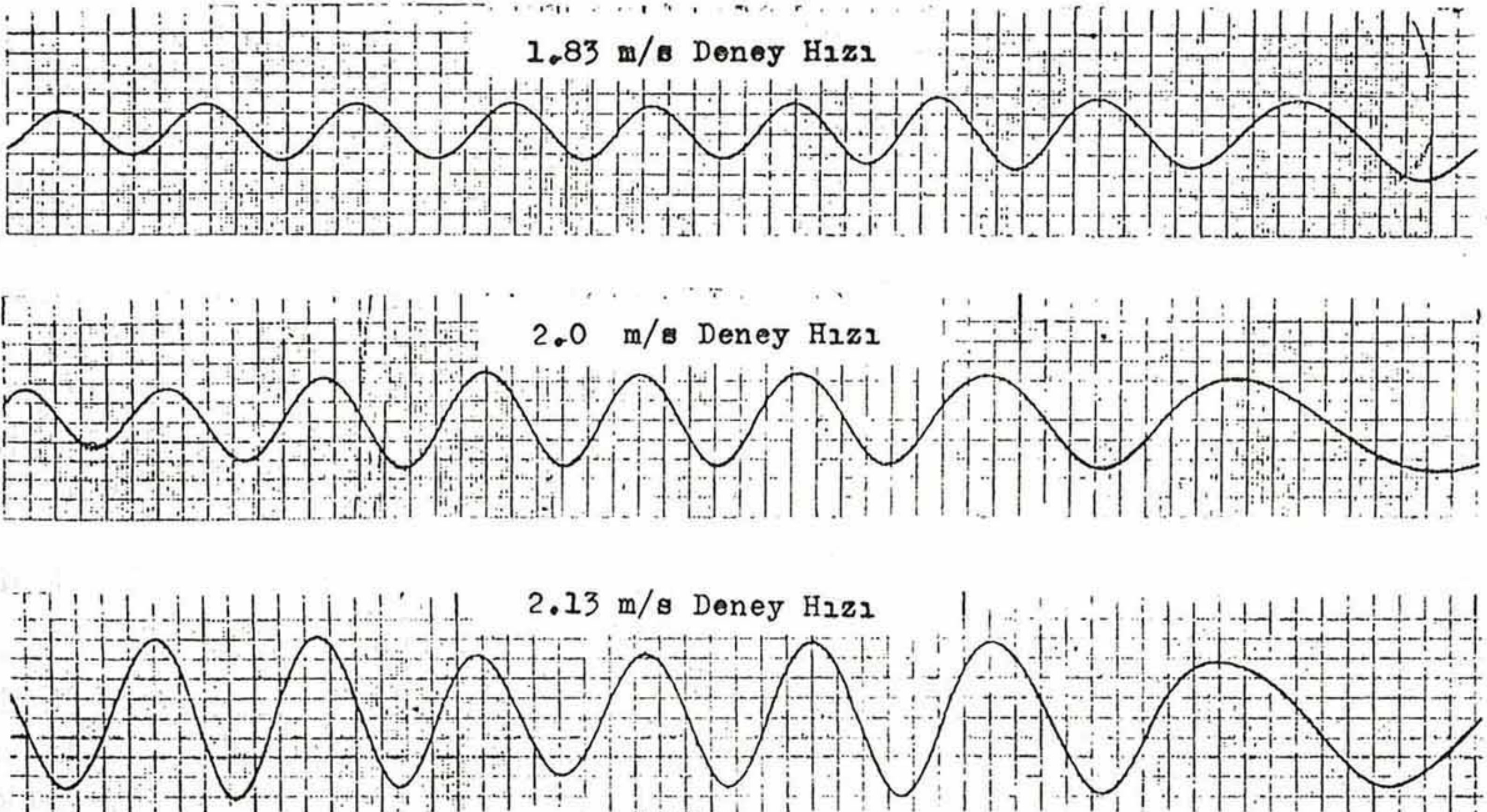
Deney arabasının istenilen hıza ulaşmasına kadar değişik hızlarda dalgalar üretilmiştir. Sabit hıza ulaşılmasından sonra kararlı duruma geçilmesi için yeteri kadar bir süre beklenip daha sonra istenilen kesitte basınç ölçümleri alınabilmektedir. Bu nedenle kararlı durum yaklaşık havuz boyunun yarısından önce sağlanamadığından bu noktadan önce ölçüm yapılması mümkün olmamaktadır. Bu durumda levha çıkış ucu ile ölçüm istasyonu arasındaki uzaklık en az iki dalga boyu kadar olmaktadır.

Her deney hızında dozer ardında üretilen dalga dizisi dalga probu ve şerit kaydedici yardımıyla kaydedilmiş dalga profili boyunca birçok düşey kesitte basınç ölçümleri yapılmıştır. Dalga probu ile değişik deney hızlarında yapılan kayıtlar Şekil 2'de görülmektedir.

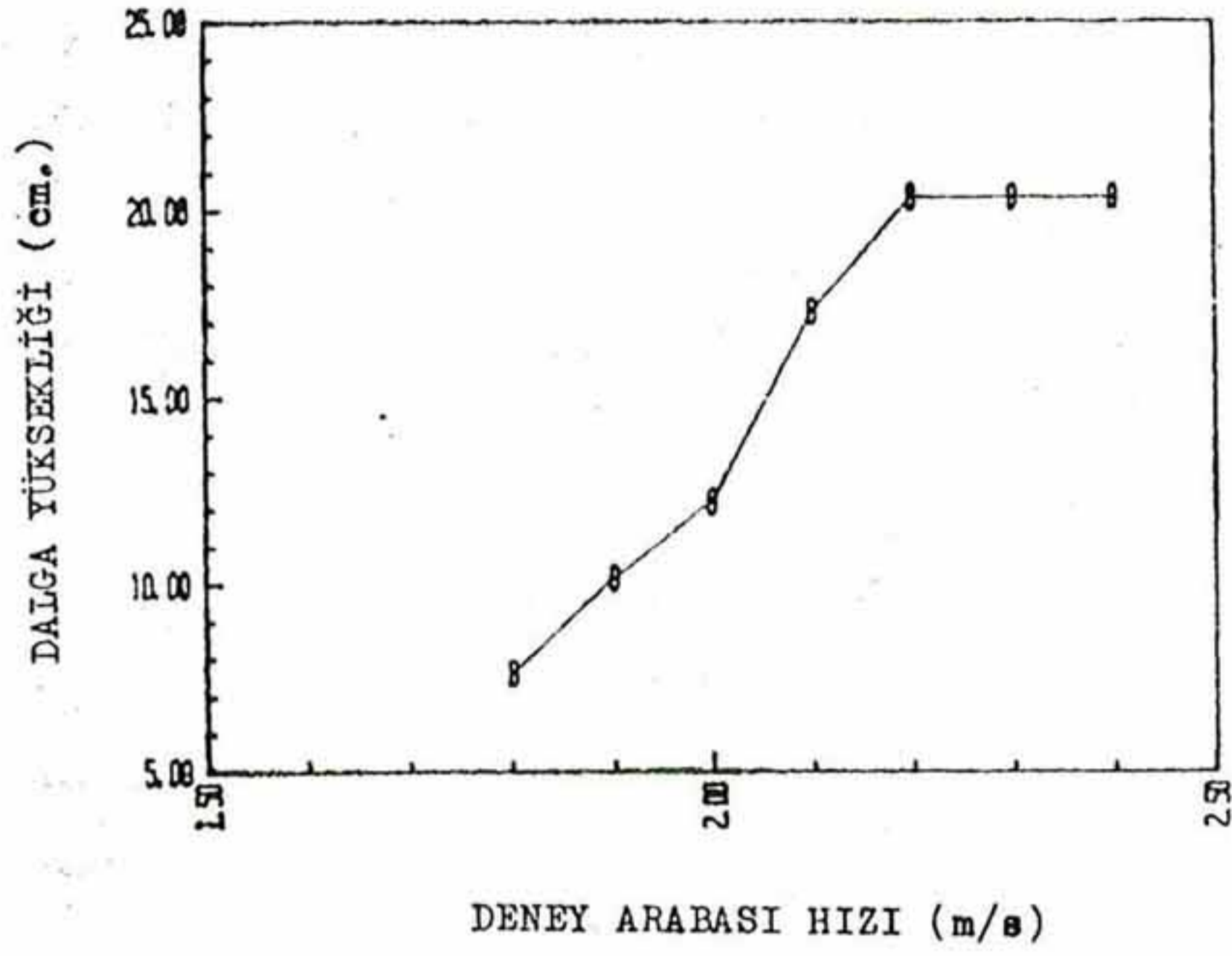
Deneylerde  $16^\circ$  hücum açısı ile üretilen dalgaların karakteristik özellikleri Şekil 3, Şekil 4 ve Şekil 5'de görülmektedir. Şekil 3'de deney hızı ile dalga genliğinin değişimi ortaya konulmaktadır. Dalga yüksekliğinin 2.21 m/san hızda en yüksek değeri aldığı görülmektedir. Şekil 4 incelendiğinde, deneylerin yapıldığı hız aralığında dalga periodunun artan deney hızı ile lineer bir değişim gösterdiği sonucuna varılmaktadır.

Deney hızı ile üretilen dalgaların dalga boyunun değişimi ise Şekil 5'de görülmektedir. Dalga dikliğinin deney hızı ile değişimi Şekil 6'da gösterilmektedir.

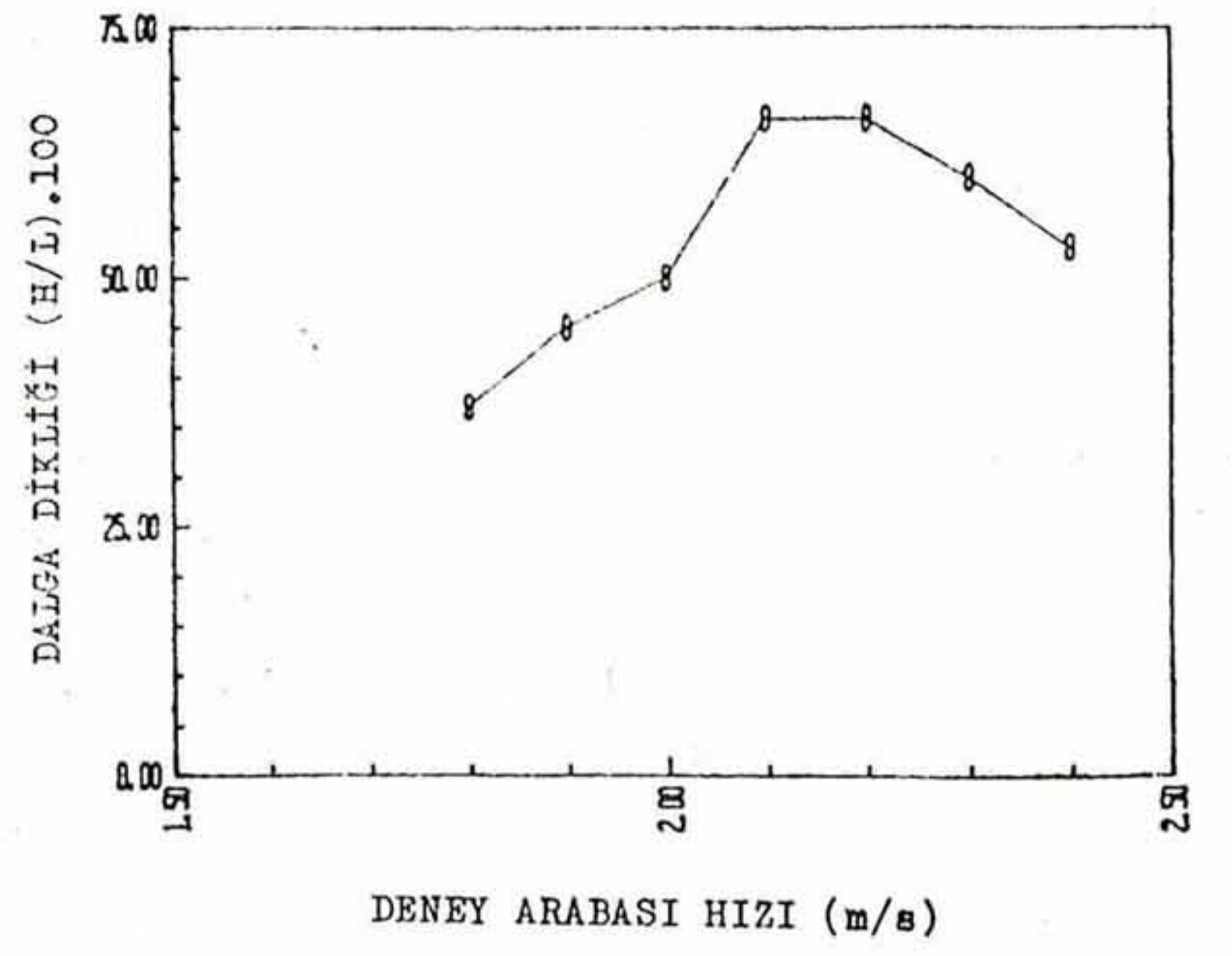
Bu şekiller incelendiğinde deney hızı artırıldıkça dalga boyunun arttığı, 2.44 m/san hızdan sonra genliğin düşmekte olduğu görülmekte, böylece limite dalga boyu sonsuza giderken genliğin sifıra yaklaşacağı anlaşılmaktadır. Bunun anlamı



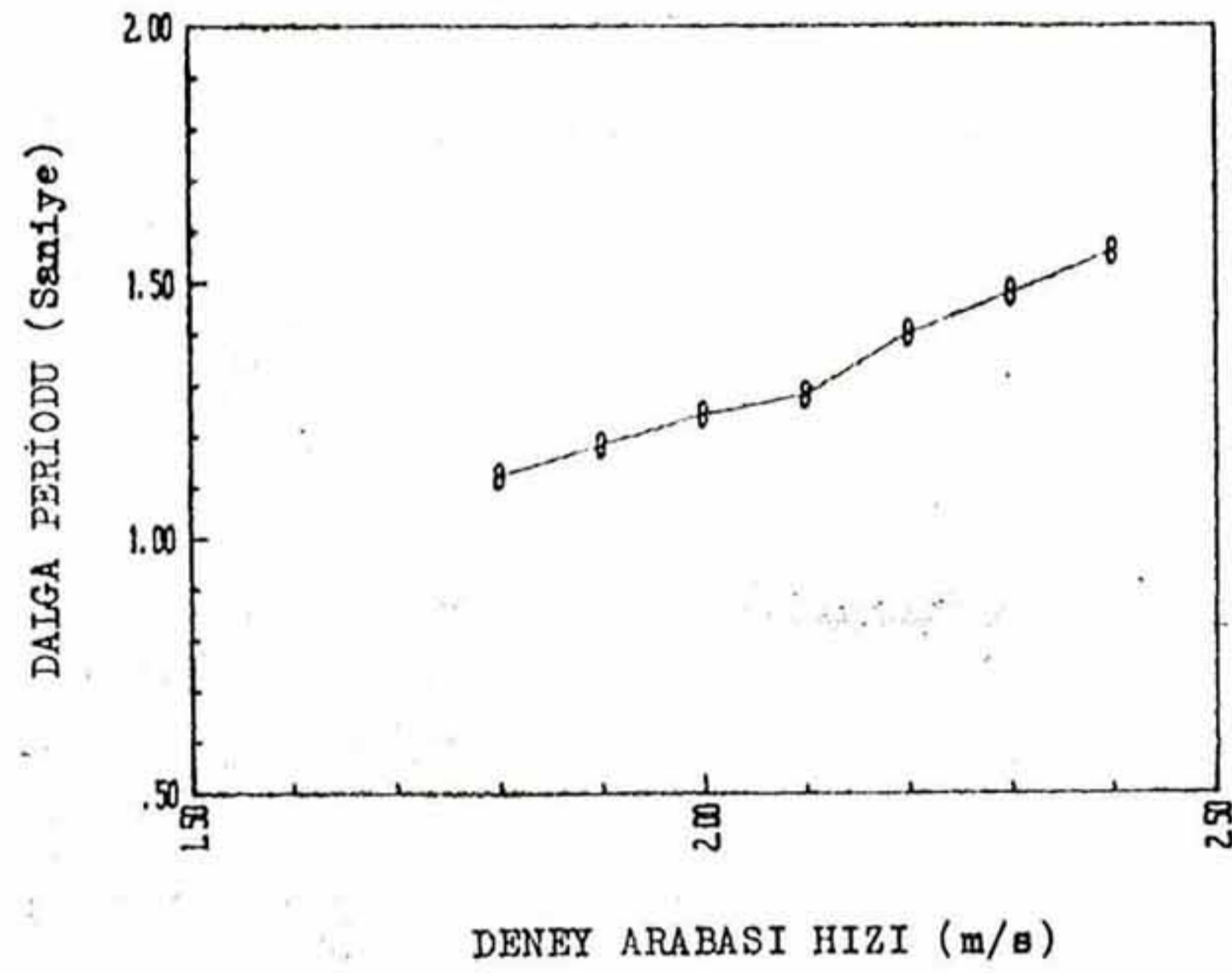
Şekil 2. Deneylerde Kaydedilen Dalga Profilleri.



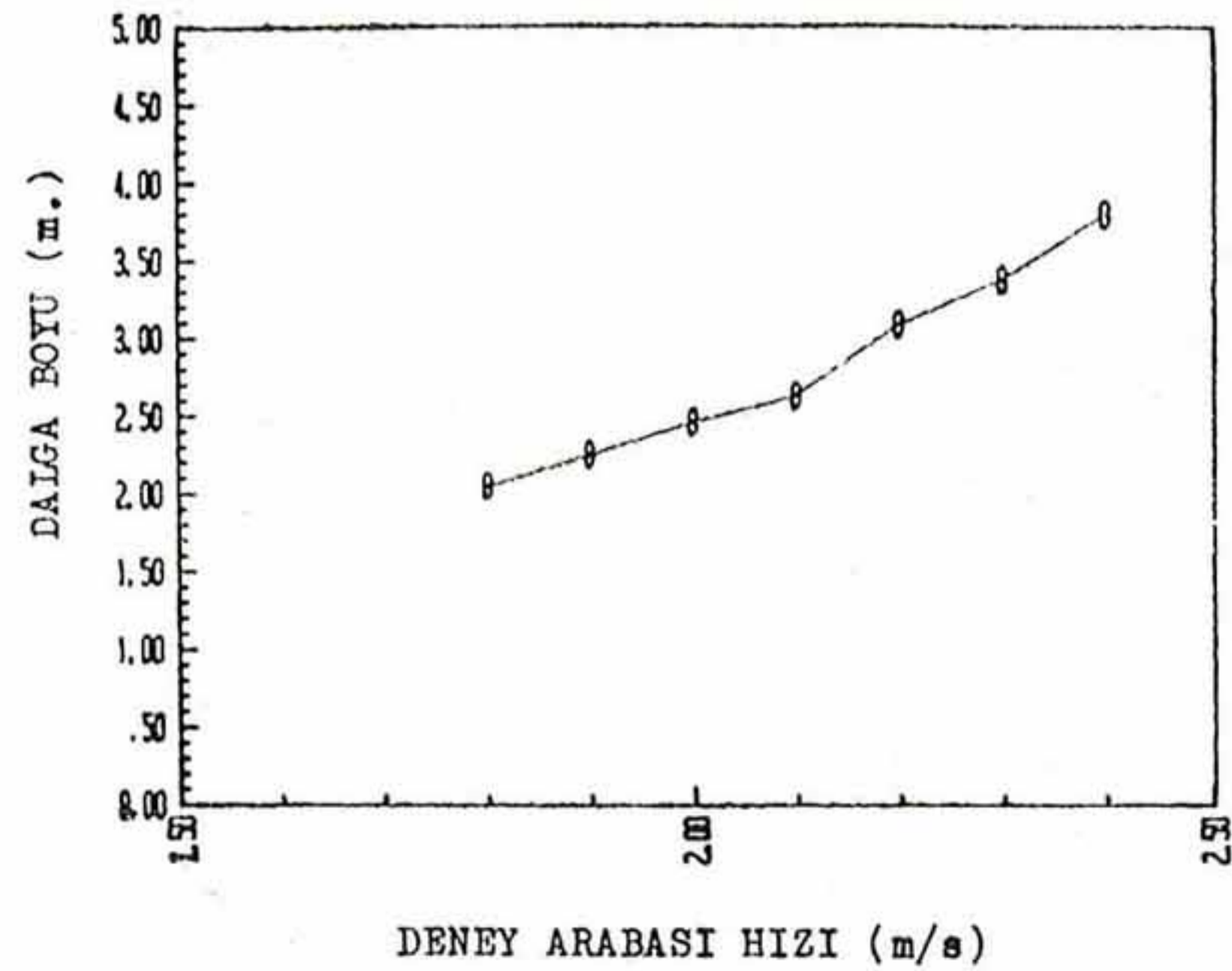
Şekil 4. Üretilen Deneysel Dalgalar için Dalga Hızı ile Genliğinin Değişimi.



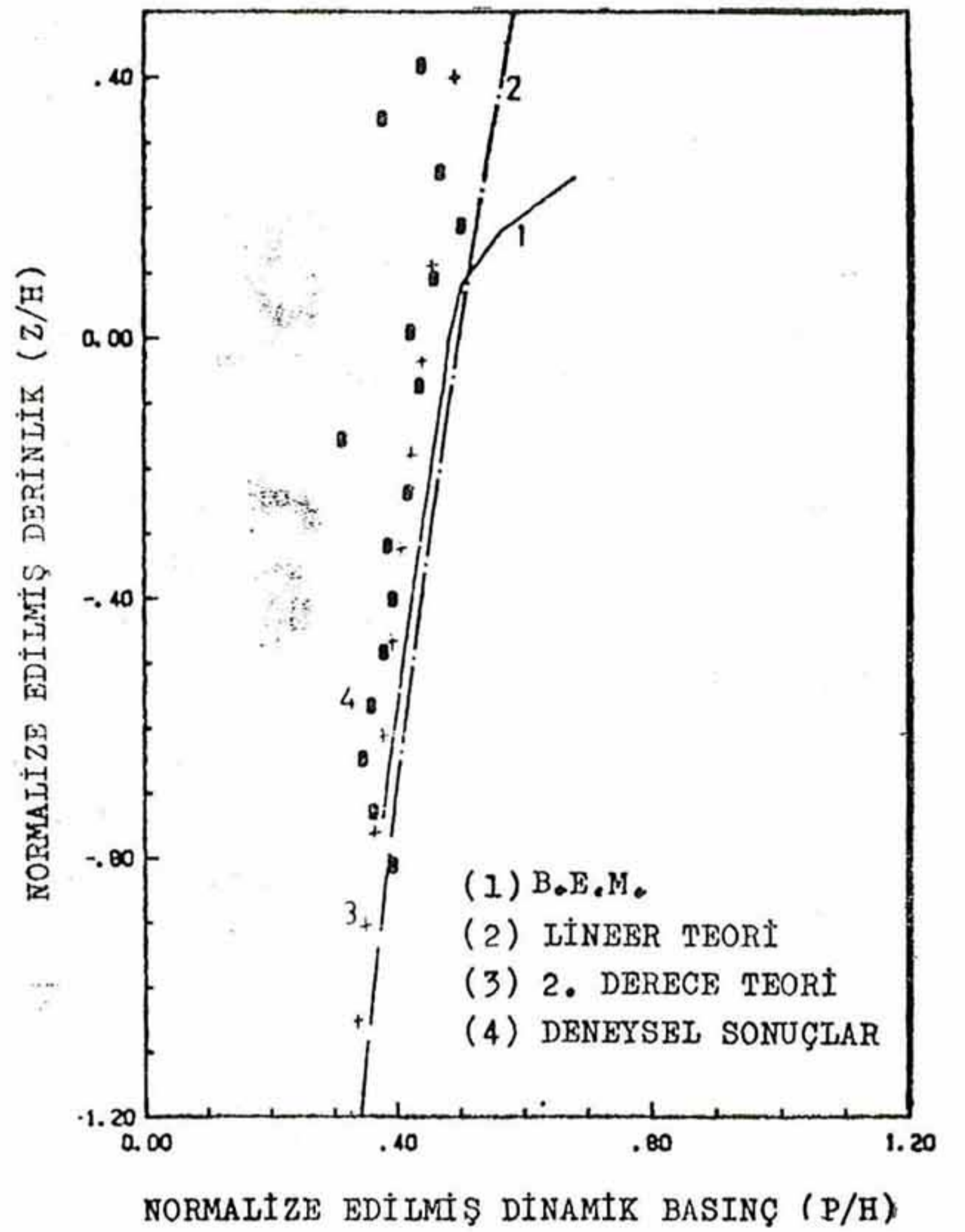
Şekil 6. Üretilen Deneysel Dalgalar için Dalga Hızı ile Dalga Dikliğinin Değişimi.



Şekil 4. Üretilen Deneysel Dalgalar için Dalga Hızı ile Dalga Periyodunun Değişimi.



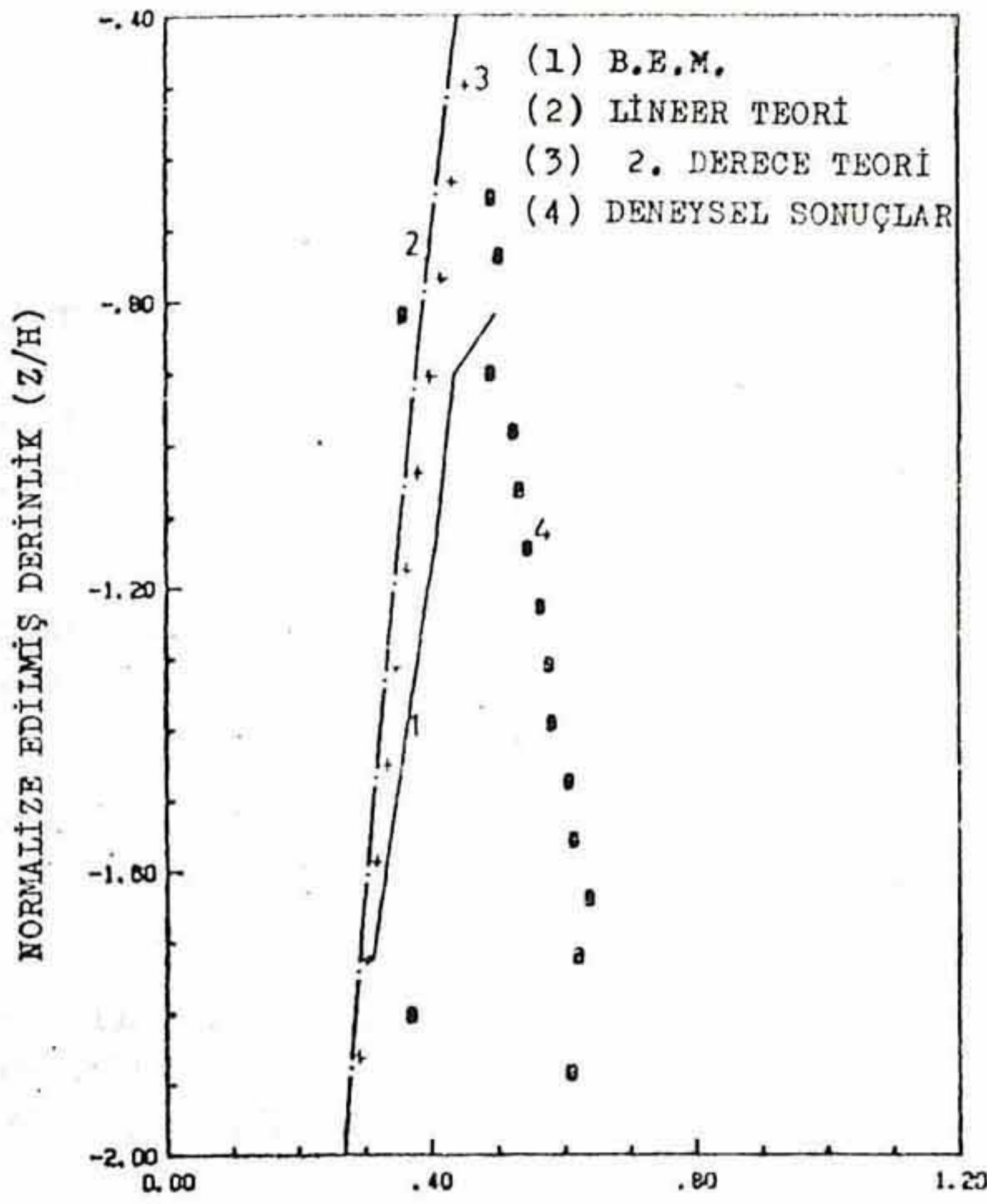
Şekil 5. Üretilen Deneysel Dalgalar için Dalga Hızı ile Dalga Boyunun Değişimi.



Şekil 7. Dalga Tepesi Altında Dinamik Basıncın Derinliğine Değişimi (C : 2 m/s).

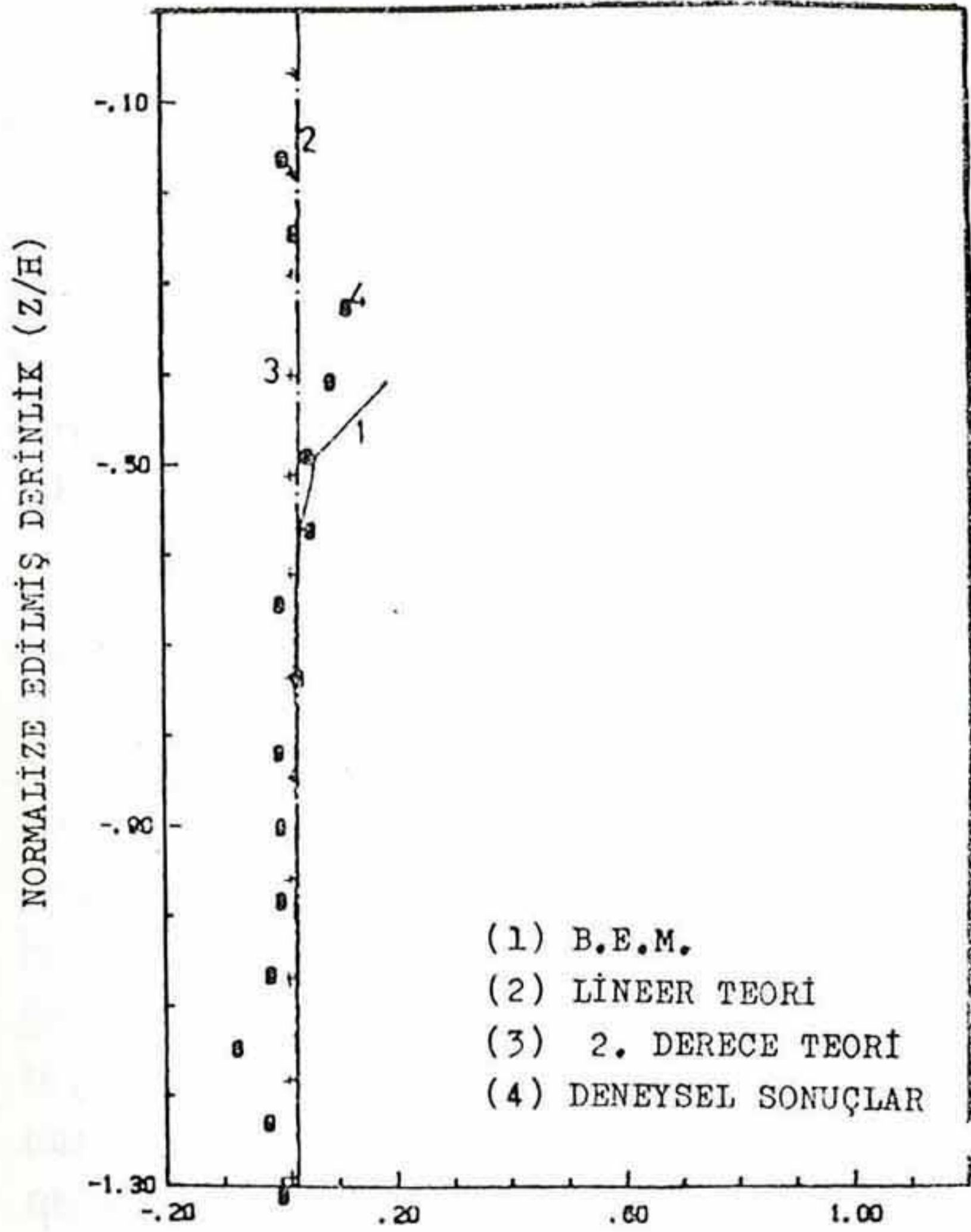
çok yüksek hızlarda pratik olarak dalga üretilmemesidir.

2 m/san deney hızında değişik dalga kesitlerinde yapılmış olan dinamik basınç ölçümlerinde elde edilen sonuçlar Şekil 7, Şekil 8 ve Şekil 9'da görülmektedir. Ölçülen dinamik basınç dalga yüksekliği H



NORMALİZE EDİLMİŞ DİNAMİK BASINÇ (P/H)

Şekil 8. Dalga Nodu altında Dinamik Basıncın Derinliğine Değişimi (C : 2 m/s).



NORMALİZE EDİLMİŞ DİNAMİK BASINÇ (P/H)

Şekil 9. Dalga Çukuru Altında Dinamik Basıncın Derinliğine Değişimi (C : 2 m/s).

ile normalize edilmiştir. Ölçüm portlarının düşey konumu, sakin su yüzeyine gömülü yatay eksene dik uzaklık yukarıya doğru pozitif alınarak ve yine dalga yüksekliği H ile normalize edilerek verilmektedir. Şekillerde deneysel ölçümler, birinci ve ikinci mertbe Stokes teorisi sonuçları ile karşılaştırılmalı olarak görülmektedir.

Şekil 7'de 2 m/san deney hızı için normalize edilmiş dinamik basıncın dalga tepesi altındaki kesitte ( $\theta : 0$ ) değişimi görülmektedir. Şekil incelendiğinde deneysel ölçümlerin lineer teori sonuçlarına yakın sonuçlar verdiği, bu kesitte lineer teori ile elde edilen değerlerin deneysel sonuçlardan biraz yüksek olduğu gözlemlenmektedir. 2. derece Stokes teorisi çözümleri deneysel ölçümlere daha yakın sonuç vermektedir.

Şekil 8'de dalga nodu ( $\theta : \pi/2$ ) altındaki kesitte normalize edilmiş dinamik basıncın 2 m/san deney hızında derinlikle değişimi görülmektedir. Bu kesitte deneysel ölçümlerde, birinci ve ikinci mertbe Stokes teorisi sonuçlarının tam bir uyum içerisinde oldukları anlaşılmaktadır. Şekil 9'da ise 2 m/san deney hızı için dalga çukuru altındaki kesitte ( $\theta : \pi$ ) normalize edilmiş dinamik basıncın derinlikle değişimi verilmektedir. Şekilden görüldüğü gibi deneysel ölçümler lineer teori ve 2. mertbe Stokes teorisi sonuçları ile uyum içerisinde değildir. Teorik sonuçlar ile deneysel ölçümler arasındaki bu farklılığın teorik hesaplamalarda yapılan kabullere, viskozite, yüzey gerilimi, türbülans ve yan etkilere bağlı olabileceği düşünülebilir.

## SONUÇ VE ÖNERİLER

Deneysel olarak geliştirilen teknikle, hareketli ölçüm istasyonları ile ilerleyen dalga profilinin herhangi bir düşey kesitinde basınç ölçümü mümkün olmaktadır. Serbest yüzeye çok yakın noktalarda dahi ölçümler yapılabilmektedir. Bu özellikleri ile geliştirilen deney tekniği halen kullanılmakta olan sabit istasyonlu tekniklere üstünlük sağlamaktadır.

Deneysel ölçümler dalga tepesi ile nodu arasındaki kesitlerde 1. ve 2. derece Stokes teorileri ile uyum içerisindedir. Ancak dalga çukuruna yaklaşıldıkça deneysel ölçüm değerleri diğerlerinden uzaklaşmaktadır.

Bu çalışma sırasında değişik deney hızlarında üretilen dalgaların boylarına göre Froude sayılarının her hız için sabit ve 0.4 olduğu gözlenmiştir.

Tanımlanan deneysel teknik çok daha geniş aralıktaki ilerleyen derin su dalgalarının üretilmesi için kullanılarak, sistematik deneylerle daha genel sonuçların elde edilmesi olasıdır.

Aynı deney tekniği sığ su dalgaları üzerinde yapılacak araştırmalarda da kullanılabilir. Dalga dozerinde düz levha yerine dalga formuna uygun şekilde levhaların kullanılmasıyla istenilen dalgaların elde edilmesi, yerel etkilerin daha aza indirilmesinin mümkün olabileceği düşünülmektedir.

#### KAYNAKLAR

[1] BAYKAL, M.A. (1989), Nonlinear Dynamic Pressure Evaluation Along Progressive

Wave Profiles, Doktora Tezi, Gemi İnş. ve Deniz Bilimleri Fak., İ.T.Ü., İstanbul.

- [2] CHAKRABARTI, S.K. (1980), Laboratory Generated Waves and Wave Theories, Journal of the Waterway, Port, Coastal and Ocean Division, ASCE.
- [3] HOGBEN, N. (1976), Wavedozer: A Travelling Beam Wavemaker, The 11th Symposium in Naval Hydrodynamics, Eds. Bishop, R.E.D., et al, University College London.
- [4] LE MEHAUTE, B. (1976), An Introduction to Hydrodynamics and Water Waves, Springer Verlag, New York.
- [5] SABUNCU, T. (1984), Free Surface Hydrodynamics, Lecture Notes, Gemi İnş. ve Deniz Bilimleri Fak., İ.T.Ü. İstanbul.
- [6] SARP KAYA, T., ISAACSON, M. (1981), Mechanics of Wave Forces on Offshore Structures, Van Nostrand Reinhold Co., New York, New York.
- [7] STOKER, J.J. (1957), Water Waves, Interscience Publishers, NYC, N.Y.
- [8] WEHAUSEN, J.V., LAITONE, E.V. (1960), Surface Waves, Encyclopedia of Physics, Vol. 9, S. Flugge (Ed.), Springer Verlag, Berlin.

# Yakıt Tasarrufu Sağlayan W. E. D.\* Nozul Sistemi

Taner SEVGÜR (\*\*)

Patenti Aachen - B. Almanya Teknik Üniversitesi'nde Öğretim Üyesi Sn. Prof. Schneekluth'a (\*\*\*) ait olan ve gemilerde % 5 - 10 arası yakıt tasarrufu sağlayan W.E.D. Nozul Sistemi, model çekme havuz ve laboratuvarında uzun çalışma ve deneyler sonucunda bulunmuş ve 1984 yılından bu yana 340 civarında, çeşitli büyüklükte ve tipte gemilere tatbik edilmiştir.

W.E.D. nozulu sancak ve iskeleye monte edilen iki yarım ringten ibarettir. Nozulun çapı yaklaşık pervane çapının % 45'i kadardır. Şekilden de görüleceği gibi nozul yarım ringlerinin alt ucu pervane shaft laynına yakın, ancak sancak ve iskele yarım ringleri simetrik olarak değil, pervanenin dönüş yönüne ve gemi kıç formuna bağlı olarak farklı yatay ve dikey açılarda tekneye kaynak edilmektedirler.

Halen dünyada yakıt tasarrufu sağlayan, tekne ve pervanenin değişim uğramadan sabit kaldığı, yaklaşık 10 sistem mevcuttur. Shell International Marine firması, kendilerine bağlı yaklaşık 40 tane gemi üzerinde, imalatçı ve satıcı firmalardan ayrı ve müstakil olarak yaptığı geniş kapsamlı testler neticesinde, 240 m boyunda blok katsayısı 0,8 olan bir tankerde Tablo 1'de verilen neticelere ulaşmıştır. Bu tablodan da görülebileceği gibi en kısa geri ödeme süresine sahip tasarruf sistemi W.E.D. nozulu olup, 1 sene kendini amorti etmektedir. Burada toplam maliyet olarak verilen miktar mo-

del testi, dizayn ve lisans ücreti ile imalat, monte ve nakliye masraflarını içermektedir. Havuzlama masrafı ise, bu sistemler periyodik havuz periyodu içinde monte edilebileceğinden hesaplara dahil edilmemiştir.

## W.E.D. NOZULUNUN TERCİH EDİLMESİNİN SEBEPLERİ

Sağladığı yüksek tasarruf ve kısa geri ödeme süresine karşın basit bir şekilde imal edilmesi, tatbikatının çok kolay olması ve hareketli herhangi bir parçasının olmamasıdır. Bilakis pervane, nozullar sayesinde korunmaktadır.

Nozulun iç kısmında su daha süratli akmakta ve akım tekneye doğru itilmektedir. Bunun sonucu su akımı tekneye iyice yapışmakta ve seperasyon (nozulsuz hale nazaran) azalmaktadır.

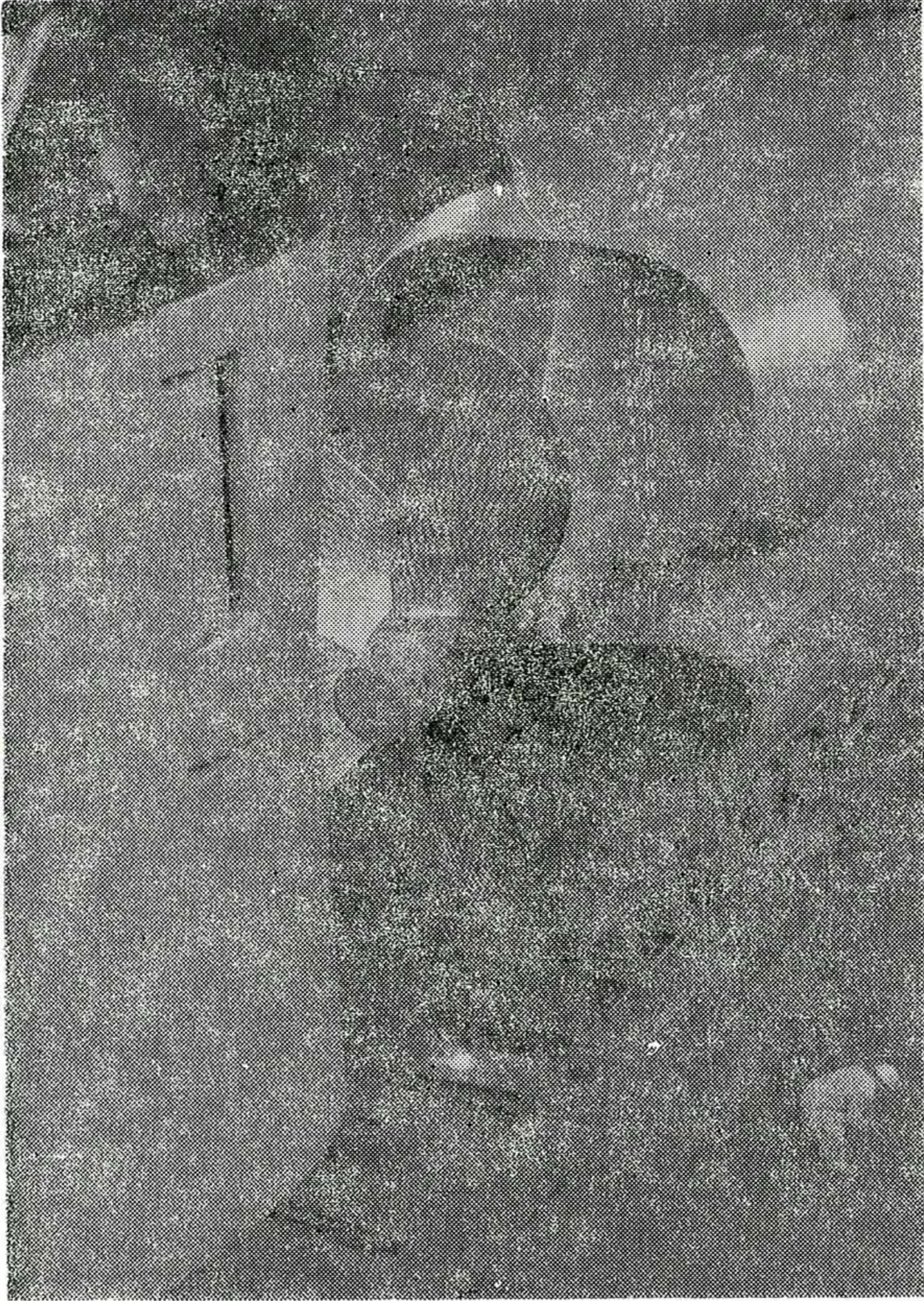
## AVANTAJLARI

Ana avantajı yakıt tasarrufu olup aşağıdaki tesirler ile kendini belli etmektedir.

- 
- (\*) W.E.D. = WAKE EQUALIZING DUCK  
(\*\*) Y. Müh., ARGÜN A.Ş., İstanbul.  
(\*\*\*) Prof. Schneekluth'un bu alandaki önemli yazı ve kitapları.  
— (1987) Ship Design for Efficiency and Economy, Butterworth.  
— (1985) Entwerfen von Schiffen, Kochler, Herford.  
— (1972) Zur Frage des Rumpfstahlgewichts und des Rumpfstahl schwerpunkts von Handelsschiffen.

Tablo 1.

Sistem	Tam yüklü tasarruf (%)	Toplam Maliyet (US\$)	Havuzlama süresi (gün)	Geri ödeme süresi (yıl)
Vane Wheel	9	235.000	2	4
Wake Equalizing Duct((W.E.D.)	6	50.000	4	1
Hydrodynamic Fin	3	75.000	4	3
Additional Thrusting Finleri	2	150.000	10	20
Rudder - Bulb (Finli)	3	140.000	10	11
Reaction Fin	4	350.000	15	20
Mitsui Integrated Duct Pervane	10	575.000	15	9
Hitachi Zosen Nozul	10	380.000	15	5



Şekil 1.

- Aksiyal su akımının artması ve disk bölgesinde süratin daha eşit dağılımı neticesinde pervane verimi artmaktadır. Yapılan bazı model testlerde gemi boyuna eksenine nazaran akımın 2-°'den 7°'ye düştüğü gözlenmiştir.
- Akım seperasyonunda azalma olmaktadır.
- Yarım ringleri teşkil eden aerofoil kesit üzerinde su akımı, baş (ileri) istikametinde bir itici kuvvet meydana getirir.
- Akımın üniform olması pervane vibrasyonlarını (Bilhassa pervane kanat ucunda yüklemenin azalması ile) azaltır.
- Geminin dümen tutma özelliklerini artırır.
- Var olan gemilerde gemi kıç formunda pervane ve dümen aranjmanında bu nozulların montesi için herhangi bir değişim ve tadilata gerek yoktur.
- Kaynak edilen yarım nozullar pervaneyi koruyucu bir görev yapar.

Bu nozul sisteminin en fazla yakıt tasarrufu sağladığı süratler 12 - 18 knot arasındadır. Gemi tam yüklü iken, trimli ve balast durumuna nazaran nozul verimi daha yüksektir.

Gemi model testlerinde en fazla % 14 enerji tasarrufu sağlanmıştır ve genelde model testinden elde edilen tasarruftan daha fazlası prototip gemi tatbikatlarında gözlenmiştir.

Genel olarak deniz tecrübeleri ve uzun vadeli işletme gözlemleri neticesinde, sürat, deniz durumu ve çektiği su seviyeleri ve tüm servis şartlarında, yakıt tasarrufu ortalama % 8 olmuştur.

Kort - nozullu pervanelerin aksine W.E.D. nozullarında kavitasyon için herhangi bir özel dikkat gerekmez. Pervaneye gelen su akımının daha üniform olması

sonucunda pervane kavitasyonunun meydana gelme ihtimali daha da azalır.

Şu ana kadar imal edilen en küçük nozul çapı 0.80 metre olup 399 GRT bir kostere; en büyük nozul çapı 4,40 metre olup 400.000 DWT tankere monte edilmiştir. Nozullar «aerofoil» kesitli ve boyu 0,5 ile 0,65 çap kadardır. 340 adet nozulun yaklaşık % 85'i halen hizmet gören, % 15'i ise yeri inşa edilen gemilere monte edilmiştir.

### W.E.D. NOZULUNUN İMALAT VE MONTAJI

İmalat çapa bağlı olarak genelde 2 gün ile 2 hafta arasında sürmektedir. Nozulun montesinde ilave bir mukavemet elemanına ihtiyaç yoktur. Tümüyle kaynak konstrüksiyonlu olan nozulların saç kalınlıkları 1 m nozul çapında 7 - 8 mm, 2 m çapta 10 mm ve 3 m çapta 14 mm kalınlıktadır. Her 30°'de bir derin - freymler ile nozul içten takviye edilmektedir. Nozulu havuzlama periodunda monte etmek genelde birkaç gün alır. Bu süre, geminin havuzlama süresini hiç bir surette geçmemektedir. Yarım ringler istenilen açıda tekneye kaynatılabilmesi için gerekli ayar ve markalama blokları ile birlikte teslim edilir. Genelde ringlerin alt uçları stern tüp bosasına kaynak edilmekte ve basit kaynak sıraları takip edilerek stern tüpte herhangi bir sapma veya kaçıklık oluşturulmamaktadır. Saç, normal gemi inşa saçıdır. Yüksek kaliteli saçlara, mukavemet ve kavitasyon yönünden gerek yoktur.

W.E.D. nozulu, tüm denizci Avrupa ülkeleri, ABD., Japonya ve Kore dahil olmak üzere pek çok ülkede başarı ile kullanılmaktadır. Nozulun imalatı için iki resme ihtiyaç vardır.

- 1) Şaft - pervane aranjman
- 2) Kıç endaze

Yeni gemi inşaatlarında gemi modeli üzerinde ölçümler de yaparak yüzde olarak

yakıt tasarrufu, nozulun maliyetiyle imalat süresi belirlenmektedir.

Dünyada hergün artan yakıt maliyetleri ve rekabet ortamında % 5 - 10 arasında yakıt tasarrufu ile nozul maliyetinin 6 ay ile 2 yıl içinde amorti edileceğini, aynı zamanda nozulun gemilerde vibrasyonun (titreşimin) ana kaynağı olan pervane vibrasyonlarını azalttığını, nozul ile teçhizat edilen pek çok gemide var olan vibrasyonların hissedilir bir şekilde azaldığını, bunun yanında seyir halinde çok ısınan (genellikle % 85 üzerinde çalıştırı-

lan) ana makinalarda, nozul montesinden sonra, ana makina hararetlerinin normal seviyeye indiğini, normal aşınma limitleri altında, yedek parça kullanma sürelerinin uzadığını dolayısıyla tasarruf sağlandığını belirtmişlerdir.

Nozulların gemilere montesi ise normal gemi havuzlama periodları içinde gerçekleşmekte ayrıca bir havuzlamaya ve/veya havuzlama periodunun uzatılmasına, dolayısıyla ekstra bir masrafa gerek kalmamaktadır.



# Oda'dan Haberler

## ● Gemi İnşaatı Teknik Kongresi'89 yapıldı.

Gemi İnşaatı Teknik kongrelerinin beşincisi, Odamız ve İ.T.Ü. Gemi İnşaatı ve Deniz Bilimleri Fakültesi işbirliği ile 13 - 14 - 15 Aralık 1989'da Maçka'daki İ.T.Ü. Vakfı Konferans salonunda gerçekleştirildi. 21 bildirinin sunulup tartışıldığı kongreye üyelerimizce canlı bir ilgi gösterildi. Kongre'nin sonunda «Dışa açılma sürecinde Gemi İnşaatı sanayimiz ve sorunları» panelinde de güncel sorunlar ve geleceğe yönelik öneri ve önlemler dile getirildi. Yapılan konuşmaların bir özetinin, bantların çözülmesinden sonra, ya dergimizde ya da Ölçü gazetesinde yayınlanması düşünülmektedir.

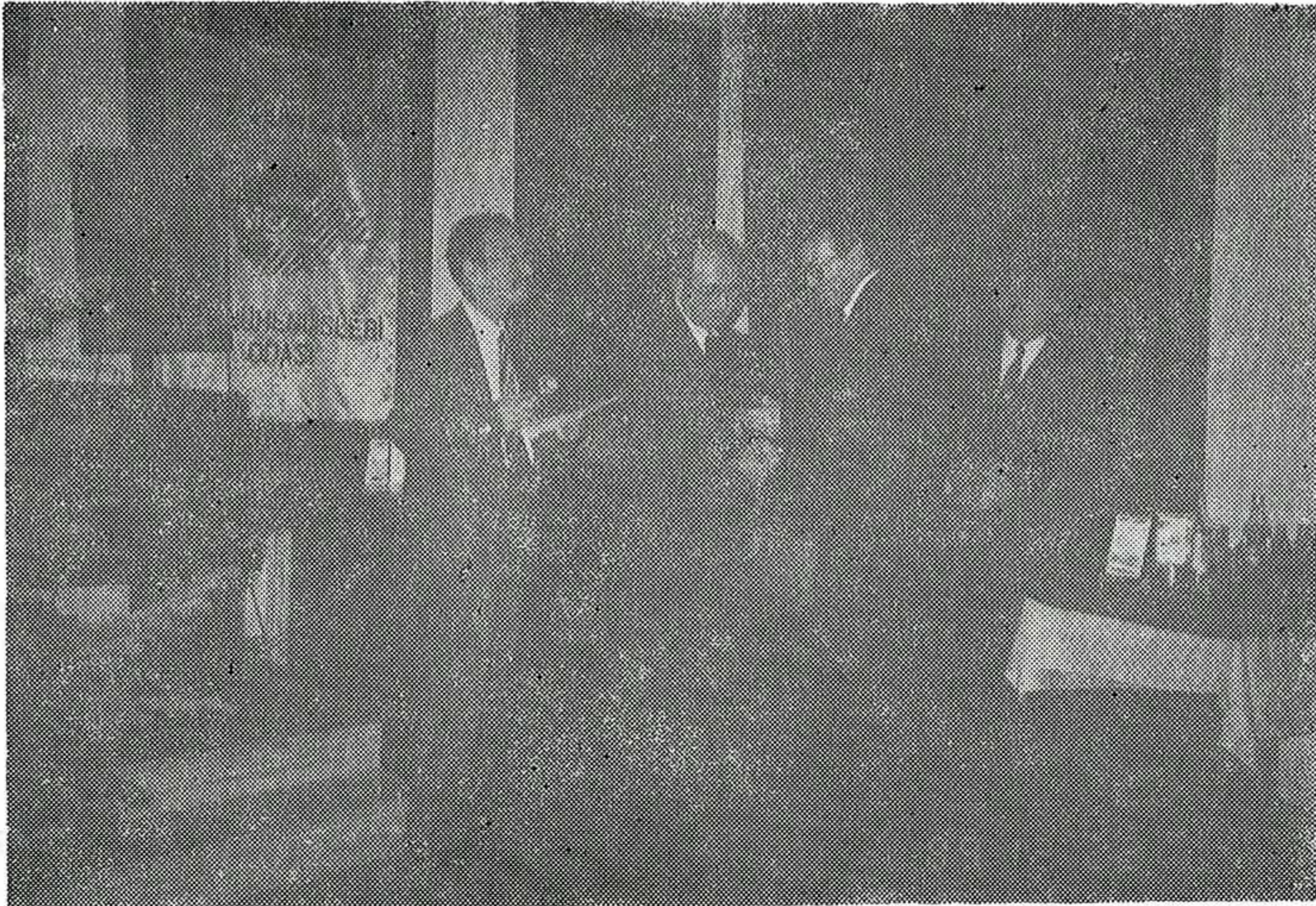
## ● Geleneksel Oda gecemiz

17 Aralık 1989 gecesi gerçekleştirildi.

170 kadar üye ve eşlerinin katıldığı gecede 40. hizmet yılını dolduran üyelerimiz Şadan Bulutoğlu, Necati Özer, Rıfki Özbaşarel'e ve 25. hizmet yılını dolduran üyelerimiz Altındal Erkan, Safi Tanju, İsmet Üner, Ayhan Diren, Türkay Bozkurt ve Uğurcan Özseri'ye onur plaketleri verildi.

## ● 4. Teknik Eleman Kurultayı Nisan/1990'da Ankara'da toplanıyor.

Geçmiş yıllarda üç kez TMMOB ve diğer teknik eleman örgütlerince topla-



Sayın Prof. Dr. Reşat BAYKAL, Şadan Bulutoğlu'na plâketini verirken.

nan TEKNİK ELEMAN KURULTAYLARI'na bir yenisinin eklenmesi TMMOB Yönetim Kurulu'nca kararlaştırılmış bulunuyor. 4. Teknik Eleman Kurultayı'nın da öncekiler gibi tüm teknik elemanlara ve teknik eleman örgütlerine açık olması amaçlanmaktadır.

1976 yılında toplanan 3. Teknik Eleman Kurultayı'nın sonuç kararlarının özünü : «Baskı ve saldırılara karşı koymak», «Demokrasi mücadelesini ilerletmek», «sendikal hakların alınmasında somut adımlar atmak» oluşturuyordu.

1976'lardan bu yana Dünya ve Türkiye baş döndürücü değişim süreçlerinin yaşanmasına tanık olmuştur. Bilimsel ve teknolojik gelişmelerdeki hız neredeyse toplumsal, ekonomik ve siyasal sistemlerde de gözlenebilir hale gelmiştir. Bu değişimler çerçevesinde teknik elemanların toplumsal konum ve işlevleri nasıl şekillenmektedir?

Farklı teknik eleman kesimlerinin toplumda yüklendikleri roller ve sorumluluklar nasıl değişmiştir? Bu süreçte teknik eleman kitlesi, üretimin her alanında ve yaşamı doğrudan ilgilendiren kararlarda «erk'ini» ne ölçüde koruyabilmiş, ne ölçüde yitirmiş buna karşın başarısızlıkların ya da olumsuzlukların sorumlusu tutulma konumunda ne gibi değişiklikler olmuştur?

Bilimsel ve teknolojik gelişmeleri günlük yaşama aktarmada, böylesi bir gelişmenin öncülüğünü yapmada, bilim ve teknoloji üretmede teknik elemanlar hangi ölçülerde etkili olabiliyorlar?

Eğitimi altüst eden yeni yapılanmalar bu geresinimleri ne ölçüde gözetiyor; ne ölçüde karşılayabiliyor?

Ekonomide yapı değişikliği olarak adlandırılan uygulamalar teknik elemanların ilgi alanlarına nasıl yansıyor?

Gelir dağılımında teknik elemanları ilgilendiren bölümler ne yönde etkileniyor?

Değiştirilen Anayasa, bağlı yasalar ve kurumlar bütünü tüm çalışanlara ve teknik elemanlara nasıl bir yaşam biçimi öngörüyor?

Özellikle son yıllarda yoğunlaşarak yaşanan bu dengesizliklerin nedenleri nelerdir?

Teknik elemanların siyasal, sendikal, mesleki örgütlülükleri ve demokratik haklarının kullanımı ne durumdadır?

Bunları geliştirmenin yolları ve esasları nelerdir; nasıl bulunabilir?

TMMOB son on yılda Türkiye tarihini derinden etkileyen değişme ve dönüşümleri ve bunların kendi alanındaki yansımalarını saptamak, teknik elemanların sorunlarına ve yukarıda bir bölümü özetlenen sorulara yanıtlar aramak, en azından yeni sorular üretmek için teknik elemanların bütün kesimlerinin yer alabileceği bir birlikteliğin önemini vurgulamaktır.

Teknik elemanların siyasal ve sosyal yaşama katılımlarını yükseltecek ve etkinliklerini araştırarak, yaygın bir çalışmayla örgütlenmiş, bölge toplantılarıyla desteklenmiş ve tüm teknik elemanların seslerini duyurabileceği bir teknik eleman kurultayının sağlayacağı yararlar açıktır.

4. Teknik Eleman Kurultayı'nın teknik elemanların örgütlülük düzeyini yükseltecek böyle bir ortam haline gelmesi için hep birlikte çalışmak üzere elele verelim.

Öte yandan Teknik Eleman Kurultayı ile ilgili İstanbul Bölge toplantısı 17 Aralık 1989 günü Balmumcu TV Enstitüsü salonunda yapıldı. Geniş bir teknik eleman kitlesinin katıldığı forumda sorunlar dile getirildi.

● Odamızın fotokopi gereksinimi karşılamak üzere bir fotokopi makinası almış bulunmaktayız. Dışarıdan gelen talepler de 100.— TL.'den karşılanmaktadır.

Odanın günlük işleyişini iyileştirmek için geçen sene de, Odamızda bazı tadilat yapılarak hem yer, hem de daha iyi bir görünüm sağlanmıştı. Önümüzdeki günlerde de gerek Odanın bürokratik işleyişinde gerekse mühendislik ekspertiz onay işlerinde kullanılmak üzere bir kişisel bilgisayar alınacaktır.

#### ● I. Denizcilik Kongresi gerçekleştirildi.

Deniz Ticaret Odasının girişimi ve tüm denizcilik sektörünün katılımı ile düzenlenen kongre 21 Aralık 1989 günü Hilton Oteli'nde yapıldı.

Kongreye sunulan sektör raporunun hazırlanmasında aktif katkıda bulunan Odamız, Gemi İnşa Sanayi, Gemi İnşa Yan Sanayi, Balıkçılık, Yat Sanayi raporlarının meydana getirilmesinde görev aldı.

● Deniz Ticaret Odası Koordinatörlüğünde, Uzakyol Kaptanlar Derneği, Yüksek Denizcilik Okulu Mezunları Derneği, Kılavuz Kaptanlar Derneği, Gemi Makinaları İşletme Mühendisleri Odası, Deniz Hukuku Derneği ile birlikte kurulan «Denizcilik Koordinasyon Kurulu»na Odamız da katılmıştır.

Kurul 1990 yılında denizcilik ile ilgili alanlarda ortak çalışmalar yapacaktır.

● Türk Loydu 7 Kasım 1989 günü düzenlediği yemekte denizcilik kuruluşu yöneticilerini bir araya getirdi.

İ.T.Ü. Gemi İnşaatı ve Deniz Bilimleri Fakültesi, Deniz Ticaret Odası, Gemi Mühendisleri Odası, Gemi Makinaları İşletme Mühendisleri Odası, Uzakyol Kaptanları Derneği, Yüksek Denizcilik Okulu Mezunlar Derneği temsilcilerinin katıldığı yemekte denizciliğimizin sorunları ile Türk Loydu Vakfı'nın gelişimi konularında söyleşiler yapıldı.

#### ● İzmir'de Yaz Okulu düzenlendi.

Dokuz Eylül Üniversitesi Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Enstitüsü'nün düzenlediği Balıkçı Gemileri ve Yat Tekno-

lojisi konulu Yaz Okulu Seminerleri 22 Ağustos - 1 Eylül 1989 tarihleri arasında İzmir'de yapıldı. Başta Prof. Dr. Kemal KAFALI olmak üzere İ.T.Ü. Gemi İnşaatı ve Deniz Bilimleri Fakültesi, Yıldız Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gemi İnşaatı Mühendisliği Bölümü ve Dokuz Eylül Üniversitesi Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Enstitüsü'nden çeşitli düzeylerde değerli bilim adamı öğretim üyelerinin konuşmaları ile sürdürülen seminere ayrıca Odamız İzmir Temsilcisi Yüksek Mühendis Hüsnü YURTTAŞ da konuşmacı olarak katıldı. Bunun dışında İzmir, İstanbul ve Samsun'dan ilgili sektörlerde görevli, çeşitli düzeylerde otuzun üzerinde teknik eleman da izleyici olarak katıldı.

Yaz Okulu Programı'nda yapılan konuşmaların tümünün, gerek balıkçılık gerekse yatçılık sektörünün gereksinim duyduğu konulara ilişkin ve çözüm getirici çalışmalar olduğu gözlemlendi. Bu nedenle izleyiciler tarafından büyük bir ilgi ile izlendi. Bu ilgi, konuşmaların sonundaki tartışmalarla daha da canlılık kazandı. Bu canlılık, Yaz Okulu Programını başından beri izleyen basın ve özellikle TRT'nin de ilgisini çekmiş olmalı ki, aralarında İzmir Temsilcimiz Hüsnü YURTTAŞ'ın da bulunduğu bazı konuşmacılarla röportaj ve canlı yayınlar yapıldı.

Yaz Okulu Seminerlerinin bir diğer özelliği de, sektördeki çeşitli kurumları ve bu kurumlardaki elemanları kaynaştırması oldu. Bu durum, İzmir Temsilciliğimizin 29 Ağustos 1989 günü Yaz Okulu'na katılan öğretim üyeleri onuruna verdiği kokteyl ile zirvesine ulaştı. Yaz Okulu çalışmalarına başından beri destek veren, meslektaş çevresinde duyurusu için çaba gösteren, organizasyon çalışmalarına yardımcı olan İzmir Temsilciliğimizin düzenlediği kokteyle ellinin üzerinde davetli katılırken, öğretim üyeleri ile meslektaşlarımız ve İzmir'deki denizcilik kurumları yöneticileri arasında sıcak ve canlı bir sohbet ortamı sağladı. Bunun sonucu, bu toplantı bir denizcilik camiası etkinliği-

ne dönüşürken, İzmir Temsilciliğimizin de bu camiayı kucaklayan niteliğini ortaya serdi.

Yaz Okulu Programı'nın son günü Dokuz Eylül Üniversitesi Lokali'nde düzenlenen kokteyl ile Yaz Okulu konuşmacıları ile izleyicilere katılım belgeleri verildi ve yeni seminerlerde bir araya gelmek dileğiyle sona erdi.

● **Odamız İzmir temsilcisi Hüsnü Yurttaş, Radyo I'de yayınlanan yatçılıkla ilgili canlı yayında söyleşide bulundu.**

Dokuz Eylül Üniversitesi Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Enstitüsü tarafından 22 Ağustos - 1 Eylül 1989 tarihleri arasında İzmir'de düzenlenen Balıkçı Gemileri ve Yat Teknolojisi Yaz Okulu Programı'na «Büyüyen Yatçılığımız ve Gemi Mühendisliği Hizmetleri» başlıklı anlatımıyla konuşmacı olarak katılan Odamız İzmir Temsilcisi Yüksek Mühendis Hüsnü YURTTAŞ, 31 Ağustos 1989 günü, 18.17 - 18.22 saatleri arasında Radyo I'de yayınlanan, 18'den 20'ye programında yer alan canlı yayında yurdumuzdaki yatçılığın durumu hakkında söyleşide bulunmuştur.

Okurlarımızın, canlı yayım gereği her türlü sürpriz sorularla karşılaşılması ve kısıtlı zaman nedeniyle teknik konuların yeterince işlenemeyeceğinin bilincinde olmaları dileğiyle, adı geçen canlı yayımın bant çözümünü yayınlıyoruz.

SPIKER — İki haftadan bu yana İzmir'de devam eden Balıkçı Gemileri ve Yat Teknolojisi Yaz Okulu bu akşam sona erdi. Sektörde görevli teknik elemanlar iki hafta boyunca bilgi alışverişinde bulundular ve üniversitelerin ilgili bölümlerinden gelen bilim adamlarını dinlediler. Yaz Okulu'nda Gemi Mühendisleri Odası İzmir Temsilcisi Hüsnü Yurttaş'da görev aldı ve yatçıların ilgi ile takip ettikleri bir konuşma yaptı. Sayın Yurttaş 18'den 20'ye programının konuyu ve şu anda stüdyomuzda bizimle. Hoş geldiniz efendim.

H. YURTTAŞ — Hoş bulduk.

SPIKER — Yatçılığımızın bugünkü görünümünü özetler misiniz?

H. YURTTAŞ — Tabi, teşekkür ederim. Ben öncelikle bir mühendis gözüyle bu sorunuzu cevaplamaya çalışacağım.

SPIKER — Lütfen!

H. YURTTAŞ — Bildiğiniz gibi yatçılığımız son yıllarda büyük bir potansiyel gelişme göstermektedir. Yurdumuzun birçok yerinde, hemen hemen bütün kıyı şeridinde yat tipi tekne inşaatında büyük bir sıçrayış, patlama noktasında sıçrayış vardır. Yurdumuzda tekne inşaatının yoğunlaştığı yerler, birinci olarak Karadeniz Bölgesinde Zonguldak, Sinop ve Trabzon'u sayabiliriz. İkinci olarak İstanbul ve civarı. Üçüncü olarak Ege Bölgesinde İzmir ve özellikle Bodrum'u sayabiliriz. Marmaris Güllük ve Antalya'da yat tipi tekne inşaatının yoğun bir şekilde sürdürüldüğünü görüyoruz. Bu atölyelerde, atölye niteliğindeki bu işyerlerinde, yılda beşyüz yat denize indirilmektedir. Ve bu teknelerde kullanılan malzeme yaygın olarak ahşap ve çelik malzemelerdir.

SPIKER — Peki, bu beşyüz yat Türkiye için yeterli midir?

H. YURTTAŞ — Şimdi, bunu şu şekilde cevaplamak lazım. Bu bir talep meselesidir. Bu bir ihtiyaç meselesidir. Bunun halkımıza, kamuoyunun gereksinimlerine sunma meselesidir. Yatçılık sektörü halkın beğenisine açıldığı ölçüde, halkın beğenisini topladığı ölçüde, bu ihtiyaç da büyüyecektir. Bu beşyüz yat sayısı da bugünkü durumlara göre, halkımızın ihtiyacı ve zevki yönünden gerekli denebilir. Ayrıca bu yatçılığın gelişmesinin esas nedeni turistik yatırımların artmasıdır. Yatçılığımız da turistik yatırımlara paralel olarak gelişmektedir.

SPIKER — Bir de şunu sormak istiyorum. Ülkemizde inşa edilen yatların dünyadaki yeri, daha doğrusu dünyada bir yeri var mı?

H. YURTTAŞ — Teknik açıdan böyle bir kıyaslama yapabilecek durumda değiliz.

Ancak bugün yurdumuzda özellikle Bodrum'da üretilen yatlar Bodrum Guletleri adı altında belli bir popülerlik sağlamıştır. Bu yatların özelliği, teknik özelliklerinden ziyade, geleneksel nostaljik belli motifler taşımasıdır. Ve ahşap malzemeden, geleneksel ahşap malzemeden yapılmasıdır. Bu da turistlerin ilgisini çekmektedir.

SPIKER — Bir de şunu soralım. Sektörün bazı sorunları var. Bunu biliyoruz. Bunlardan yat inşası ve donatımı ile ilgili olanlar nelerdir?

H. YURTTAŞ — Gene başta da belirttiğim gibi, yani bir gemi inşa mühendisi olarak bu sorunuza cevap vermek isterim. Aslında bu konuda yatçılığımızın sorunları ile ilgili konuşması gereken, söz hakkı olan birçok kesim var: yat işletmecileri olsun, yat inşaatçıları olsun. Bunun yanında, tabii, sektörün en belli başlı ögesi, unsuru durumunda olan gemi inşa mühendislerinin bir sözcüsü olarak, o gözle konuya yaklaşmak istiyorum. Başta da belirttiğim gibi potansiyel olarak büyüyen bu yatçılığımız bir yönüyle sevindirici. Gelişmiş ülkeler ölçeğinde olmasa bile, yılda beşyüz yatın denize indirilmesi Türki-

ye için bir gelişme sayılabilir. Ancak bu gelişmenin yanında bazı sorunlar da beraberinde gelmektedir. Bu sorunların en başında denetimsizlik olayı başta gelmektedir. Teknik bakımdan yatçılık faaliyetleri denetimsiz durumdadır. Bu denetimsizliğin en başta gelen kaynağı, bu yatların inşa edildiği atölyelerin çok azında mühendis çalışmaktadır. Ve gene bu yatların inşa edildiği atölyelerin tersane yeterliliği yoktur. Böyle bir yeterliliği belgeyecek belgeye sahip değildirler.

SPIKER — Yani teknik yönden bir çalışma gerekiyor?

H. YURTTAŞ — Tabii, muhakkak. Bu denetimsizlik kaynaklarından biri. Benim asıl üzerinde durmak istediğim konu, yatçılık faaliyetlerinin mühendislik hizmetleri ile birlikte yürütülmesidir. Sektörde mühendislik hizmetlerinin yaygınlaştırılması gerekmektedir. Bu hizmetler yaygınlaştırıldığı ölçüde yatçılığımız da gelişecek ve sağlıklı bir yapıya kavuşacaktır.

SPIKER — İnşallah diyelim. Çok çok teşekkür ediyoruz. Ve tekrar İstanbul'a bağlanıyoruz.

H. YURTTAŞ — Ben de teşekkür ederim.

### ● ODAMIZ 32. GENEL KURULU 17 ŞUBAT 1990'DA TOPLANIYOR!

Odamızın olağan genel kurulu 17 Şubat 1990 Cumartesi günü İ.T.Ü. Vakfı Sosyal Tesisi konferans salonunda toplanacaktır. Önemli sorunlarımızın da tartışılacağı bu kongremize tüm üyelerimizi bekliyoruz.

# MARMARA TRANSPORT A.Ş.



## GEMİ İŞLETMECİLİĞİ

Tanker  
Kuru yük



## MARMARA TERSANESİ, YARIMCA



LPG + Product Tankerleri



General Purpose/Konteyner  
Gemileri



Romorkör/Yangın Mücadele  
Gemileri



Split, Barges/Çamur Dubaları



Jumboising - Tamirat



Basınçlı Kaplar



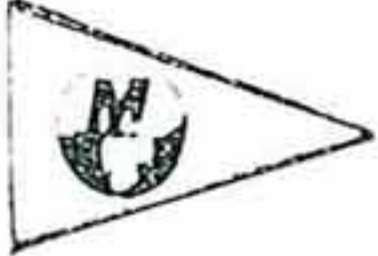
Fabrika Tesisatı, Petrol



Terminalleri



## MARMARA TERSANESİ



## Marmara Transport A.Ş.

Muallim Naci Cad. No. 100  
80840 Ortaköy/İstanbul

Telefon : 159 00 00 - 158 00 22

Telex : 26822 map tr

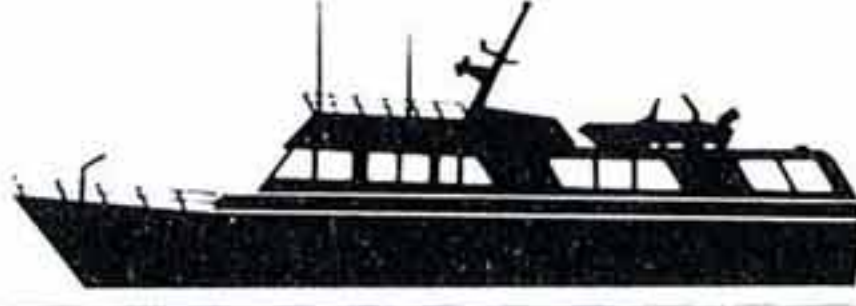
26064 gaz tr

Fax : 1583062

Cable : Marport

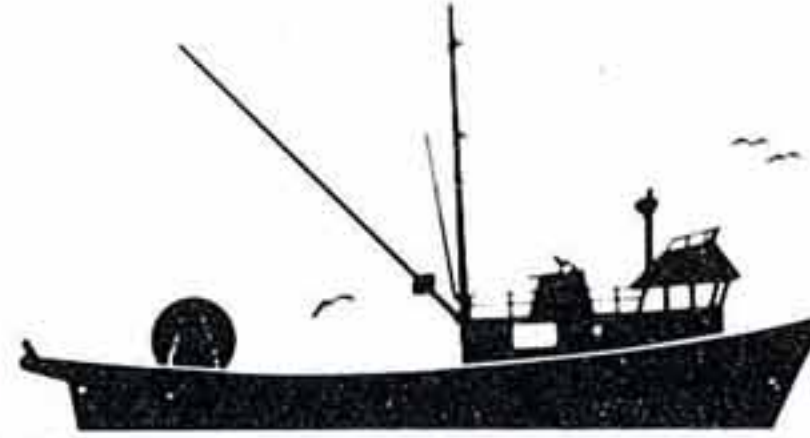
# SİZİ DESTEKLİYORUZ

Sürat Tekneleri

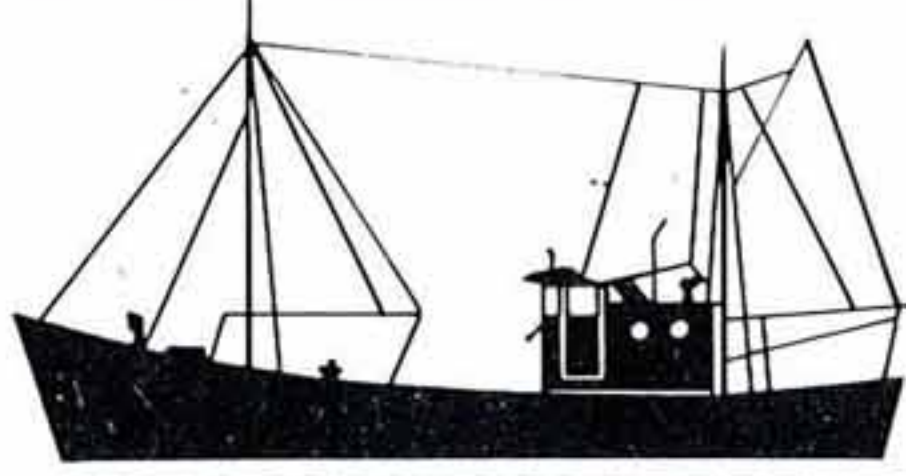


Yatlar, Guletler

Balıkçı Tekneleri



Kılavuz ve  
Sahil Koruma Tekneleri



Yük Tekneleri ve Diğerleri



- Güvenilir, az yakıt sarfiyatlı, uzun ömürlü **CUMMINS** deniz motorları,
- Yardımcı güç jeneratörleri,
- **TWIN DISC** şanzımanları
- Ve her türlü tekne donatım malzemeleri, aksesuar, yedek parça ve servis garantisi ile **SİZİ DESTEKLİYORUZ...**



TÜRKİYE TEK DİSTRİBÜTÖRÜ  
HAMAMCIOĞLU MÜESSESELERİ TİCARET T.A.Ş.



## MERKEZ

Büyükdere cad. 13/A 80260  
Şişli / İstanbul  
Telefon: (1) 131 34 06 (6 hat)  
Telgraf: Hamamcıoğlu - İstanbul  
Teleks: 26974 hmmc tr  
Fax: (1) 146 74 06

## ANKARA BÜROSU

Cinnah cad. 110/1 06550  
Çankaya / ANKARA  
Telefon: (4) 138 85 00-01-02  
Telgraf: Hamamcıoğlu - Ankara  
Teleks: 42439 hmcı tr  
Fax: (4) 139 68 42

## İZMİR BÜROSU

Talatpaşa Bulvarı, Nedret apt.  
No.6 Kat 1 35220  
Alsancak/İZMİR  
Telefon: (51) 63 37 40 (4 Hat)  
Telgraf: Hamamcıoğlu - İzmir  
Teleks: 53584 hmız tr  
Fax: (51) 22 34 67

## ADANA BÜROSU

Reşatbey mah, Vali Cad.  
255 sokak no. 1 Talaslıoğlu apt  
K. 4 D.8 01120 ADANA  
Telefon: (71) 147 886-147 887  
Telgraf: Hamamcıoğlu - Adana  
Teleks: 62581 hmad tr  
Fax: (71) 17 33 74

## TEKNİK SERVİS

Ayazağa Üç Yol Mevkii  
Dereboyu sokak no.303  
80670 Maslak / İSTANBUL  
Telefon: (1) 176 25 67-68  
Teleks: 26974 hmmc tr  
Fax: (1) 146 74 06



# TÜRK LOYDU

## ULUSAL KLAS KURULUŞU OLARAK

Gemi, Yat ve Diğer Deniz Vasıtalarının;  
Gemi Makinaları ve teçhizatının;  
Kazan, Basınçlı Kap ve Kaldırma Makinalarının;  
Yıllık Bakım Kontrolunun;  
Kazan, Basınçlı Kap ve Çelik Konstrüksiyon ile Diğer Endüstri Ürünlerinin  
Klaslandırılması, Sertifikalandırılması,  
Mesleki ve Teknik Danışmanlık gibi Konularda;

**1962 YILINDAN BERİ HİZMETİNİZDEDİR.**

### İŞBİRLİĞİ ANLAŞMAMIZ OLAN KURULUŞLAR

**GL**

Germanischer Lloyd

**DnV**

Det Norske Veritas

**RINA**

Registro Italiano Navale

**KR**

Korean Register

Adres: Karabaş Köprü Sok. No: 13-80020-Tophane/İSTANBUL  
Tel: (90) (1) 143 01 13-144 09 19-144 09 20  
Fax: (90) (1) 149 27 84 Telex: 25230 VAK TR-25103 TLVA TR



# DENİZCİLİK ANONİM ŞİRKETİ

YILDIZ DENİZ TAŞIMACILIĞI ANONİM ŞİRKETİ



**M/S ABANT**

**M/V ARPAD 37.565 D.W.T.**

**M/V ALARA 38.406 D.W.T.**

**M/S ABANT 105.550 D.W.T.**

**İç ve Dış sularda akaryakıt ve kuru yük nakliyatı.**

**DENİZCİLİK ANONİM ŞİRKETİ tesis tarihi: Şubat 1952**

**Deniz Nakliyatına Başlama Tarihi: 1948**

**Adres : Meclisi Mebusan Caddesi 55, Fındıklı Han Kat 4, Fındıklı 80040 İstanbul**

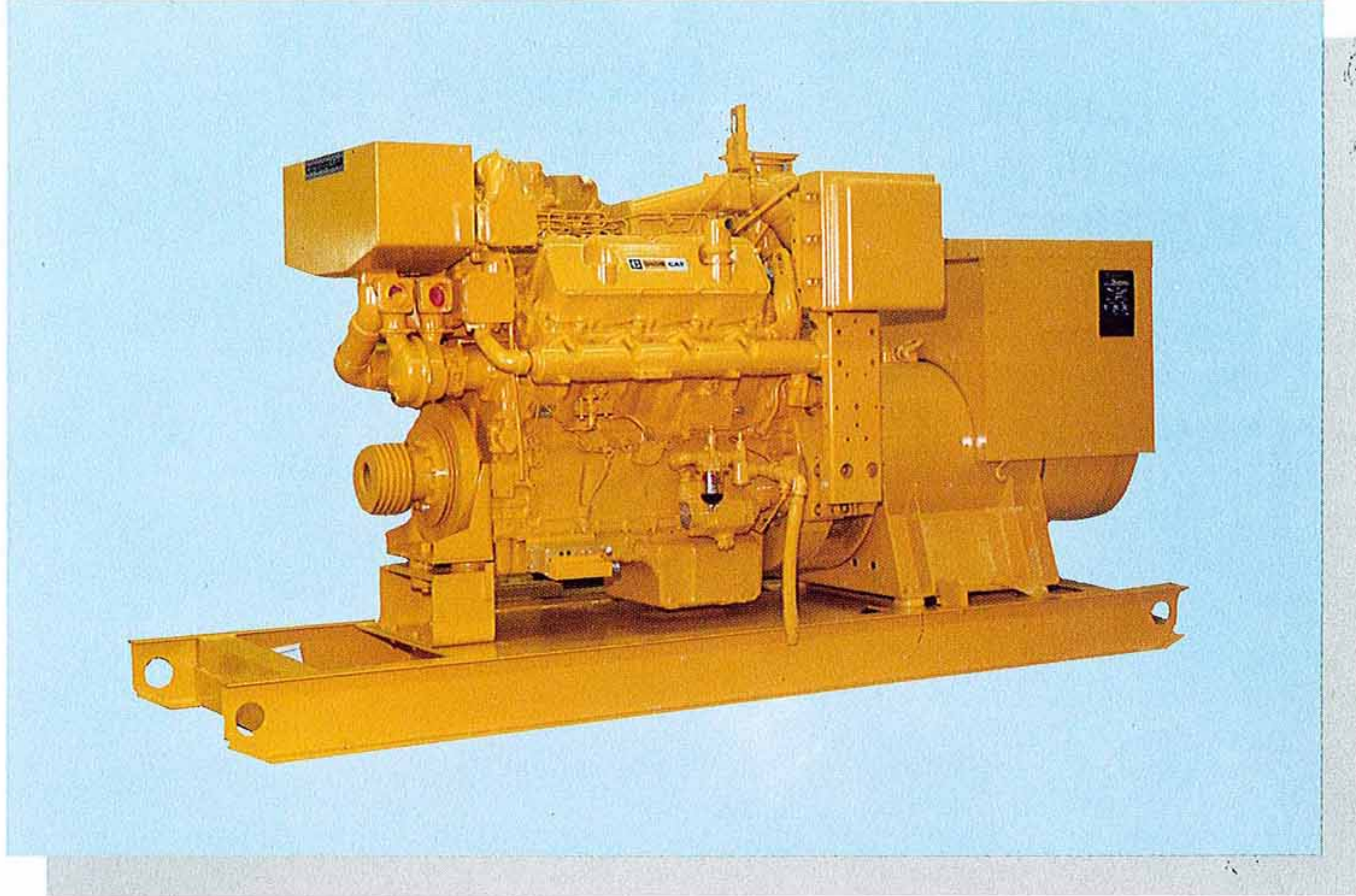
**Telefon : 151 02 58 (9 hat)**

**Telefaks: 151 02 67**

**Teleks : 24189 Haba Tr - 24478 Hyba Tr - 24479 Gen Tr.**

**Telgraf : Habaran - İstanbul**

# "YARDIMCI, LARINIZ CATERPILLAR' DAN..."



- 45 kVA'dan 6560 kVA'ya kadar deniz jeneratörleri
- Pompa motorları

## HİZMET BİZDEN!

**ÇUKUROVA**

Çukurova İthalat ve İhracat T.A.Ş.

**İSTANBUL**  
GENEL MÜDÜRLÜK  
Büyükdere Cad. No: 14 Şişli  
80260 İstanbul  
Tel: (1) 133 01 80 (15 hat)  
Telex: 22693 CADA TR.  
27469 CURT TR.  
Telefax: (1) 147 42 27

**İZMİR**  
Ankara Cad. No: 194  
35040 Bornova-İzmir  
Tel: (51) 18 24 75  
Telex: 53639 CKUR TR.  
Telefax: (51) 18 24 79

**ADANA**  
Turhan Cemal Beriker  
Bulvarı  
Havaalanı Karşısı No: 338  
01321 Adana  
Tel: (71) 15 11 47 (5 hat)  
Telex: 62156 CAVA TR.  
Telefax: (71) 15 16 59

**BURSA**  
Ankara Asfaltı  
Trafo Yanı No: 31/A  
16230 Bursa  
Tel: (24) 60 15 97  
Telex: 32022 ATP TR.

**ANKARA**  
Eskişehir Yolu, 9. Km.  
06442 Ankara  
Tel: (4) 287 33 00 (12 hat)  
Telex: 44499 CTAŞ TR.  
Telefax: (4) 213 00 52

**ERZURUM**  
Terminal Cad. No: 5 Otel  
Oral Yanı 25050 Erzurum  
Tel: (011) 17966-23499

**DIYARBAKIR**  
Diyarbakır-Urfa Karayolu  
6. Km.  
21002 Diyarbakır  
Tel: (831) 15412 (3 hat)  
Telex: 72103 CUDI TR.  
Telefax: (831) 15415

**KAYSERİ**  
Osman Kavuncu Cad.  
Yeni Sanayi Karşısı  
Fatih Sitesi 223 F  
38060 Kayseri  
Tel: (35) 169168

**İSTANBUL-KARTAL**  
Ankara Yolu,  
Tuzla Tersane  
Kavşağı No: 11  
81701 Tuzla-İstanbul  
Tel: (1) 395 34 60 (5 hat)  
Telex: 36023 CUKA TR.  
Telefax: (1) 395 23 75

**KÜTAHYA**  
Mithatpaşa Cad. No: 44/A  
43030 Kütahya  
Tel: (231) 13189-13342  
Telex: 25209 COKE TR.

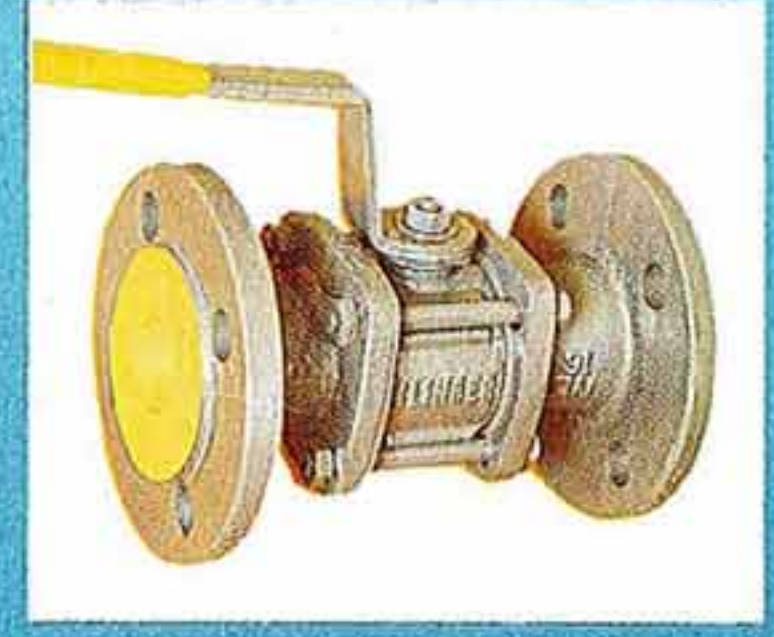
**İSTANBUL-TOPKAPI**  
Davutpaşa Kışla Yolu Cad.  
No: 46  
34020 Topkapı-İstanbul  
Tel: (1) 567 19 13 (6 hat)  
567 88 18 (6 hat)  
Telex: 22483 CAZA TR.  
Telefax: (1) 567 93 67

**TRABZON**  
Demirkırlar Sanayi Sitesi  
Cami Karşısı Değirmendere  
61100 Trabzon  
Tel: (031) 23836

# SEÇERKEN İYİ DÜŞÜNÜN... VANA BİR KEZ ALINIR.

## KLINGER ARMATÜRLERİ

- % 100 Sızdırmazlık
- Enerji tasarrufu sağlar
- Çevreyi kirletmez
- Akışkan kaybına neden olmaz
- Çok kısa zamanda kendini amorti etmesi nedeniyle EKONOMİKTİR.



# KLINGER

*"Sızdırmazlıkta Dünyada Lider,"*

## YAKACIK MAKİNE FABRİKASI DÖKÜM VALF SANAYİ ve TİCARET A.Ş.

**ŞİRKET MERKEZİ**  
Kemeraltı Cd. Bankalar Han.  
K. 5 80030 Karaköy - İstanbul  
Tel : 151 02 96 (4 Hat)  
Telex: 25304 ymf tr.  
Fax : 149 34 42

**FABRİKA**  
Ankara Asfaltı Üstü  
Kartal - İstanbul  
Tel : 377 09 95 - 96  
Fax: 377 28 62

**MAĞAZA**  
Necatibey Cad.  
Karantina Sk. N. 7  
Karaköy - İstanbul  
Tel: 144 33 71  
151 18 23

**ANKARA**  
Strazburg Cad.  
No: 32/3  
Sıhhiye - Ankara  
Tel : 230 23 75  
230 46 36  
Fax: 231 04 23

**İZMİR**  
Akdeniz Cad.  
Anba İş hanı No: 8  
1/107 Pasaport - İzmir  
Tel: 14 68 52

**ADANA**  
Abidinpaşa Cad.  
Bakır İş hanı K. 2  
No: 202 Adana  
Tel: 19 22 69  
**BURSA**  
Tel: 60 31 87

