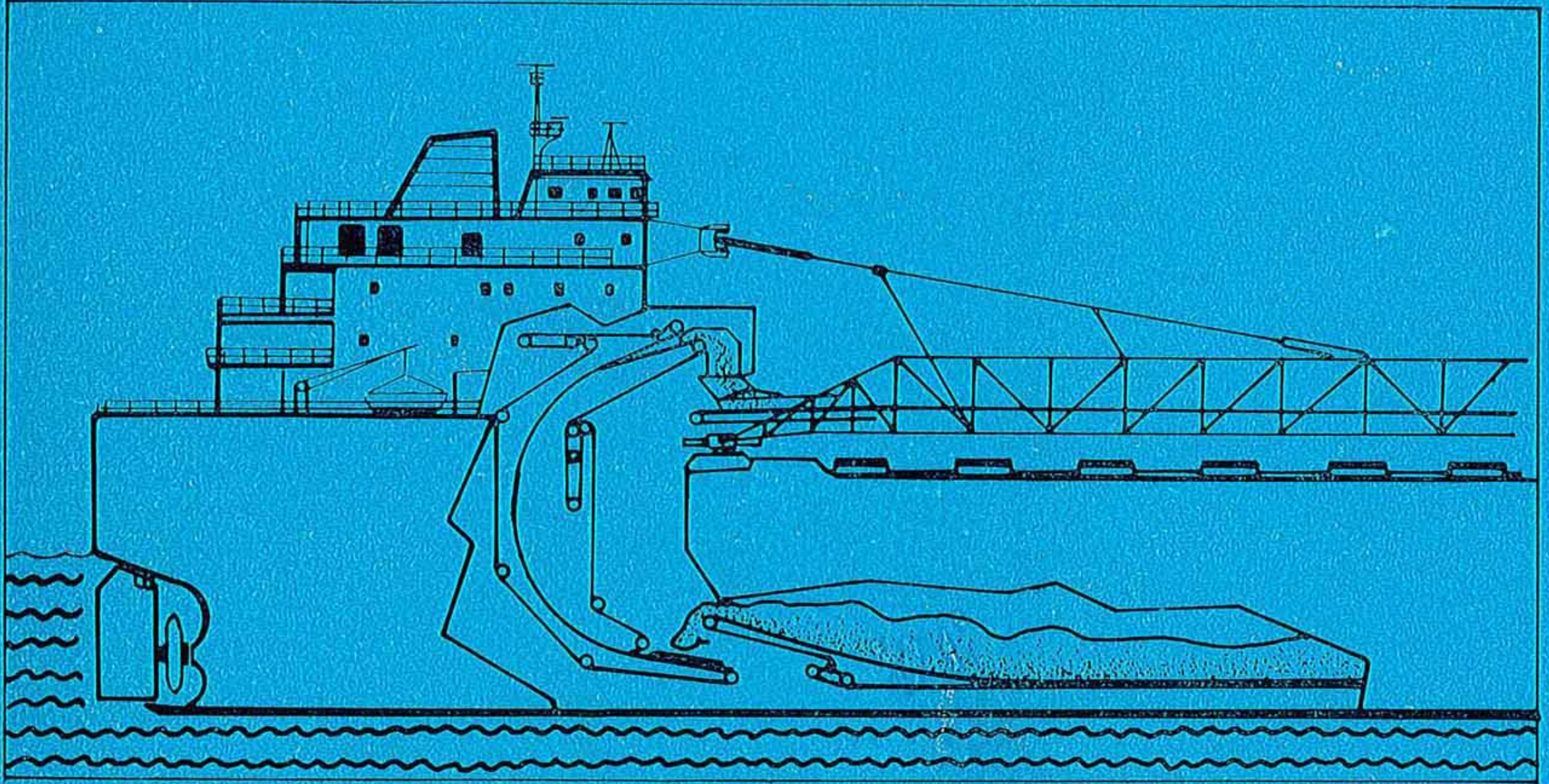




GEMİ MÜHENDİSLİĞİ

tmmob gemi mühendisleri odası yayın organı
Sayı 99 Ocak 1986



- KATAMARAN TEKNELER
- DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
DENİZ BİLİMLERİ VE TEKNOLOJİSİ ENSTİTÜSÜ
- DENİZ YAPILARINDA CEBRİ AKIMLI
KATODİK KORUNMA SİSTEMLERİ
- KENDİ KENDİNE BOŞALTMA YAPABİLEN
DÖKME YÜK GEMİLERİ
- ARAŞTIRMA GEMİLERİNDE SONDAJ HAVUZUNUN
RÖLATİF HAREKETLERİ
- DÜNYA GEMİCİLİĞİNDEN ULUSAL GEMİCİLİĞE
- ODADAN HABERLER

GEMİ MÜHENDİSLİĞİ

SAYI : 99

OCAK 1986

GEMİ MÜHENDİSLİĞİ

T.M.M.O.B.

Gemi Mühendisleri Odası

Adına Sahibi :

Taşkın ÇİLLİ

—0—

Yazı İşleri Müdürü :

H. Önal KOYLUÇ

—0—

Yönetim Yeri :

T.M.M.O.B. Gemi Mühendisleri Odası

Meclisi Mebusan Caddesi

No. 115 - 117 FİNDIKLI/İST.

Telefon : 143 63 50

—0—

Dizgi - Baskı :

Matbaa Teknisyenleri Basımevi

Telefon : 522 50 61

—0—

Kapak Grafiği :

Ateş AYDEMİR

—0—

REKLAM ÜCRETLERİ :

Ön iç kapak	:	70.000
Ön iç kapak karşısı	:	60.000
İçindekiler sahife karşısı	:	60.000
Arka kapak	:	70.000
Arka kapak içi	:	60.000
Arka kapak içi karşısı	:	60.000
Tam sayfa (normal)	:	40.000

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

Klişe ücretleri reklam sahiplerince
ödenir.

Fiati : 500 TL.

Yıllık Abone : 2000 TL.

—0—

KURULUŞ : NİSAN 1955

İ Ç İ N D E K İ L E R

Tarık Sabuncu	:	Katamaran Tekneler	6
K. Ertan Gülgeze	:	Dokuz Eylül Üniversitesi Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Ensti- tüsü	13
Nazif Kocaman	:	Deniz Yapılarında Cebri Akımlı Katodik Korunma Sistemleri ...	20
Ayhan Kırmızı	:	Kendi Kendine Boşaltma Yapa- bilen Dökme Yük Gemileri ...	25
Mükerrem Erten	:	Araştırma Gemilerinde Sondaj Havuzunun Rölatif Hareketleri	30
O. Azmi Özsoysal	:	Dünya Gemiciliğinden Ulusal	
Mehmet Çağlarca	:	Gemiciliğe	34
Kadir Sarıöz	:		

ODADAN HABERLER 36

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 üyelerinin sosyal yaşamlarını zenginleştirmeyi amaçlayan, TMMOB Gemi Mühendisleri Odasının 3 ayda bir çıkan yayın organıdır.

G.M.O. YAYIN KURULU

Behçet Tuğlan	(Baş Editör)
Haluk Kaya	(Koordinatör)
Ohannes Özçelik	(Üye)
Cemâl Bulut	(Basım İşleri Sorumlusu)
Ayhan Sarıdikmen	(Finansman Sorumlusu)
Ömer Gören	(Üye)

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

Yazılar açık ve anlaşılır bir dille ve daktilo ile 2 satır aralığı bırakılarak yazılmış olmalıdır. Çizimler aydınlatıcı kağıda siyah çini mürekkep ile çizilmeli ve aydınlatıcı 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 — "standart sayfa" başına 2000 TL. ödenir. Tercüme yazılar için bu ödeme 1500 TL. dir. Yazarlar, yazılarının daktilo ve çizimlerini Oda aracılığı ile yaptırmak istediklerinde, daktilo ve çizim için harcanan tutar telif hakkından düşülür.

DEĞERLİ ÜYEMİZ ZEKAI BEŞKURT'U KAYBETTİK



1918 - 1986

Denizcilik çevrelerinin yakından tanıdığı, ilişkide olduğu kuruluşlarca saygı ve takdirle anılacak değerli Meslekdaşımız Gemi İnşa. Yük. Müh. Zekai Beşkurt, Berlin Yüksek Mühendis Okulu'ndan 1942 yılında mezun olduktan sonra Denizcilik Bankası Tersanelerinde değişik görevlerde, Banka Fen Heyeti Müdürlüğünde başarılı hizmetler vererek kendi isteği ile emekli olmuş ve Özel Sektör Tersane ve Kuruluşlarında mesleki faaliyetini devam ettirmiştir.

Odamızın pekçok sosyal ve teknik faaliyetlerine gönülden katılarak mesleğe katkıda bulunmak, meslekdaşlarına bilgilerini aktarabilmek için, üye olduğu 1954 yılından beri sürekli çaba sarfetmiştir.

Oda teknik komite, inceleme, değerlendirme raporlarının pek çoğundaki titiz görüşleri canlılığını ve güncelliğini hâlâ korumaktadır.

Bu çalışmalarında genç kuşaklar ile kurduğu olumlu dialog ve incitmeden öğ-

retme özelliği her birimiz için örnek olmalıdır.

Türk Loydu Vakfının da kurucuları arasında bulunan Zekai Beşkurt yıllarca Yönetim Kurulu Üyeliği ve Teknik Komite Başkanlığı görevlerini büyük bir yetenekle yapmış, ölümüne neden olan hastalığa yakalanarak yatağa mahkûm oluncaya kadar da Türk Loydunun Proje İnceleme ve Araştırma Bölüm Başkanlığında bulunmuştur.

Yakından tanıyanlarca «Gezer Kütüphane» diye anılan değerli büyüğümüzü muhakkak ki meslekdaşlarımız pek çok vesileler ile anacaklardır.

Hele Türk Loydunda çalışanlar günlük yaşamlarında imzalı projeleri, tetkik notları talimatları ile daima karşılaşacak, onu hatırlayarak ve çalışma arkadaşları arasında bulunmuş olmanın şevkini duyacaktır.

Ruhun Şad olsun Zekai Ağabey

Seni ve Örnek davranışlarını her zaman anacağız.

TÜRK LOYDU VAKFI 31.12.1985 YILI BİLANÇOSU

AKTİF	PASİF
Kasa	Vakıf Esas Fonu
16.546,58	5.500,—
Bankalar	Gemi Müh. Odası
8.481.602,12	500,—
Ziraat Bankası 10720	Sigorta ve Reasürans Şti.
1.953.954,22	5.000,—
Vakıflar Bankası 25092	Vakıf Yedek Fonu
1.164.447,—	40.148.061,16
Denizcilik Bankası 55020	Muh. Alacaklılar Hesabı
4.850.318,46	26.682.282,92
» 80020	Memur gelir vergisi
436.320,75	4.993.119,—
» 75	Serbest meslek erbabı gelir vergisi
76.561,69	200.250,—
Hisse Seredi ve Tahvil	Damga vergisi
130.000,—	58.235,—
Sabit Kıymetler Hesabı	S.S.K. Primi
54.703.513,53	309.899,—
Gayrimenkul	Fişin alınan klas ücreti
40.461.005,—	1.029.892,—
Demirbaşlar	Diğer alacaklılar
11.651.833,75	13.731.539,92
Diğer demirbaşlar	Tediye emirleri
463.894,78	2.121.875,—
İlk tesis masrafları	Şüpheli alacak karşılığı
2.126.780,—	4.237.473,—
Alacak Senetler Hesabı	Mümesillik Hesabı
5.399.064,—	48.655.480,—
Cüzdandaki senet hesabı	Norveç Loydu
3.228.214,—	42.057.807,—
Tahsile verilen senet	Alman Loydu
2.170.850,—	5.763.023,—
Muhtelif Borçlular	İtalyan Loydu
61.810.511,—	834.650,—
Seyahat avansları	Birikmiş Amortismanlar
8.347,—	5.462.188,35
İş avansları	Gayrimenkul amortismanı
1.975.000,—	2.372.634,98
Depozitolar	Demirbaşlar amortismanı
10.700,—	1.946.208,63
Verilen teminatlar	Diğer demirbaşlar amortismanı
60.000,—	122.602,74
Müşteriler	İlk tesis masrafı
53.044.552,—	1.020.742,—
İndirilen KDV	Gelir Gider Fazlası
—	9.587.724,80
Kademeli indirilen KDV	Nazım Hesaplar
332.342,—	130.541.237,23
Devreden KDV	23.676.405,—
Çeşitli borçlular	154.217.642,23
5.000,—	
Şüpheli alacaklar	
.237.473,—	
Nazım Hesaplar	
130.541.237,23	
23.676.405,—	
154.217.642,23	

Değerli Üyeler ve Okuyucular

100. sayıya iyice yaklaştık. 3 ayda bir çıkan dergi için bu azımsanmıyacak bir sayıdır. Dergi sayımızın 100'ü bulması bizde, bazı özel hazırlıklar yapma gereksinimini uyandırdı. Bunlardan ilki; çıkan 100 dergiye ait bir indeks hazırlama işidir. Şu anda bütün sayılar üzerinde çalışılmaktadır. Yapmayı düşündüğümüz diğer bir girişim ise, şimdiye kadar dergilerin çıkarılmasında emeği geçmiş yelerimizle röportajlar yapmaktır. Bu, geçmiş çalışmalardaki deneyimleri günümüze aktarabileceği gibi, önümüzdeki çalışmalar için yeni perspektifler de çizebilir. Üye ve okuyucularımızın eleştiri ve katkılarının, her zaman olduğu gibi, her türlü değerlendirmenin üstünde tutulacağını burada bir kez daha belirtmeliyiz.

1985 yılı dergileri değerlendirilirse; dergilerimizde 12 teknik yazının yer aldığı ve bunun yüzde 50'den fazlasının özgün - ulusal kaynaklı - yazı olduğu görülürki, bu daha önce «yazıların en az yarısını ulusal kaynaklı kılmak» şeklinde ortaya koyduğumuz amacımıza ulaştığımızı gösterir. Her ne kadar dergi başına yazı sayısı ve reklam geliri hâlâ istenen düzeyde değilse de, üyelerimizin arasında dergiye yazı yazma konusundaki ilgi giderek artmaktadır. Bunda, telif haklarının önemsenebilecek bir düzeye yükseltilmesi olduğu kadar, yayın kurulunun 1981 yılından beri olan sürekliliği ve giderek konusunda uzmanlaşma olanakları aramasının da etkisi vardır sanırız.

Bu sayımızdan itibaren dergimize ilginizi çekeceğini umduğumuz yeni bir köşe açıyoruz: «Dünya Gemiciliğinden Ulusal Gemiciliğe». Gerek uluslararası, gerekse ulusal gemicilik konularındaki çeşitli haber ve gelişmelerin sergilendiği bir köşe yaratma çabamızdayız. Bunun için üç üye arkadaşımız

Mehmet ÇAĞLARCA, Kadir SARIÖZ, Osman Azmi ÖZSOYSAL - gönüllü olarak görev almış bulunuyor. Haber ve yeni gelişmelerdeki yaygınlığı sağlayabilmek için ilgili tüm üyelerimizin bu arkadaşlarımıza odamız aracılığı ile gönderecekleri yazılarla yardımcı olmalarını bekliyoruz.

Değerli Üye ve Okuyucular, bilindiği gibi içinde bulunduğumuz 1986 yılı Birleşmiş Milletler Örgütüncü oy birliği ile Uluslararası Barış yılı olarak kabul edilmiştir. Birleşmiş Milletler'in 39/10. oturumunda alınan tavsiye kararıyla «Birleşmiş Milletler tüm üye devletleri, uluslararası ve ulusal örgütleri, eğitim, bilim, kültür ve araştırma örgütlerini barışın arttırılmasına katkıda bulunmaya çağırmakta (...), ve tartışmaların Barış ve Kalkınma, Barış ve Silahsızlanma, Barış İçinde Yaşamın Hazırlığı başlıkları altında yapılmasını» önermektedir. Bu belgeler bize yabancı değildir. «Yurtta Barış Dünyada Barış» belgisi Cumhuriyetin kuruluş yıllarından beri baş yasalarımızdan biridir. Barışın yer yüzünde hakim kılınması çabalarıyla da tanınan çağımızın bilim adamı Albert Einstein, gazetecilerin «Olabilecek 3. dünya savaşı hakkındaki görüşlerini» sormaları üzerine «3. dünya savaşını bilmem ama böyle giderse 4. dünya savaşı taş baltalar ve mızraklarla yapılır» yanıtını vermişti. İnsanlık, «Artık ne 3 nede 4» diye yanıt veriyor. Üyelerimizin de bu konuda, özellikle «Barış ve Kalkınma» konusu üzerine söyleyecekleri ve yazacakları düşünceler vardır kanısındayız. Yazılarınızı bekliyor, hepinize barışın serpilip geliştiği bir dünyada mutlu yaşamlar diliyoruz.

Saygılarımızla,

Yayın Kurulu

Katamaran Tekneler

Prof. Dr. Techn. Tarık SABUNCU ()*

İlgili çevrelerde Katamaran Tekneler güncel bir konu olarak ele alınmaktadır. Bu nedenle, Katamaran Teknelerin kullanılması alanları, form dinenç ve denizcilik karakterleri hakkında tanıtıcı genel bilgiler verilmeye çalışılmıştır. Ufak bir makale çerçevesi içersinde fazla ayrıntı ve formülasyona gidilmeden genel bir perspektif içinde konu ele alınmıştır.

1. GİRİŞ

Son zamanlarda Katamaran formundaki teknelere gösterilen ilgi oldukça artmış bulunmaktadır. Bunun en önemli nedeni, Katamaranların aynı deplasman hacmindeki normal bir gemiye nazaran hemen hemen % 50 oranında daha fazla güverte alanına sahip olabilmeleri ve enine stabilitelelerinin de normal teknelere nazaran daha büyük yapılabilesidir. Ayrıca dinamik Stabilizörlerle donatılmış tipteki Katamaranlara ait iyi denizcilik karakterlerini de bu özelliklerine eklemek uygun olur. Buna karşın aynı deplasman hacmindeki normal formlu bir gemiye nazaran sevk direnci ve gücü oldukça büyüktür.

Katamaran tekne formları sportif amaçlı yelkenli ve motorlu küçük boy deniz araçlarına uygulanabildiği gibi, örneğin, petrol platformları, denizaltı kurtarma gemileri, deniz araştırma gemileri, yüksek hızlı yolcu feribotları, kıyı koruma gemileri gibi tekne tipleri de Katamaran formunda yapılabilmektedir.

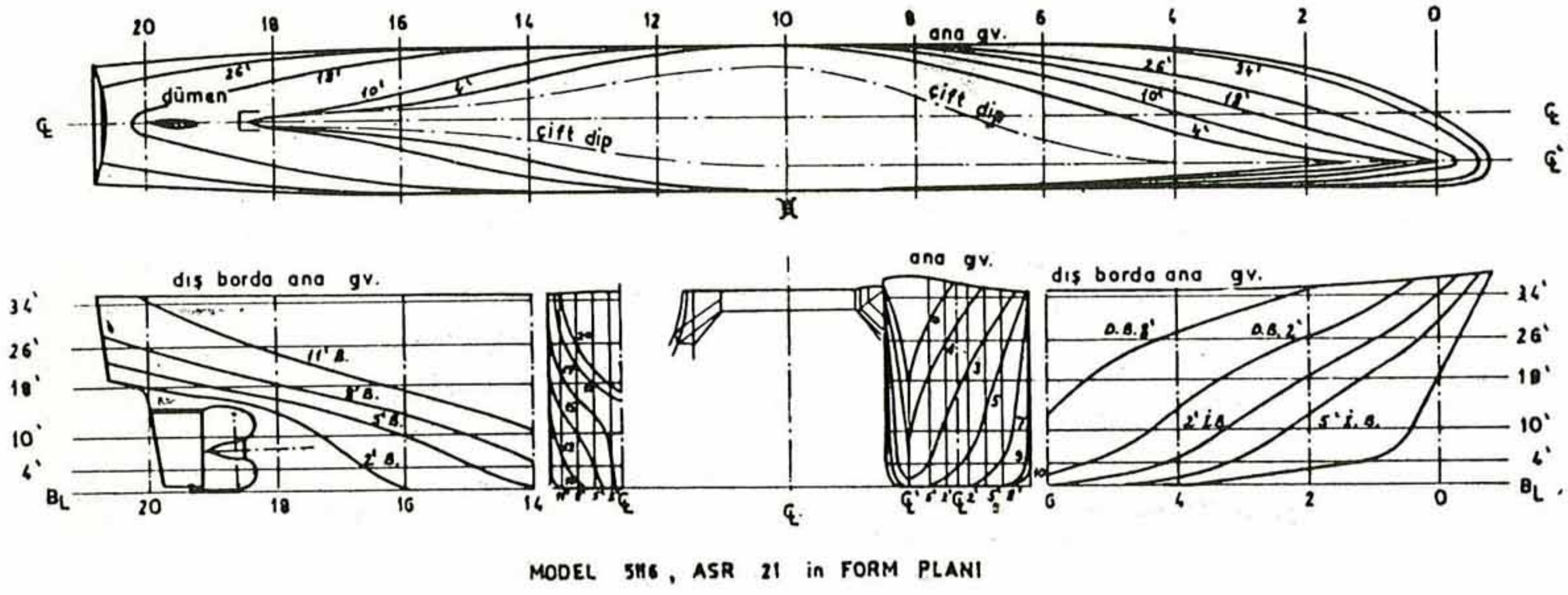
Katamaranın menşei Okyanus kıyılarındaki yaşıyan ilkel insanlara dayanır. Bunlar, büyüğü ortada kalacak şekilde iki veya üç ağaç gövdesini aralıklı olarak birbirlerine bağlamak suretiyle dalgalı denize karşı da-

yanıklı ve stabil araçlar geliştirmişlerdir. Bu gün dahi bu basit katamaran sallarına Hindistan ve Güney Amerika kıyılarında rastlanabilmektedir. Avrupada ilk Katamaran tekneler 17 inci asır ve sonrasında görülmektedir. 1870 li yıllarda inşa edilip Manş Denzinde sefere konmuş bulunan Katamaran tekneler, normal bir deplasman teknesini boyuna iki eşit parçaya ayırmak ve elde edilen iki yarım tekneyi aralıklı olarak bir güverte ile birleştirmek suretiyle elde edilmişlerdir. İki yarım tekne arasındaki tünel benzeri boşluğa buhar gücüyle çalışan bir padıl çark donatılmak suretiyle bu gemiler sevk edilmekteydiler. Daha o zamanları 90 m. boyda inşa edilmiş bulunan bu Katamaran gemilerin aynı deplasman hacmine sahip normal formlu gemilere nazaran daha denizci oldukları görülmüştü.

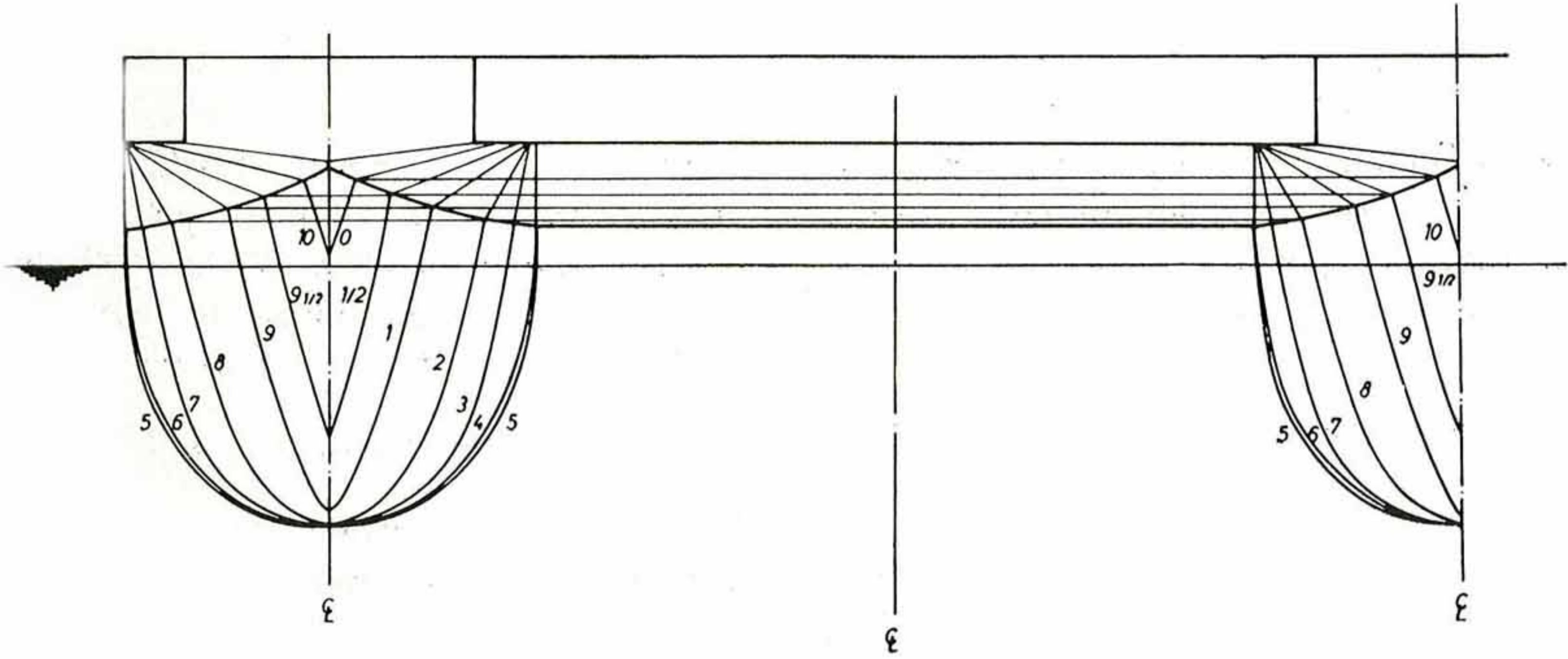
2. KATAMARAN TEKNE FORMLARI

Normal gemi tekne formunu gemi boyunca iki eşit parçaya ayırmak ve elde edilen iki yarım tekneyi aralarında belirli bir açıklık bırakacak şekilde birbirlerine paralel olarak bir güverte bünyesi ile bağlamak suretiyle ilk Katamaran tekne formları meydana getirilmiştir. Ancak iki yarım teknenin düşey boy simetri düzlemi boyunca kesim yerlerinde oluşan köşelerin, sevk ve konstrüksiyon açısından yuvarlatılmaları uygun görülerek bu teknelerin islâhı yoluna gidilmiştir. Sevk bakımından daha elverişli diğer bir form ise, yarım teknelerin kıçına tertiplenen pervanelere simetrik ve nispeten homojen bir su akımı sağlanabilmesi için, asimetrik yarım tekne formu, kıçta doğru tedricen değişerek normal gemi formlarında olduğu gibi, tam kıçta simetrik kesitlere dönüştürülmüştür. Şekil 1 de böyle bir katamaran tekneye ait yarım - tekne formu en kesitleri ve su hatları gösterilmiştir.

(*) İ.T.Ü. Gemi İnşaatı ve Deniz Bilimleri Fakültesi.



Şekil 1



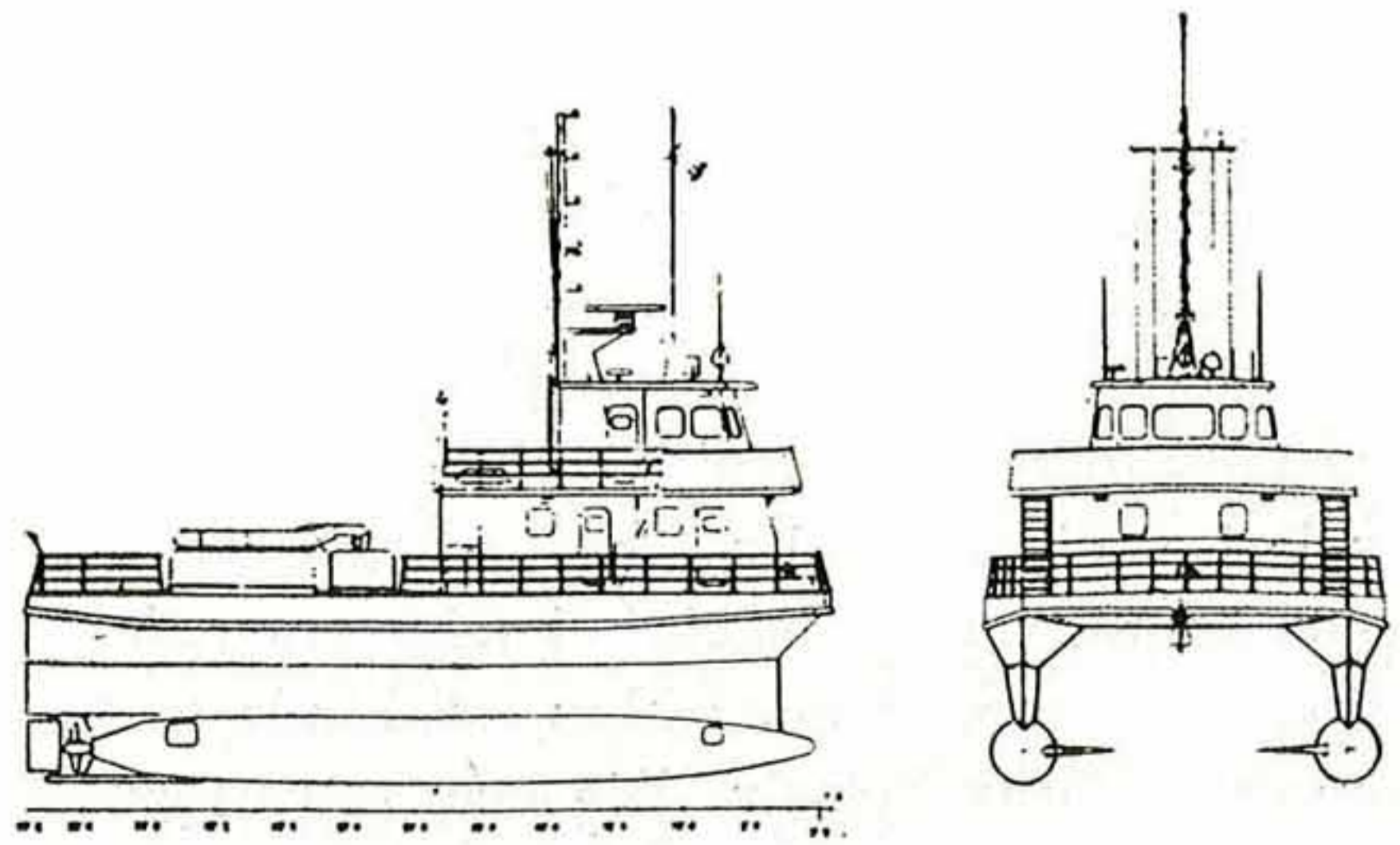
Şekil 2

Şekil 2 de ise, kendi boy eksenlerine göre tam simetrik iki yarım tekneden oluşan bir Katamaran formu gösterilmiştir.

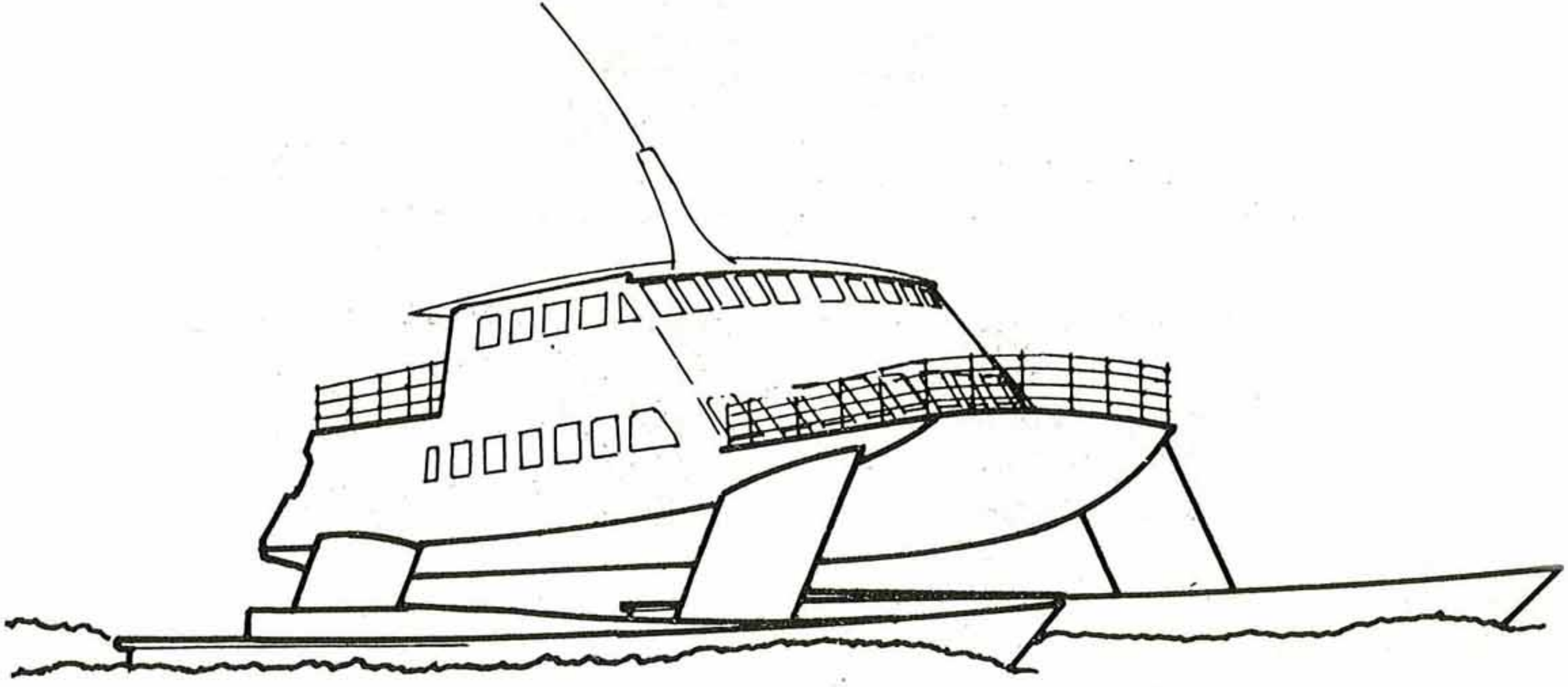
Diğer bir Katamaran tipinde ise, deplasmanı mümkün olduğu kadar su altına çekebilmek amacıyla sancak iskele yarım-tekneler Torpil benzeri formda yapılarak bunlar su yüzeyi altında kalacak şekilde, su hattı kesit alanı çok küçük ve dar düşey elemanlarla su üstündeki güverteye bağlanmıştır. Çok küçük su hattı alanına sahip olan bu tür katamaranlar, SWATH (Small Water Plane Area Tween Hulls) sembolüyle tanımlanırlar. Şekil 3 de böyle bir katamaran tipi gösterilmiştir.

Son zamanlarda görülen çok yeni bir Katamaran tipinde, sancak, iskele yarım-tekneler boylarına göre genişlikleri ve derin-

likleri çok küçük tutulmak suretiyle, bunlar güverte bünyesine düşey desteklerle bağlanmaktadır. Böylece bu tip Katamaranlar, dalgayı delerek ilerleyebilmekte ve kendi boyutlarındaki teknelerle nazaran daha denizci bir karakter göstermektedirler. Bunla-



Şekil 3



Şekil 4

ra, Wave Piercing Catamaran adı verilmektedir, Şekil 4. Bu tip katamaranlarda yarım-tekne boyunun tekne genişliğine oranı 11 veya daha büyük tutulabilmektedir.

3. KATAMARANLARIN DİRENCİ

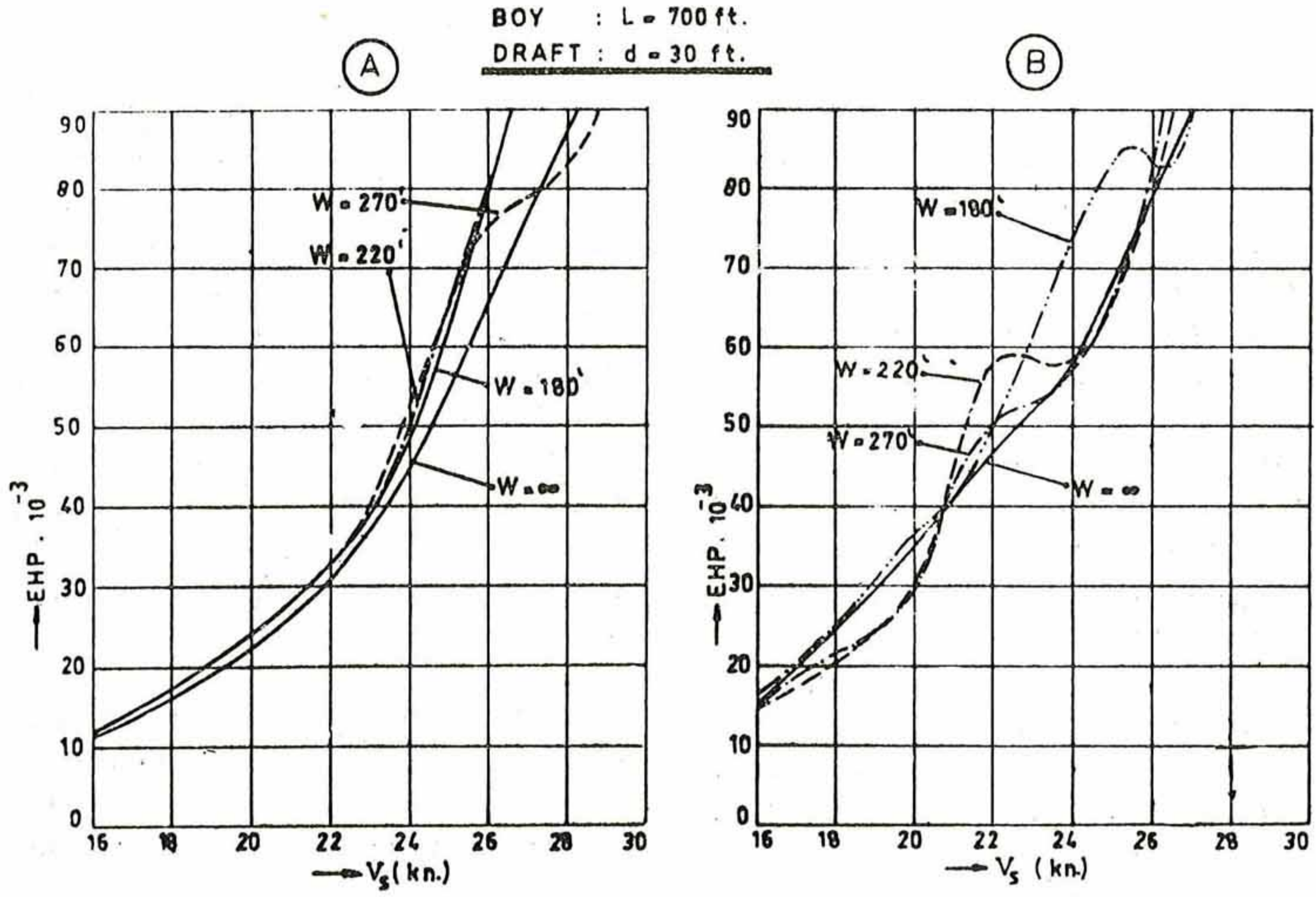
Aynı boy ve deplasman hacmine sahip normal bir tekne formu ile Katamaran karşılaştırılacak olursa, Katamaranın direncinin daha büyük olduğu görülür. Bunun en önemli nedeni çift tekneye ait ıslak yüzeyin normal geni yüzeyine nazaran iki katına yakın daha büyük olmasıdır. Böylece Katamarana ait sürtünme direncinin de aynı oranda büyük olacağı anlaşılmış olur. Buna karşın Katamarana ait yarım-tekne genişliklerinin normal gemi genişliğinin yarısı kadar olması Katamarana ait toplam artık direnci oldukça küçültür. Yani bir dereceye kadar sürtünme direncindeki artma bu şekilde artık dirençteki azalma ile telâfi edilmiş olur. Katamaranlarda direnç artmasına neden olan diğer bir hidrodinamik olay da sancak, iskele yarım-teknelerin oluşturduğu dalga formunun birbirlerini karşılıklı etkileri, yani girişimdir. Genel olarak, bu direnç kısmı, sancak iskele tekneler arasındaki uzaklığın bir bağılı olup, uzaklıkla ters orantılı olarak değişir. Böylece, sonsuz genişlikte bir Katamaran için girişim direnci

sıfırdır. Yarım-tekneler arasındaki açıklık uygun seçilebildiği takdirde girişim direnci negatif bile yapılabilir. Böylece girişimden dolayı artık dirençte bir azalma görülür. Genellikle girişimden dolayı dirençte azalma

$\frac{W-2B}{L}$ ile tanımlanan oranın 0.25 ile 0.33

arasındaki değerlerinle elde edilmektedir. Burada W, Katamaranın genişliği B, Yarım-tekne genişliği, L ise su hattı boyudur. Şekil 5 de W ile Efektif gücün ne şekilde değiştiği görülmektedir.

Dalga direnci ve de artık direnç yönünden Katamaran yarım-teknelerinin formlandırılması normal gemi teknesinin formlandırılmasındaki bilinen genel kurallara uygun olarak yapılabilir. Buna göre, tekne hacmi mümkün olduğu kadar su yüzeyinden aşağıya çekilmek suretiyle dalga direnci azaltılabilir. Yani en kesitleri aşırı U-formunda yapılabilir veya yarım tekneler torpil benzeri formlandırılarak Katamaranın taşıyıcı hacminin büyük bir kısmı su yüzeyi altına alınabilir. Ancak Katamaranlarda direnç artmasına etken olan esas unsurun ıslak yüzeyin büyüklüğünden kaynaklandığı düşünülürse, bu yüzeyi azaltacak şekilde gerek direnç ve gerekse denizcilik yönlerinden optimum bir çözümü araştırmak en uygun yoldur.



Şekil 5

4. KATAMARAN TEKNELEERİN DALGALI DENİZDEKİ DURUMU

Normal teknelerin denizciliği için geçerli olan genel kurallar, Katamaran tekneler için de aynen tekrarlanabilir. Büyük boy ve deplasmana sahip Katamaranlar küçüklerine nazaran daha denizcidir. Seyir hızı arttıkça denizcilik nitelikleri iyiden kötüye doğru değişir. Bu genellemenin dışında Katamaranların denizciliği üzerinde rol oynayan iki önemli husus vardır. Bunlar, yarım tekneleri birbirine birleştiren güverte bünyesinin alt kısmının deniz yüzeyinden yüksekliği ve yarım tekneler arasındaki açıklıktır. Güvertenin deniz yüzeyinden yüksekliği azaldıkça iki yarım-tekne arasında kalan bu kısmın denizlerle dövünme olasılığı da o nispette artar. Bu türlü dövünme yolcu ve personel üzerinde çok olumsuz etki yaptığı gibi tekneyi de çok hırpalar. Güvertenin mümkün olduğu kadar yukarıya kaldırılması halinde bu tip dövünme azalır. Ancak güvertenin yukarıya kaldırılması ile, özellikle bordadan gelen dalgalarda, zorla-

yıcı kuvvet ve momentler de o denli artar. Güvertenin teknelere bitişme yerlerindeki bağlar zorlanır ve güverteye etkiyen eğme momentleri çok büyür. Bunlara dayanabilecek mukavemette konstrüksiyonların yapılması ise Katamaranda daha fazla malzemenin kullanılmasına, ağırlığın artmasına ve yapımın pahalı olmasına yol açar. Ayrıca stabilite yönünden ağırlık merkezinin aşırı yukarıya alınması da uygun olmaz. Dolayısıyla dizayn safhasında bu konu en optimum şekilde değerlendirilmelidir. Katamaranlarda W ile tanımlanan en büyük genişliğin aynı boy ve deplasmandaki teknelere nazaran büyük olması, bunların enine stabilite-lerini çok artırır. Ancak Katamaranların baş ve kış formlarının daha narin olması nedeniyle bu tip tekneler baş-kış vurmaya karşı daha hassastırlar. Katamaranlarda enine stabilitenin fazla oluşu, normal tekneye nazaran bunların yalpa periyodunu oldukça küçültür. Küçülen yalpa periyodu, Katamaranın dalıp-çıkma ve baş-kış vurma periyodlarına çok yaklaşarak, esasen baş-kış vurmaya hassas olan Katamaranın omuzluk-

lardan gelen dalgalarda aynı anda bu üç tür salınım hareketine zorlanmasına neden olur ve büyük salınım hareketleri görülür. Katamaran tekne genişliğinin veya iki yarım - tekne arasındaki açıklığın tekne stabilitesine etkisinin büyük olmasına karşın bunun dalıp - çıkma ve baş - kıç vurma üzerindeki etkisi hemen hemen önemsizdir. Buna karşın, açıklığın artmasıyla sancak, iskele yarım - tekneler arasındaki farklı dalga zorlamaları nedeniyle güverteye intikal edebilen değişken karakterli burulma zorlamaları meydana gelebilir. Normal Katamaran teknelerle SWATH - tipi katamaran tekneler karşılaştırılacak olursa gerek seyir hızı ve gerekse denizcilik yönlerinden SWATH - tipi katamaranların daha üstün oldukları görülür. SWATH - tipi katamaranlarda deplasmanın büyük bir kısmının torpil benzeri yarım - teknelerle su yüzeyi altına alınmış olması, bu tip teknelerde su yüzeyi etkisini oldukça azaltır. Bu husus kendisini iki şekilde belirtir. Birincisi; direnç bahsinde de açıklandığı gibi, teknenin artık direncini azaltarak teknenin yüksek Froude hızlarında seyredebilmesini, ikincisi ise; su yüzeyinden aşağıya zorlayıcı dalga etkilerinin üstel olarak azalmasını, yani tekneleri etkileyen zorlayıcı kuvvet ve momentlerin küçük kalmasını sağlar. Böylece SWATH - tipi tekneler daha küçük genlikli hareketler yapar ve bu hareketlerdeki hız ve ivmeler de küçük kalır. Buna karşın, su hattı alanları oldukça küçük olması nedeniyle özellikle baş - kıç vurma ve dalıp - çıkma hareketlerinde yeteri kadar hidrostatik doğrultucu kuvvet ve moment oluşturamazlar. Yani bu hareketler için yeteri kadar stabil değildirler. Bu eksiklik dinamik dengeleme ile sağlanır. Bunun için su altı teknelerinin birbirlerine bakan iç kısımlarına başta ve kıçta olmak üzere sabit ve hareketli kısımlardan oluşan hidrofoiller takılarak, seyir halinde doğan kaldırma kuvveti yardımıyla dinamik dengeleme ayrıca zorlanmış hareketlere karşı etkin sönüm sağlanır. Bu maksatla teknenin suya dalıp - çıkmasını algılayan sistemlerin uyarısı ile çalışan komplike elektronik beyinli kontrol donanımları kullanılır, Şekil 3. Genellikle gerek normal ve gerekse

SWATH - tipi Katamaran tekneler belirli bir hızdan sonra hidrodinamik nedenlerle baş tarafları suya gömülür (Sinkage). SWATH - tipi teknelerde bu gömülme kontrol donanımı ile yokedilebilirse de, normal tipli katamaranlarda seyir hızının düşük olduğu hallerde böyle bir donanıma gerek duyulmaz. Bazı tiplerde ise, başta su altı kısmında iki yarım tekne arasında enlemine olarak sürekli uzanan sabit veya hareketli flapli parçalardan oluşan hidrofoiller kullanılır. Bunlar belirli bir seyir hızından sonra başın suya gömülmesini önledikleri gibi aynı zamanda iki yarım - tekne arasındaki bağı kuvvetlendiren bir bağ elemanı olarak da görev yaparlar.

Katamaranlar, sabit petrol platformları, denizaltı kurtarma gemileri, üzerlerinde helikopterlerin iniş ve havalanabilme olanaklarına sahip kıyı koruma tekneleri için büyük ve stabil bir güverte temin etmeleri bakımından uygun bir çözüm olarak değerlendirilebilirler. Son zamanlarda yakın kıyılar arasında yolcu taşınması maksadıyla hızlı tipte Katamaranların yapımı ve kullanımı yaygınlaşmaktadır. Bunlara Deniz Otobüsü de denilmektedir. Bu tip tekneler mümkün olduğu kadar hafif yapılmak suretiyle boylarına göre yarım - teknelere isabet eden deplasmanları küçük tutulabilmekte yani tekneler boylarına göre narin formda yapılmaktadır. Diğer bir anlatımla $\frac{\Delta^{1/3}}{L}$ deplasman - boy oranı küçük tutulmaktadır.

Böylece bu tip teknelerde direnç ve denizcilik yönlerinden üstün niteliklere ulaşabilmektedir. Bunların en aşırı tipleri ise, «Wave piercing Catamaran» formundaki teknelerdir. Şekil 4. Genellikle yapımçı firmalar tarafından çok iyi denizcilik niteliklerine sahip olduğu belirtilen bu küçük tip Katamaran teknelerde ortalama olarak boy 20 ilâ 40 metre arasında ve hızlar da 22 ilâ 36 knot arasında değişmekte ve 2 deniz şiddetindeki denizlerde seyredabilmektedirler. SWATH - tipi deniz otobüsleri ise, 24 knot hızla 4 deniz şiddetinde veya karakteristik dalga yüksekliği 2.4 metre olan denizlerde rahatlıkla yolcu taşıyabilmektedir. Bunla-

rın sahip olduğu dinamik stabilizörler yardımıyla baş - kış vurma ve yalpa hareketleri 1.5° ve bu hareketlerden oluşan ivmeler ise 0.1 g civarında tutulabilmektedir.

Bir Katamaranın denizciliği en güvenli olarak Dalgalı Deniz Model Deney Laboratuvarlarında ve analitik olarak da (Sancak, iskele Yarım - tekneler arasındaki etkileşimi de nazara alan - Dilim Teorisi) yoluyla saptanabilir. Özellikle Katamaran yarım - teknelerinin L/B oranının normal tekneye nazaran iki katı civarında büyük olması bu teknelerin Dilim Teorisine göre daha gerçeğe yakın olarak hesaplanmasını mümkün kılmaktadır. (Bkz. Kay. 15)

5. YAPIM MALİYETİ

Bir Katamaran ile aynı maksatlı bir gemi karşılaştırılacak olursa, Katamaranın % 25 ilâ 30 civarında daha ağır olduğu görülür. Gerçekten iki ayrı tekne bir tekneye nazaran daha ağır olup bunların dayanıklı bir köprü benzeri güverte bünyesiyle birleştirilmesi de ayrıca ağırlığı ek olarak artırır. Bunun yanı sıra, her bir tekne de ayrı ayrı makina dairelerinin bulunması da, makina makina teçhizatı, boru donanımları, şaft, pervane, dümen ve dümen donanımını sayılarını iki kat artırır. Tüm bu nedenlerle katamaran, aynı maksatlı bir tekneye nazaran daha ağırdır. Ağırlığın azaltılabilmesi maksadıyla, bu tip teknelerde, özellikle yüksek süratli Katamaranlarda, büyük oranlarda deniz suyuna dayanıklı alüminyum alaşımı levha ve profillerin kullanılması gerekmekte ve bu uygulama genel bir eğilim halini almaktadır. Doğal olarak Katamaran yapımında işçilik de iki katına yakın artar. Daha fazla işçilik giderleri ve daha fazla pahalı malzemenin kullanılması Katamaranların maliyet fiyatını etkileyerek bunların normal bir çelik tekneye nazaran % 40 ilâ 60 mertebesinde daha pahalı olmasına neden olur.

ÖZET SONUÇLAR

1. Stabil ve büyük bir güverte alanı temin etmesi bakımından sabit petrol platformları, denizaltı kurtarma gemileri, deniz

araştırma gemileri, helikopterli kıyı koruma gemileri, yolcu feribotları için Katamaranlar uygun bir formdur.

2. Normal Katamaran Teknelere nazaran dinamik stabilizörlerle teçhiz edilmiş SWATH - tipi Katamaranlar, daha yüksek hız ve denizcilik karakterine sahiptir.
3. Katamaranlarda sancak, iskele dümen ve pervaneler arasında oldukça büyük mesafe olması nedeniyle bunların manevraları iyidir. Bazı tipleri 1 gemi boyunda dönebilmektedir.
4. Genellikle Katamaranlar daha büyük sevk gücüne gereksinim gösterirler. Özellikle yüksek hızlı deniz otobüslerinde yolcu başına 5 ilâ 10 arasında değişen beygir gücü gerekmektedir.
5. Katamaran, normal bir çelik tekneye nazaran % 40 ilâ 60 oranında daha pahalıdır.

YARARLANILAN KAYNAKLAR

- (1) EGGERS, K., «Über Widerstandsverhaelt-nisse von Zweikörperschiffen,» Jahrbuch der Stg, Bd. 49, 1955.
- (2) Principles of Naval Architecture, J.P. Comstock, Ed. SNAME, 1967.
- (3) NUTKU, A., «Katamaran Otomobil Ferisi,» Gemi Mecmuası, Sayı 30, 1968.
- (4) MEIER, H. A., «Preliminary Design of a Catamaran Submarine Rescue Ship, (ARS),» Marine Technology, Vol. 5, No. 1, 1968.
- (5) TURNER, H. and TAPLIN, A., «The Resistance of Large Catamarans,» Trans. SNAME, Vol. 76, 1968.
- (6) SABUNCU, T., ENÖN, E., GÜNEY, V., MUNSUZ, A., ŞALCI, A., «Katamaran Tekneler,» 1970 - 71 Öğrenci Seminerleri İ.T.Ü., 1970.
- (7) DISENBACHER, A. L., «A Method for Estimating Loads on Catamaran Cross-Structure,» Marine Technology, Vol. 7, No. 4, 1970.
- (8) WAHAP, R., PRITCHETT, C., «On the Behavior of the ASR Catamaran in Waves,» Marine Technology, Vol. 8, No. 3, 1971.

- (9) PIEN, P. C. and LEE, C. M., «Motion and Resistance of a Low - Waterplane-Area Catamaran,» 9th Symposium on Naval Hydromechanics in Paris, 1972.
- (10) LEE, C. M., JONES, H. D., «Prediction of Motion and Hydrodynamic Loads of Catamarans,» Marine Technology, Vol. 10, No. 4, 1973.
- (11) HADLER, J. B., LEE, C. M., BIRMINGHAM, J. T., «Ocean Catamaran Seakeeping Design, Eased on the Experiences of USNS Hayes,» Trans. SNAME, Vol. 28, 1974.
- (12) Lee, C. M. and Curphey, R. M., «Prediction, of Motion, Stability, and Wave Load of Small - Waterplane - Area, Twin - Hull Ships,» Trans. SNAME, Vol. 85, 1977.
- (13) NUMATA, E., «Predicting Hydrodynamic Behavior of Small-Water-Plane-Area Twin-Hull Ships,» Marine Technology, Vol. 18, No. 1, 1981.
- (14) CASE, J. N., «The Sea Bus Story, Part 1: History, Design, Construction, and Operation of a Marine Rapid-Transit System,» Marine Technology, Vol. 18, No. 4, 1981.
- (15) SABUNCU, T., «Gemi Hareketleri,» İ.T.Ü. Kütüphanesi, Sayı 1248, 1983.
- (16) «Service Experience of SSC ferry detailed,» High-Speed Surface Craft, May - June 1985.
- (17) «Wave Piercing Catamaran,» High-Speed Surface Craft, Sept. - Oct. 1985.

Dokuz Eylül Üniversitesi

Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Enstitüsü

K. Ertan GÜLGEZE (*)

I. GENEL BİLGİ

Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Enstitüsü Ege Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Fakültesinden ayrılarak, 28 Mart 1983 tarihinde Dokuz Eylül Üniversitesi Rektörlüğüne bağlanmıştır.

Halen 38 yüksek lisans, 4 doktora öğrencisi vardır. Ve kuruluşundan bu yana kamu ve özel kuruluşlara «Nükleer Santral Sahaları Etüdü» «İstanbul Tüp Geçişi Etüdü», «Nemrut Serbest Bölge Liman Etüdü» gibi 54 büyük projeyi kamu kuruluşları için tamamlamış bulunmaktadır.

II. ENSTİTÜ'NÜN AMACI VE ÇALIŞMA ALANLARI

2547 sayılı Yüksek Öğretim Kanununun 3. maddesinde Enstitü'ler «Üniversitelerde ve Fakültelerde birden fazla benzer ve ilgili bilim dallarında lisansüstü eğitim-öğretim, bilimsel araştırma ve uygulama yapan birimler» şeklinde tanımlanmaktadır. Bu hüküm çerçevesinde Enstitümüzde iki dalda lisansüstü eğitim yapılmaktadır.

— **Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Enstitüsü Anabilim Dalları Yapıları ve Lisansüstü Programları Şöyledir :**

Anabilim Dalları :

- 1 — Deniz Bilimleri Anabilim Dalı
 - 2 — Deniz Teknolojisi Anabilim Dalı
- Deniz Bilimleri Anabilim Dalındaki Lisans Üstü Programları
- 1 — Deniz Jeolojisi ve Jeofiziği
 - 2 — Canlı Deniz Kaynakları
 - 3 — Deniz Kimyası

(*) Dokuz Eylül Üniv. - Dz. Bil. ve Tekn. Enstitüsü Öğr. Üyesi.

Deniz Teknolojisi Anabilim Dalındaki Lisansüstü Programları

- 1 — Gemi İnşaatı
- 2 — Deniz Yapıları

Gemi ve Makina Mühendisliği kökenli adaylara uygulanan «Gemi Mühendisliği»; diğer yandan da İnşaat Mühendisliği kökenli adaylara uygulanan «Kıyı Mühendisliği» konularında yoğunlaşan bir öğretim yapılmaktadır.

Öğrencilere verilen lisansüstü seminer ve tez konuları Enstitüde yürütülmekte olan araştırma projeleri ile paralellik içinde belirlenmekte ve böylece bir yandan öğrencilerin araştırma yeteneklerinin gerçek projelerde çalışarak geliştirmeleri diğer yandan da Enstitü'nün araştırma potansiyelinin artması sağlanmaktadır.

III. ENSTİTÜ'NÜN ÇALIŞMA ALANINA GİREN BELLİ BAŞLI ARAŞTIRMA KONULARI VE AMAÇLARI AŞAĞIDA BELİRTİLMİŞTİR.

1. Denizel ekonomik maden yataklarının bulunması ve işletilmesi için yardımcı ve temel araştırmalar ile gerekli çalışmalar yapmak.

2. Türkiye'nin Kıt'a Sahaneliği üzerinde jeolojik ve jeofiziksel araştırma ve çalışmalar yapmak.

3. Limanlar ve kıyı yapıları ile ilgili her türlü jeoteknik, batimetrik ve benzer teknik çalışma ve araştırmaları yürütmek.

4. Kıyı ve açık denizlerimizdeki genel ve özel amaçlara yönelik oşinografik ve Hidrografik temel araştırmalarda bulunmak.

5. Deniz kirliliği, deniz deşarjları ve bunlarla ilgili konularda araştırmalar yapmak.

6. Deniz üstü platform tesisleri ve benzeri yapılar ile deniz altı yapıları üzerinde model çalışmaları yapmak ve geliştirmek.

7. Deniz yatakları işletmeciliği ve hukuku konularında ilgili kişi ve kuruluşlarla işbirliğinde bulunarak araştırma grupları kurmak ve incelemelerde bulunmak.

8. Yüksek lisans öğrencilerine Enstitü'nün amaçları doğrultusunda belirlenmiş çalışma ve araştırma sahaları kapsamında denizel teknolojik konularda eğitim ve öğretim yaptırmak ve bu yolla üst düzeyde bilimsel ve teknik eleman yetiştirmek.

9. Enstitü'nün ilgi alanına giren konularda kurslar, seminerler ve konferanslar tertiplemek.

10. Yukarıda belirtilen amaçlara ulaşabilmek için yurt içindeki ve yurt dışındaki ilgili resmi ve özel kuruluşlarla ortak araştırmalar yapmak.

IV. EĞİTİMDE OKUTULAN DERSLERİN ADLARI ŞÖYLEDİR.

A) Programın Adı : Deniz Yapıları
Yarı Yılı : 1984 - 1985 Güz Dönemi

- 1 — Uygulamalı Matematik
- 2 — Sonlu Elemanlar Metodu
- 3 — Kıyı Mühendisliği
- 4 — Deniz Bilimlerine Giriş
- 5 — Deniz Jeofiziği
- 6 — İngilizce Yazım Tekniği
- 7 — Navigasyon
- 8 — İngilizce Meslek Eğitimi

B) Programın Adı : Deniz Jeolojisi ve Jeofiziği
Yarı Yılı : 1984 - 1985 Güz Dönemi

- 1 — Deniz Bilimlerinde Enstrümental Yöntemler
- 2 — Akışkanlar Mekaniği
- 3 — Batimetri Tekniği
- 4 — Aktüel Sedimentoloji ve Dinamiği
- 5 — Aktüel Denizel Mikropaleontoloji
- 6 — Tortul Jeolojisi
- 7 — Kıyı Jeokimyası
- 8 — Bilgisayar Uygulamaları
- 9 — Uygulamalı Matematik

- 10 — Deniz Jeolojisi
- 11 — Deniz Jeofiziği
- 12 — Navigasyon
- 13 — Deniz Bilimlerine Giriş
- 14 — İngilizce Meslek Eğitimi
- 15 — İngilizce Yazım Tekniği

C) Programın Adı : Canlı Deniz Kaynakları
Yarı Yılı : 1985 Güz Dönemi

- 1 — Matematik - İstatistik
- 2 — Deniz Bilimlerine Giriş
- 3 — Akışkanlar Mekaniği
- 4 — Türkiye Denizleri Bentosu
- 5 — Deniz Kültürü
- 6 — Navigasyon
- 7 — İngilizce Meslek Eğitimi
- 8 — İngilizce Yazım Tekniği

D) Programın Adı : Gemi İnşaatı
Yarı Yılı : 1984 - 1985 Güz Dönemi

- 1 — Uygulamalı Matematik
- 2 — Sonlu Elemanlar Metodu
- 3 — Gemi Statiği
- 4 — Dalga Mekaniği
- 5 — Gemi Hidrodinamiği
- 6 — Gemilerde Gerilme Analizi
- 7 — İngilizce Yazım Tekniği
- 8 — İngilizce Meslek Eğitimi

E) Programın Adı : Gemi İnşaatı
Yarı Yılı : 1984 - 1985 Bahar

- 1 — Bilgisayar Tekniği
- 2 — Gemi Dinamiği
- 3 — Plaklar ve Kabuklar Teorisi
- 4 — Gemi Dizaynı
- 5 — İngilizce Yazım Tekniği
- 6 — İngilizce Meslek Eğitimi

F) Programın Adı : Deniz Yapıları
Yarı Yılı : 1984 - 1985
Bahar Dönemi

- 1 — Bilgisayar Tekniği
- 2 — Kıyı Yapıları İnşaatı
- 3 — Deniz Bilimlerinde Enstrümental Yöntemler
- 4 — Limanlar
- 5 — Kıyı Jeotekniği
- 6 — Batimetri Tekniği
- 7 — İngilizce Yazım Tekniği
- 8 — İngilizce Meslek Eğitimi

G) Programın Adı : Deniz Jeolojisi ve Jeofiziği
Yarı Yılı : 1984 - 1985
Bahar Dönemi

- 1 — Batimetri Tekniği
- 2 — Deniz Bilimlerinde Enstrümental Yöntemler
- 3 — Kıyı Jeotekniği
- 4 — Deniz Jeofiziğinde Modelleme Yöntemleri
- 5 — Deniz Jeofiziğinde Veri İşlem Yöntemleri
- 6 — Aktüel Denizel Mikropaleontoloji
- 7 — Aktüel Sedimentoloji ve Dinamiği
- 8 — Deniz Jeokimyası
- 9 — Akustik Jeofizik
- 10 — İngilizce Yazım Tekniği
- 11 — İngilizce Meslek Eğitimi

H) Programın Adı : Canlı Deniz Kaynakları
Yarı Yılı : 1984 - 1985
Bahar Dönemi

- 1 — Deniz Bilimlerinde Enstrümental Yöntemler
- 2 — Deniz Kirlenmesi
- 3 — Aktüel Fosil Algler
- 4 — Deniz Ekolojisi
- 5 — Primer Prodüktivite
- 6 — Populasyon Dinamiği
- 7 — İngilizce Meslek Eğitimi
- 8 — İngilizce Yazım Tekniği

V. ENSTİTÜ ARAÇ VE GEREÇLERİ

A) ARAŞTIRMA GEMİSİ

Araştırma Gemisi bu alanda ihtisaslaşmış olan Batı Alman Schiffswerft Diedrich Oldersum firması tarafından 3 yıl 4 ay sürede inşa edilerek Haziran 1978'de tamamlanmıştır. «K. PİRİ REİS» olarak isimlendirilen bu araştırma gemisi Akdeniz ve Batı Avrupa ülkelerinin sahip oldukları aynı tonajlı araştırma gemileri arasında en modernlerinden biridir.

A.1) Geminin Özellikleri ve Denizel Araştırma Araç ve Gereçleri

Boyutları

Geminin Boyu	: 36 m.
Geminin Eni	: 8.10 m.
Çektiği Su (Draft)	: Min. 2.30 m. Max. 2.80 m.
Yükseklik	: 3.80 m.
Gros ton	: 300
Net ton	: 80

Ana Makina

V Tipi 12 Silindir MMW 610 1500 RPM
Değişken Hatveli (Pitch'li) Pervane
Pervanede 300 RPM

Kumanda : Köprü üstü ve Makina Dairesi

Sürat : 10.5 Knots Devamlı
12.0 Knots Maksimum

Devir Dairesi Çapı : Bir gemi boyu
(36 m)

Seyir Dairesi Çapı : (Gidiş - Geliş
3000 Denizmili

Yardımcı Makinalar

a) Jeneratörler

2 adet 380 V AC : 50 KWA

1 adet Konvertör 10 KWA, 50 Hz

Elektrifikasyon :

380 V AC sistem trifaze

220 V AC sistem monofaze

110 V AC sistem monofaze

24 V DC sistem ve tehlike sistemi

b) Kompresör, Klima ve Isıtıcılar

2 adet JUNKERS diesel kompresör; beheri 2.10 m³/dak.

200 bar kapasiteli

Sıcak su ve kalorifer kazanı 15000 kcal/saat

Klima; soğuk ve sıcak havalandırma 52000 kcal/saat

c) Güverte Araştırma Yardımcı Makinaları

Kıç Güverte «A» Vinci Elektrohidrolik 2000 m. 14 ton çekme güçlü ve 6.80 m. yük. 4.5 ton yük kapasiteli

Kreyn (Elektrohidrolik) Teleskopik

10 m. açavelada 2 ton 180° dönüşlü

8 m. açavelada 3 ton 180° dönüşlü

Genel amaçlı Oşinografik vinç :

Elektrohidrolik 4 ton güçlü

Elektrohidrolik 2 ton çekme güçlü Streamer tambur vinci

Fenerli Trawl vinci (Elektrohidrolik) 10 ton çekme güçlü

1 adet motorlu araştırma ve irtibat botu

Üst güverte hidrografik yardımcı vinci : Elektrohidrolik 500 m. 2 ton çekme güçlü

Jeofizik Algı Cihazları ve Veri İşlem Merkezi

NAVCOM MODEL 2200 uydu navigasyon cihazı ve MOD. 2750 navigasyon işlemcisi

Karadan en fazla 80 km. uzaklıkta çalışabilen kara istasyonu

TRISPONDER Navigasyon cihazı (2 adet)

AUTOCARTA DS TEXAS INSTRUMENTS 700 ASR terminali

PDP 11/05 bilgisayarı (2 adet)

HOUSTON INSTRUMENTS COMPLOT elektronik noktalama ve çizim cihazı

ATLAS ALPHA DOPPLER 12 D iki eksenli gemi dicital ölçüm cihazı

ATLAS DESO - 10, EDIG 10 deniz batimetrisi ölçüm cihazı çamur ve sıkıştırılmış sed. ayırabilir. (33 kHz - 200 kHz) 5 cm. hassasiyetli.

COLNEBROOK iki eksenli akıntı ölçer GEOMETRICS G 801 G deniz manyetometresi ve proton gradyometresi % 00.125 gamma hassasiyetli

O.R.E. 140 3,5 sparker mühendislik sismik cihazı

EG - G SIDE SCAN SONAR iki boyutlu taban algılayıcısı

Genel Oşinografik Araştırma Araç ve Gereçleri

INTEROCEAN - OSEAS sistemi

500 m. kadar sürekli olarak deniz suyu örnekleme yapabilen ve aynı zamanda deniz suyunun (Isı, tuzluluk, kondaktivite, çözünmüş oksijen pH, redox, bulanıklık) parametrelerini derinliğe göre analog ve digital olarak anında ölçme ve kayıt cihazı MILLIPORE su filtrasyon yapabilen, askı yük saptanmasına yarayan cihaz

MILLIPORE mikrobiyolojik araştırma teçizatı

Çeşitli özellikte mikroskop ve bino-küler

HORIBA 200 petrol kirliliği analiz cihazı

A.2) Demir İrgatı : Elektrikli

Denizel Araştırma Araç ve Gereçleri

Navigasyon (Seyir) Araç ve Gereçleri

DECCA RM 916 - C radar, algısaahası 48 mil

DEBEG MOD ITT 2200 otomatik radyo tesbit cihazı

Standart manyetik pusula

ATLAS 480 derinlik ölçer

Haberleşme Araç ve Gereçleri

VHF ap 759 D 25 W çıkışlı 98 kanallı 57 programlanmış alıcı verici sahil radyosu (50 kw konuşma mesafeli)

DEBEG 7313 400 w çıkışlı 256 programlanabilir uzun mesafe alıcı verici kanallı 100 kHz - 25 MHz arası deniz radyosu

AMLIDAN 9000 gemi içi 10 kanallı haberleşme sistemi

3 adet 40 kanallı amaçlı 5 w çıkışlı fesy portatif telsiz

Etüv ve inkübatör

BECKMAN 26 UV/VIS B-12 deniz suyu mikronütrientleri kuantitatif olarak saptayabilen (NO_3 , NO_2 , PO_4 , SO_4 , SO_3 , SiO_2) otomatik analiz cihazı.

Çeşitli özellik ve nitelikte plankton kepçeleri

Çeşitli özellik ve nitelikte dirençler

BEAM - TROWL

OTTER - TROWL

PİSTON, GRAVITY (3 ve 6. m. kapasiteli) ve BOOMERANG tipi karotyerler

BALIKADAM ÜNİTESİ (CONTAINER)

1 adet kompresör 13,2 m³/saat kapasiteli maksimum doldurma basıncı 300 BAR

5 adet 200 bar basınçlı sabit basınç odası tüpü

5 adet tam takım balıkadam ekipmanı

1 adet taşınabilir basınç odası

B. KARA TESİSLERİ

B.1. Laboratuvar Araç ve Gereçleri, Kapasiteleri

B.1.1. Deniz Canlı Kaynakları Laboratuvarı (5 kişilik)

Laboratuvarda Kullanılan Mevcut Araç ve Gereçler :

- Bakteri Analiz Cihazı
- Inverted Plankton Mikroskobu
- Mikroskopta kullanılan fotoğraf makinası
- Işık Mikroskobu
- Binoküler
- Elektrikli Koloni Sayıcı
- Kompresör
- Filtrasyon Cihazı
- Portatif Santrifüj
- Yüksek hızda kullanılabilen «Nackthai»
- Plankton Kepçesi
- «Helipoland» larva kepçesi
- «Hensen» yumurta kepçesi
- «Bango» plankton kepçesi

B.1.2. Deniz Cansız Kaynakları (Jeoloji, Jeofizik) Laboratuvarı (5 kişilik)

Laboratuvarda Kullanılan Mevcut Araç ve Gereçler

- Gravite Sediment Örnekleyicisi
- Piston Sediment Örnekleyicisi
- Bumerang Sediment Örnekleyicisi
- Grab Sediment Örnekleyicisi
- Elek Analizi İçin Gerekli Aletler (Retsch)
- Hassas Terazı (Sartorius)
- Karot Kesici
- Isıtıcı
- Santrifüj (Ecco)
- Karıştırıcı (Heiddph)

B.1.3. Deniz Kimyası Laboratuvarı (5 kişilik)

Laboratuvarda Kullanılan Mevcut Araç ve Gereçler

Enstrümental Analiz Laboratuvarı

- Beckman Atomik Absorbsiyon Cihazı
- Massman Küvet
- Spektrometre Cihazı
- Printer (Yazıcı)
- Etüv
- Yüksek Isı Fırını
- İyon Analiz Cihazı
- pH metre Cihazı
- Kondaktivite Cihazı
- Vizkozi Cihazı
- Yoğunluk Ölçer
- Vakum Pompası

Yaş Kimyasal Analiz Laboratuvarı

- Her türlü kimyasal maddeler
- Su banyosu, Isıtıcılar ve Manyetik karıştırıcılar
- Gerekli tüm cam malzemeler
- 2 Hassas terazı
- Milipor Tridestile Hassas su Destile
- 2 adet taşınabilir İnkübatör cihazı
- Mikrobiyolojik Analiz İçin Steril Setler
- Hazır Steril Besiyerleri

- Bidistele Su Cihazı
- Santrüfaj
- Su tasfiye cihazı

C.1.4. Fiziksel Deniz Bilimleri Laboratuvarı (5 kişilik)

Laboratuvarda Kullanılan Mevcut Araç ve Gereçler

- OSAKA Akıntı Ölçer
- Interoccean Akıntı Ölçer (Mooring Sistem)
- Interoccean Dalga Ölçer

C.1.5. Deniz Teknolojisi Laboratuvarı (10 kişilik)

Laboratuvarda Kullanılan Mevcut Araç ve Gereçler

Araştırma ve Ölçüm Laboratuvarı

- Gemi Modeli Çekme Arabası
- Gemi Modeli Çekme Arabası Güç Kaynağı
- Portatif Teyp Kayıt Cihazı
- Elektronik Bilgi Toplama Sistemi
- U.V. Kayıt Edici
- İki Kanallı Osiloskop
- X - Y Kayıt Edici
- Sayısal Voltmetre
- Sayısal İndikatör
- 12 Kanallı Amfikatör Sistemi
- Sayısal Ölçme ve Kontrol Cihazı
- Analog Zaman Rölesi
- Hız Algılayıcısı
- Eksenel Tip Hız Algılayıcısı
- T. Sürücüler
- Elektronik Turmetre (devir sayıcı)
- Sayısal Gösterge ve Tarayıcılar
- Oliloskop, 50 MHZ
- Basınç Ölçen Algılayıcılar
- Transfer Fonksiyon Analiz Cihazı

Mekanik Ağaç İşleme Atelyesi

- Eksantrik Pres
- Matkap Tezgahı

- Bimak Torna Tezgahı
- Yatık Freze
- Dik Freze
- Saç Kıvrırma Makinası
- Caka
- Hava Kompresörü
- Model İşletme Testeresi

C.2. Dershane ve Kütüphane

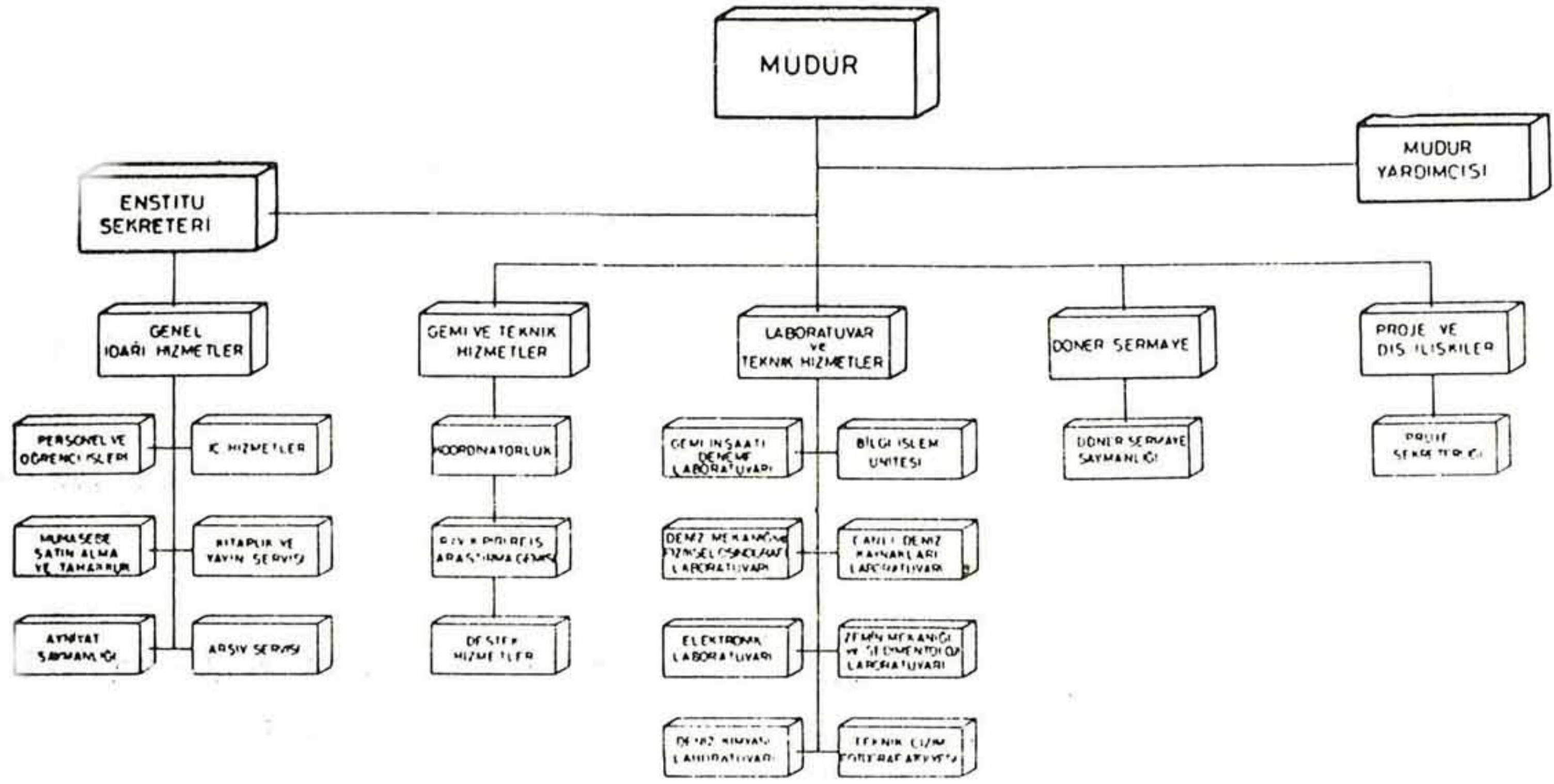
- 2.1. Dershane : 1 adet 50 kişilik, 1 adet 30 kişilik,
- 2.2. Kütüphane : 1 adet tahminen 1500 adet yayını mevcut

VI. ÖNERİLER :

Ege Üniversitesine ait Hidrobiyoloji ve Su Ürünleri Uygulama Araştırma Merkezinin Urla'daki tesislerin laboratuvarlarından sınırlı olarak yararlanılmaktadır. İhtiyacın bir kısmının karşılanabilmesi için Urla'daki bu tesislerin bahçesinde Enstitü için prefabrik laboratuvar üniteleri inşaatı devam etmektedir. Enstitünün tüm laboratuvar ünitelerin tam olarak faaliyete geçirmesi eğitim ve idari hizmetlerini düzenli bir şekilde yürütmesi İnciraltı - Çakalburnu mevkiinde yapılması planlanan Gemi Mühendisliği Geliştirme ve Araştırma Laboratuvarı için gerekli özel gayeli deney havuzunun ve kara tesisleri inşaatının bir an önce tamamlanmasıyla mümkün olabilecektir.

Her yıl milyonlarca lira harcanarak yapılan araştırmalardan elde edilen dip örnekleri, kayıtlar, canlı deniz kaynakları örnekleri, su kalite örnekleri, kimyasal analiz neticeleri ve bunlara ait standart örneklerin muhafazası Sosyal Sigortalar Kurumu'na ait kiralık binasında ve rastgele binalarda barakalarda muhafaza edilmemesi gereken yüksek değerdeki dökümanlardır.

Bunların muhafazası ve değerlendirilmesi Enstitümüzün kendi binasına kavuşması ile mümkün olacaktır.



Deniz Yapılarında Cebri Akımlı Katodik Koruma Sistemleri^(**)

Derleyen : Nazif KOCAMAN (*)

Deniz yapılarında katodik koruma iki şekilde gerçekleştirilebilir. Birincisi önceki yazıda bahsedildiği gibi Deniz yapısının deniz suyuna maruz ıslak alanları üzerine galvanik çiftlerin oluşabileceği bölgelerde daha sıkca olmak üzere yerleştirilen Alüminyum çinko veya magnezyum anot spotlatları vasıtası ile gerçekleştirilir. Bu yazıda katodik korumanın ikinci yolu olan cebri akımlı koruma sistemleri genel prensipleri ile anlatılmaya çalışılmıştır.

Bu sistem birinci sisteme nazaran uzun vadede daha kârlı ve ekonomik olduğu için bilhassa havuzlama periyotlarının uzun tutulması ve bu yolla kazanılacak ekonomiklik ve tekne su altı korumasında gerçekleşeceği daha etkinlik açıkça görüleceği gibi her zaman çeşitli etkilere maruz deniz yapılarında tercih nedeni olacaktır.

Zaten sistemin yeni gemilerde gittikçe uygulama fazlalığı bu sistemin etkinliğini açıklayabilmektedir.

Birinci ve ikinci tür korumayı gerçekleştiren gemilerde aynı havuzlama periyodunda cebri akımlı katodik korumaya sahip teknelerin birinciye nazaran çok daha temiz bir su altı yapısına sahip olduğu gözlenmiştir. Basit bir kontrol ve montaj uygulamasına sahip bu sistemin Rektifayer (Doğrultucu) ve sensörleri her gemi veya deniz yapısına uygun biçimde normal korunacak yüzey ve yüzeye uygulanacak akım-voltaj miktarı hesaplandıktan sonra seçilecek rektifayer ve diğer echizeler tesbit edilir.

(*) Gemi İnş. ve Mak. Müh. UM Denizcilik A.Ş., İstanbul.

(**) a.s skarpenoid cathodic protection instruction book ve dubai dry docks'ta uygulanan yöntemlerden tercüme edilerek derlenmiştir.

Hesaplama metodu birinci yazıda bahsedildiği gibi

Akım :

$$\frac{\text{Islak alan (M}^2\text{)} \times \text{Akım yoğunluğu (MA/M}^2\text{)}}{1000}$$

Çıkan akım değeri seçilecek rektifayer ve elektrotların kapasitesini tesbit edecektir. Akım yoğunluğu tekne dış kaplaması için genelde 10 MA/M² ile 30 MA/M² arasında seçilecektir.

Cebri akımlı katodik koruma sistemleri.

Otomatik rektifayerlerle beslemeli ve buradan permanent (Kalıcı) anotlara dağıtılmış regüleli doğru akımla çalışan ve su altı yapıları için kullanılan bir katodik koruma sistemidir.

Tekne ile birlikte pervane sistemleri içinde kullanılan bu tür koruma bir kayıcı ring ve farça vasıtası ile pervaneye irtibatlandırılarak pervanenin katodik koruması gerçekleştirir.

Efektif polarizasyonla, regüleli akımla beslenen sensör elektrotlar magnetit şeklinde değişen tekne su altı durumu için gerekli koruma olayını gerçekleştirir.

200 kadar gemide gerçekleştirilen bu sistem 7000 tdw ile 40000 tdw boyutlarındaki ULLC gemilerinde gerçekleştirilmiştir.

Tekne Koruması için cebri Akım.

Sürekli olarak elektro kimyasal karaktere maruz tekne su altı kesiminde sürekli ve düzenli bakım boyamada yeterli değildir. Çünkü korrozyon sebebi olarak iki ana faktör vardır. Bunlar su ve oksijendir. Her iki-

si de boya filminin içerisinde nüfuz edici özellik gösterirler. Düzgün olmayan kesimlerde (Kana rakamları, zincir çevresi v.s.) nüfuziyet daha fazladır. Ayrıca bronz pervane veya galvanik çiftlerin oluşacağı bölgelerde galvanik olaylar durumu dahada kötüleştireceklerdir. Daha fazla kapalı mekanizmalarda su ve çözelti halindeki moleküller oksijen karışımı çelik yüzeylerde çelik çözünmesini (korrozyonu) başlatacaktır.

Boyama durumu, çelik levhalar arasındaki bağlantı, deniz suyu sıcaklığı, gemi hızı ve diğer faktörler korrozyon olayını etkileyecek düzeydedir.

Bütün bu olumsuz olayların birleşmesi ile korrozyon başlayacaktır. Korrozyonun derecesi şartlara bağlıdır. Daha açıkçası anodik reaksiyon çelik yüzeylerde ferrous iyonlarının çözünmesini başlatacak böylece metal yüzeyden itibaren harap olmaya başlayacaktır. Bu durumda anodik korumayı gerektirecektir. Farklı alanlarda kullanılan korroding anotlar yüzeylerde katodik korumayı gerçekleyecektir.

Tabiidir ki bizim ana görevimiz anodik reaksiyonu durdurmak veya başka yöne yönlendirmektir. Bunun için cebri akımlı koruma sisteminde tekne yüzeyinden deniz suyuna bir elektrik akımı uygulayabiliriz. Bu bir lokal uygulama şeklindedir. Bu akım miktarı çeliği çözünmeye götürecek gerekli elektroni sağlayacak seviyededir.

Galvanik anotlar metalden çözünen metalik iyonların yükünü üzerine almada kullanılır. Diğer metot doğal elektron akışını gerçekleştirerek klor ve oksijenden kaynaklanan çözücü etkiyi önleyecek permanent (kalıcı) anot yöntemidir.

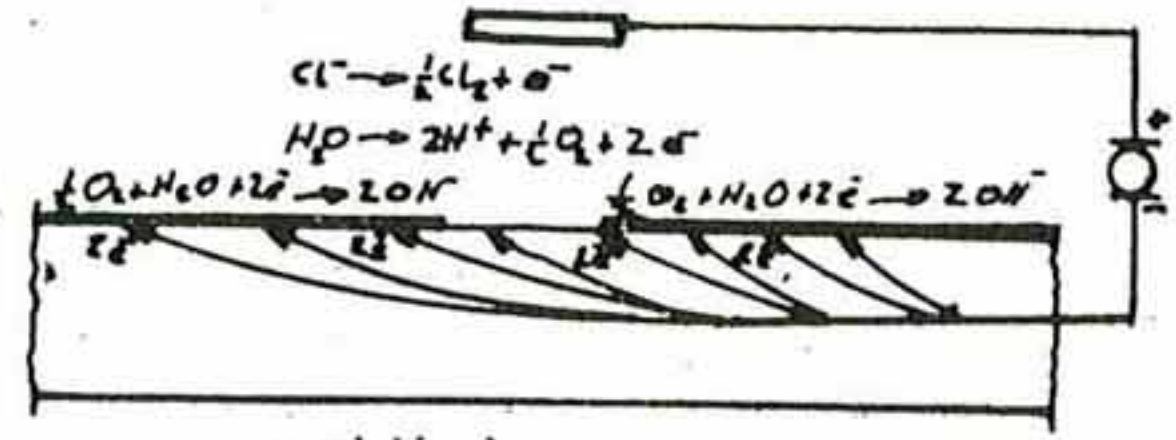
Akım beklemeli tekne su altı koruma sistemi gerekli efektif anot akımını sağlayacak polarizasyona sahip, akım korumalı sistemdir. Bu boya filmi üzerine üst koruma olayıdır. Bu durum dip korumada paslanmayı önleyecek formasyonu gerçekleyecektir.

Normalde uygulanan pratik akım yoğunluğu 20 MA/M² seviyesindedir.

Katodik korumada sistem dizaynı için, ıslak alan miktarı, dizayn materyali, boya durumu ile ilgili bilgiler gereklidir. Bu akım yoğunluğu ve potansiyeli -600 MV den -850 MV a kadar değişebilir. (CU/CUSO₄ yarı pili referans olarak kullanılır).

Aslında deniz suyunda serbest korroding etki için 250 MV luk potansiyel yeterli şartları sağlar niteliktedir. Uygun çinko referans elektrodu ile gemi alt koruması için 500 MV ve genel koruma için 250 MV yeterli mertebededir.

Korrozyon kontrolunda cebri akım Permanent (kalıcı) anotlar üzerinde klor ve oksijen çıkışı şeklinde bir reaksiyon gerçekleşir. Burada elektronlar sürekli serbest bırakılarak tekneyi devamlı doymuş durumda tutup korumada belirsizliği ortadan kaldırmış olur.



şekil.1
Cebri akımlı katodik koruma sistem prensibi

Metal yapılarda bu negatif potansiyel şarjı, metal-su arasında bir potansiyelin oluşmasına neden olacaktır. Bu kondüsyon genellikle galvanik seride normal korrozyon potansiyeli 200 MV dan 300 MV seviyesinde potansiyeli bulur.

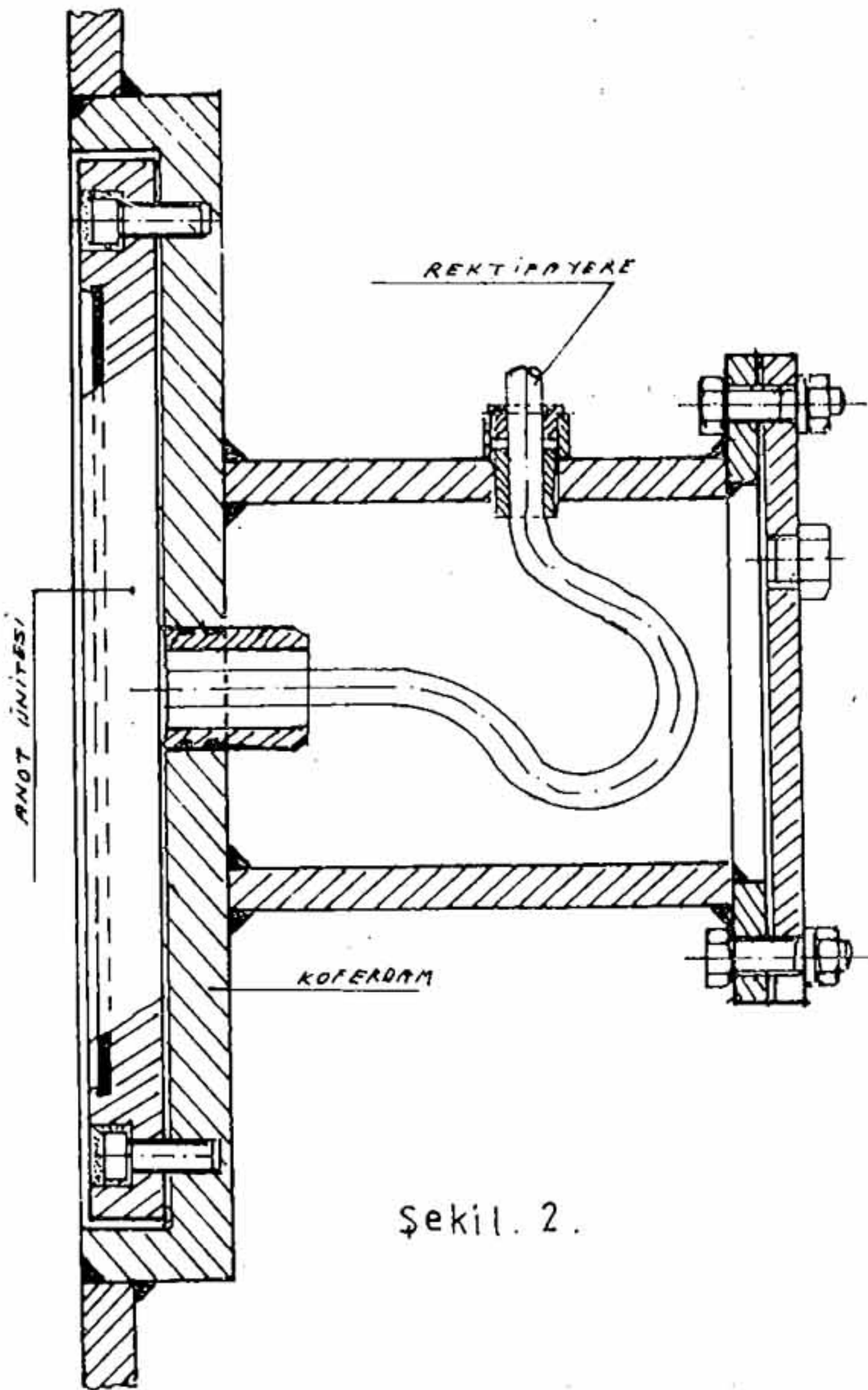
Permaent Anotlar...

Pemanent (kalıcı) anotlara rektifayeden (doğrultucu) pozitif terminal irtibatlandırılmıştır. Permanent anot materyali düşük oranlarda gümüş, demirsilikon, grafit ve ana materyal olarak platinized titanyum veya platinized niobiyum kullanılmaktadır. Çeşitli kalıplarda olan anotlar çeşitli kullanımlar için farklı avantajlara sahiptirler. Deniz suyu için uygulamalarda platinized titanyum ve gümüş alaşımli anotlar tercih nedenidir.

Referans elektrotları.

Referans elektrotlar tekneye uygulanan potansiyelin miktarını kontrol etmek için kullanılır. Referans elektrotları ile çeliğin katot polarizasyonunu 250 MV mertebesinde tutarak elverişli koruma sağlanabilir. Referans elektrotlarının imalinde kullanılan çinkonun saflık derecesi korrozyon potansiyelini uygun ve titiz bir şekilde tayin için gereklidir. Cebri akımlı sistemlerde çeşitli referans elektrotları ile alınması gerekli değerler aşağıdaki gibidir.

Referans elektrodu :	CU/CUSO ₄	ZN
Korumasız tekne :	-600 MV	+500 MV
Polarize tekne :	-800 MV	+250 MV



Şekil 2.

Skarpenord patentli cebri akımlı katodik koruma tesisatı :

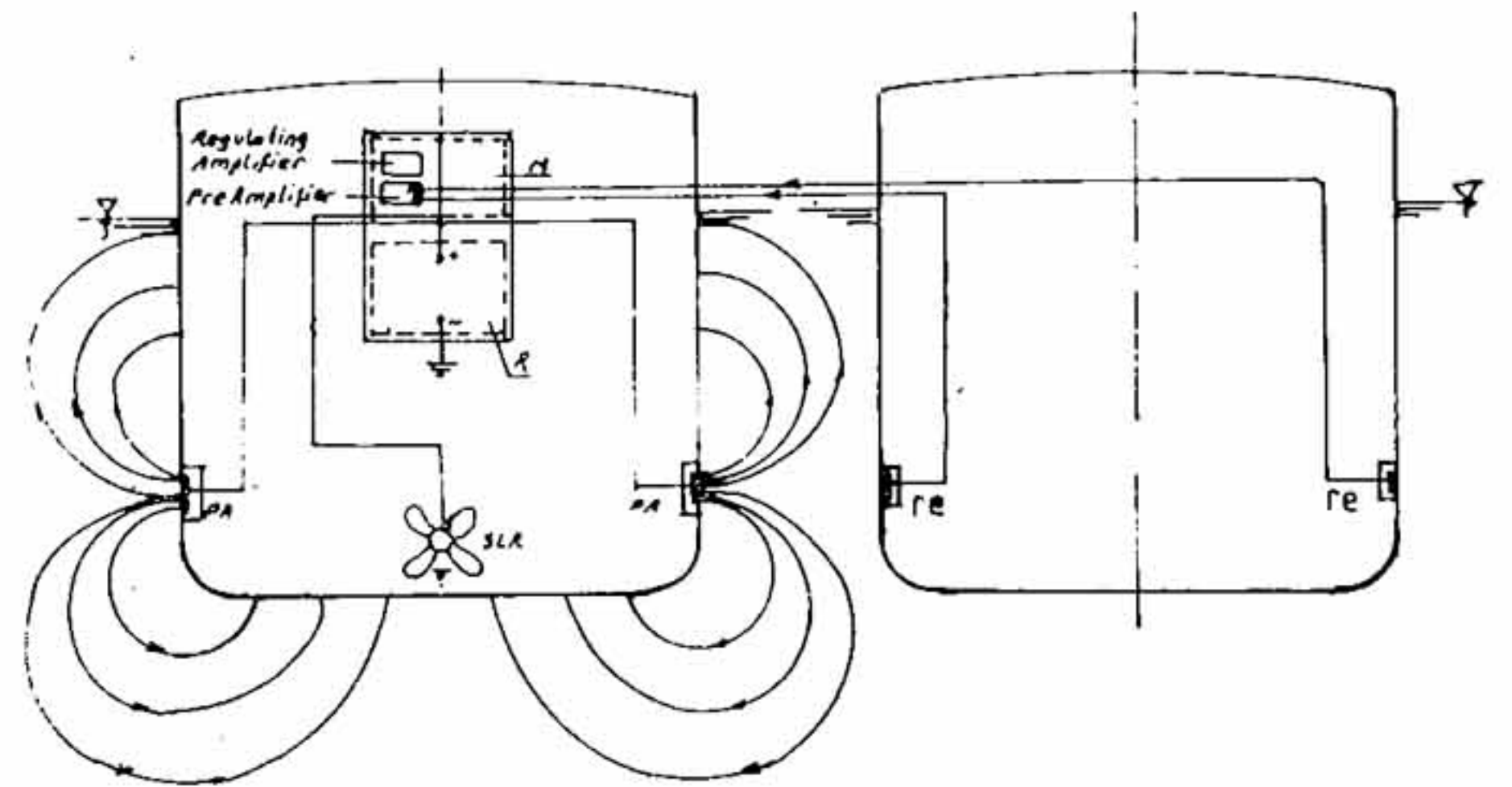
Sistemde kullanılan platinized permanent anodun (PA) Rektifiyerdan (doğrultucu) (R) bağlantısı 3 fazlı otomatik regüleli pozitif terminallidir. Anotlar tekne yü-

zeyine anot yüzeyi tekne dışında kalmak üzere uygun bir koferdam vasıtası ile monte edilmiştir. Anotlar deniz suyuna doğru akım çıkarırlar. Akım dönüşleri tekne yüzeyine ve pervaneyedir. Rektifiyerin negatif terminali ise doğrudan tekne yüzeyine irtibatlandırılmıştır.

Rektifiyerdan akım çıkışı özel bir kart ile sürekli kontrol altında bulundurulmuş otomatik beslemeli stabil akım şeklindedir.

Referans elektrotları (RE) çift yayılma yeteneğine sahiptirler. Birincil olarak tekne polarizasyonunu sürekli okumada, ikincil olarak tekne yüzey polarizasyon değerini monitara (M) ileterek uygulanan devamlı polarizasyonu stabil kılmak için otomatik kontrolü sağlar. Burada dümen yelpazesi aradaki yağ filmi nedeni ile teknedan yalıtkan olması dolayısı ile yelpaze tekneye kalın ve fleksibül bir kablo ile irtibatlandırılmalıdır. Gene pervane bağlantı seksiyonu kaymalı bir ring-fırça vasıtası ile şaft üzerinden olur.

Tüm anot amperajları ve referans elektrot amperajları monitor üzerindeki ölçme cihazları ile (MV) olarak okunabilir.



Şekil 3.

Anot ve elektrotların tekne üzerindeki konumları.

Standart Rektifiyer.

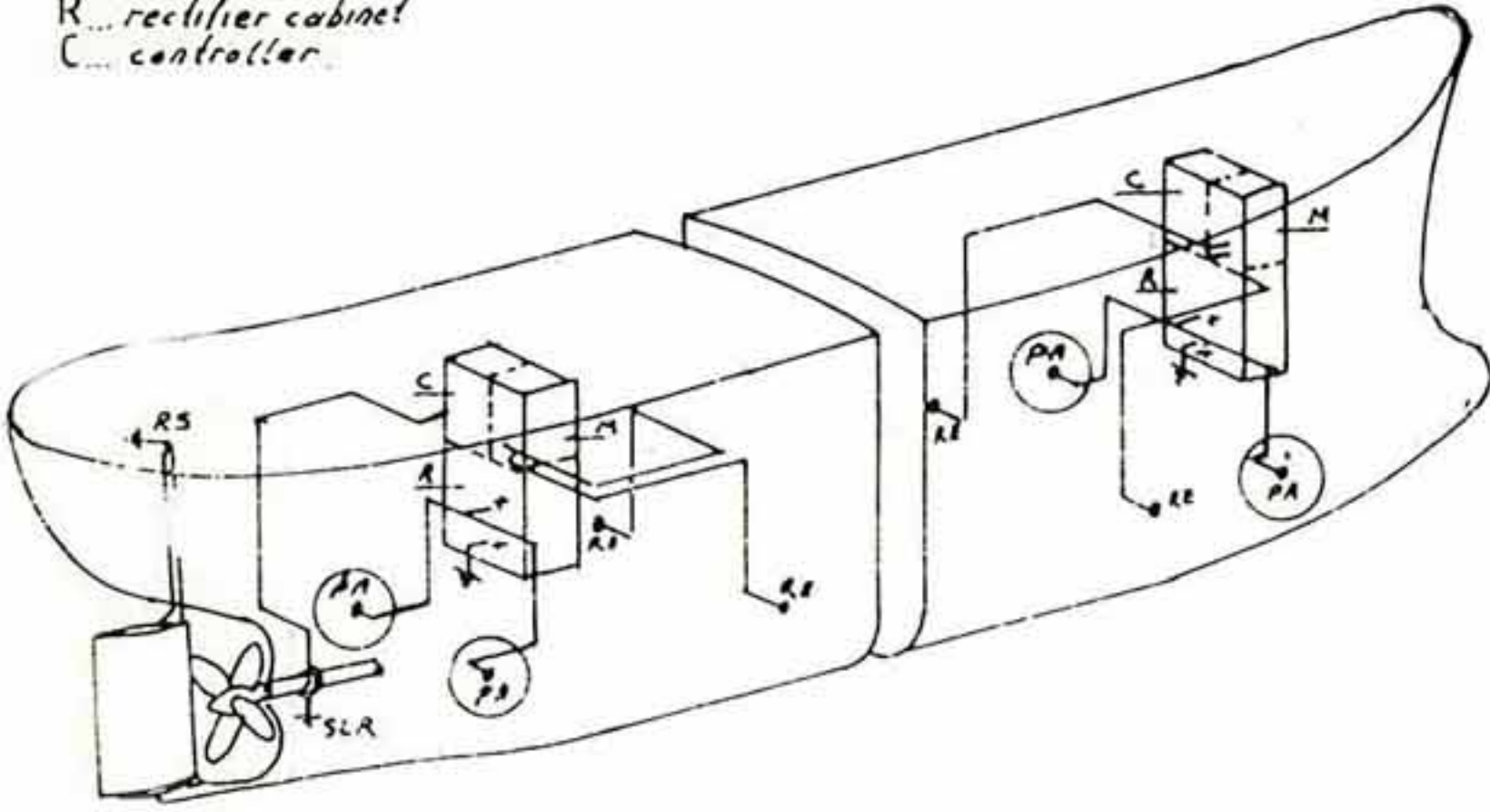
Skarpenordun 3 fazlı rektifiyeri 150 A, 300 A, 450 A, ve 600 A lik çıkış kapasitelidir. Normal anot akımı 60-75 Anot/Amper civarındadır. Muhakkak kullanılacak anot sayısı önemlidir. Uygun anotlama için bu rektifiyerlerden herhangi biri seçilerek yeterli kapasiteli rektifiyer kullanılır.

Tekne bağlantıları.

Bahsedildiği gibi Platinized anot diskleri ve referans elektrotları tekne kaplama saçı üzerine açılan konferdamlara gömülerek montajı yapılır. Bu dizayn elektrotların dış etkilerden zarar görmemesi için uygundur. Anotlar ve referans elektrotlarını siperledikten sonra uygun bir akım dağılımını sağlamak için anotların ve referans elektrotlarının etrafını iyice raspaladıktan sonra epoksi ile kaplamalıdır.

Kaplama saçı üzerine açılan konferdamlar anotlar ve referans elektrotlarının montajı ve bakımı için çok uygun bir dizayn şeklindedir.

M... monitor unit
R... rectifier cabinet
C... controller



PA... Permanent anodes
RE... Reference electrodes
SCR... Slip ring and brushes
RS... Rudder to hull

Fig. 1. Electrical connections of the cathodic protection system.

Cebri akımlı katodik koruma sistemlerinin avantajları.

Tekne için :

Tekne korrozyona karşı korunmuştur;

Kaynak dikişlerinde, perçin başlarında, yamalı bölgelerde, boyadan kazınmış alanlarda korrozyon durdurulmuştur.

Tekne üzerinde minimum ve sürekli pürüzsüzlük sağlanır.

Sistemin etkinliğinden dolayı, korrozyon elimine edildiğinden yapılarda boyanın kalıcılığı sağlanmış, tekne yüzeyinin pürüzsüzlüğü gerçekleşmiş olur.

Yakıt masrafı düşürülmüştür :

Pürüzsüzlük sebebi ile tekne su sürtünme direnci azalarak ekonomiklikte esasa ulaşılmış olur.

Boyada sağlamlık süreklilik sağlanır.

Su altı yüzeylerde çeşitli yapışmalar ve paslanma önlenerek boyanın devamlılığı sağlanır.

Kirlenmeyi azaltır :

Boya filminin kalıcılığı ile kirlenmede önleyici fonksiyon gösterir. Bu yüzden komple katodik korumalarda sistem kullanılabilirliği gittikçe artmaktadır.

Havuzlama periyodunu uzatır :

Korrozyonun eliminasyonu ile su altı boyalı alanı koruması geminin havuzlanma periyodunu uzatır. Seyrekte olsa karaya oturmalar ve su altı tekne hasarları dolayısıyla kazınan boyalı alanlar uzun süre boyasız bekleyebilir.

Tekne anotlarını yenileme olayı yoktur :

Elzem olan tekne su altı katodik koruması için permanent anotlarla korunduğundan yenilenmesi gerekmeyecektir.

Pervaneler için :

Sistem bronz pervanelerin aşınmasını önler.

Metalurjik ve gemi hızı ile ilgili olarak erozyon ve kavitasyondan oluşan yaralı alanları kontrol altında tutar.

Uygun parlaklığa sahip pervane yüzeylerinin parlaklığının devamını sağlamak katodik korumanın ana görevidir. Böylece oluşabilecek kavitasyon olayına karşı etkin önlem alınmış olacaktır. Önceden kavitasyon ve erozyondan oluşan ve düzeltilemeyen yaralı alanların durdurulması ve azaltılması uygulanan yüksek derecedeki polarizasyonla sağlanır. Uygun çalışmada yüzeyde hidrojen filmi yastıklama yaparak olaya yardımcı olur.

Optimum verimliliği sağlar.

Pervanenin verimliliğini sağlamak için öncelikle yüzeylerin pürüzsüzlüğünü muhafaza etmek gereklidir. Ayrıca korrozyon dolayısıyla azalan materyal pervanenin hasara uğrama ve kırılma riskini artıracaktır.

Artan direnç yoğunluğu.

İyi bilinen bir faktörde materyal yorulmasıdır. Pervane bünyesinde korrozyonun doğan bu materyal yorulmasını uygun bir katodik koruma ile saf dışı etmek mümkündür.

Pervane katodik koruma sistemi montajı.

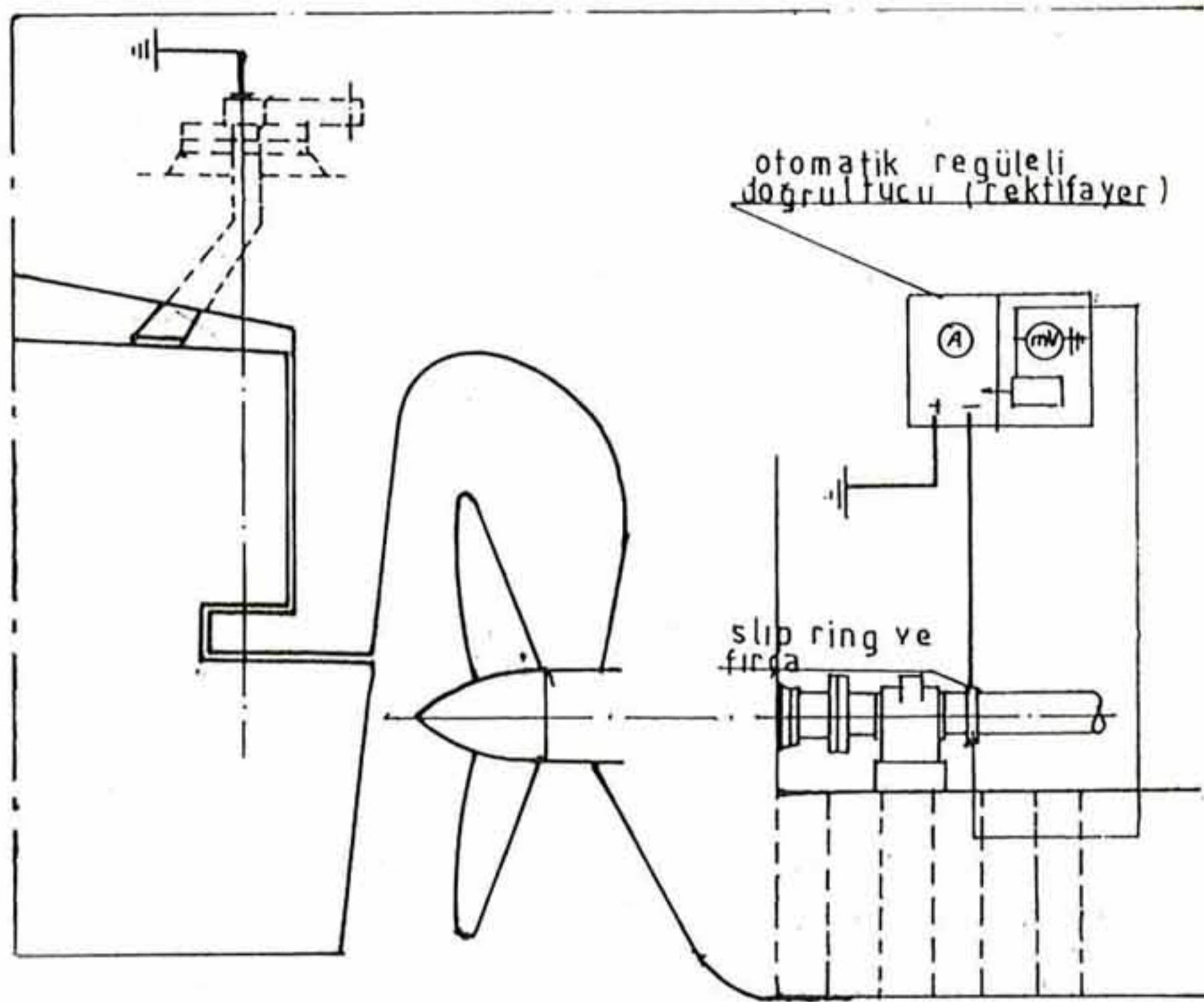
Pervane katodik besleme gerilimi rektifayer pozitif gerilimi şaft üzerinden kaymalı ring ve fırçalama vasıtası ile pervane-

ye irtibatlandırılır. Negatif terminal doğrudan tekneye irtibatlandırılır.

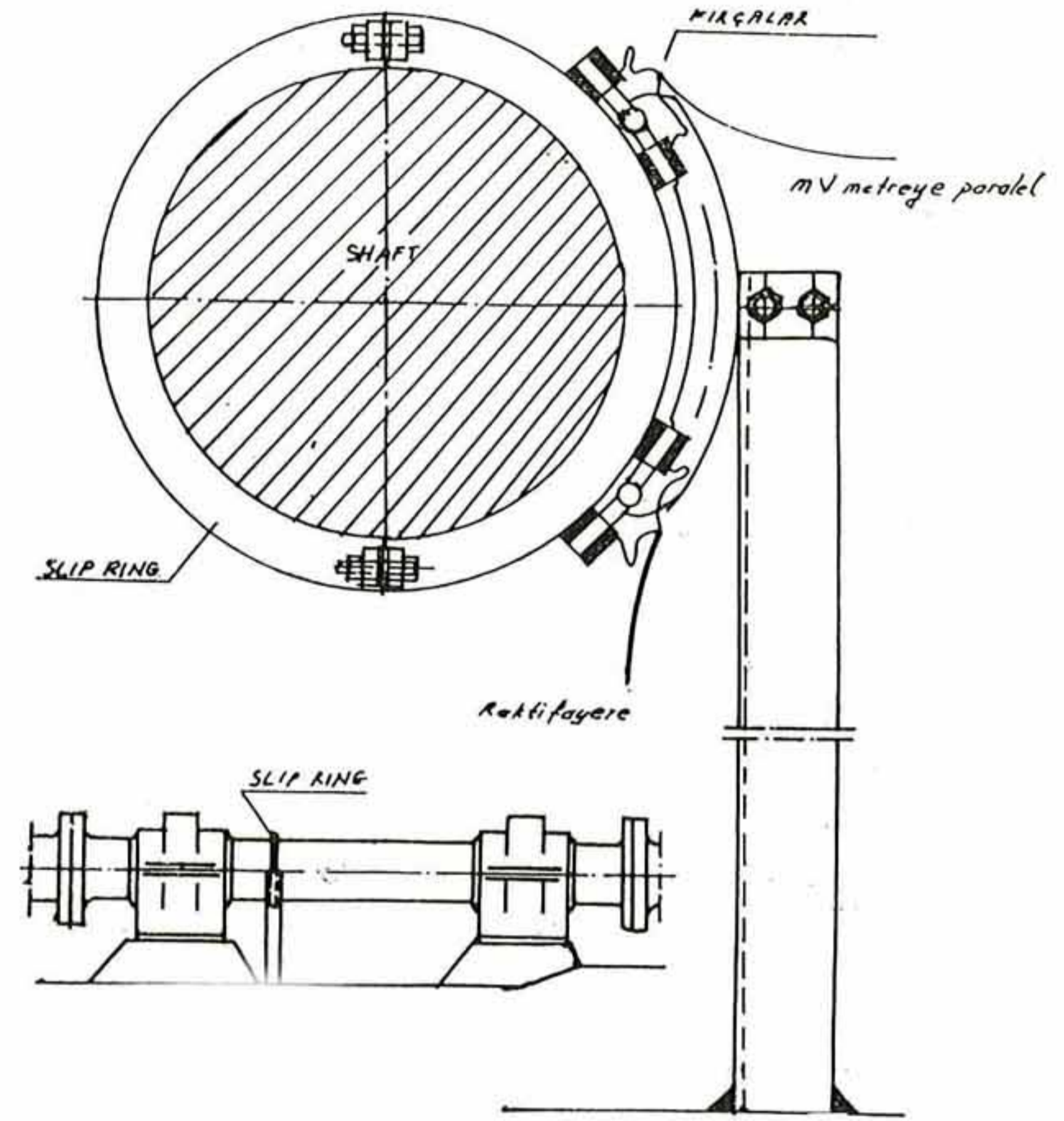
Pozitif polarizasyon yatak aralarındaki yağ filmi sebebi ile akım iletimi makinadan izole olur.

Polarizasyon, rektifayerden elektronik olarak kontrol edilir. Sonuçta çıkış maksimum şekilde tekneye göre -300 MV civarında devamlı set edilir.

Bu sistem düşük alaşımli pervaneler içinde rahatlıkla uygulanabilir.



Cebri akımlı pervane koruma sistemi
Şekil . 5 .



Slip ring ve fırçalar vasıtası ile sistem, pervane bağlantısı
Şekil . 6 .

Kendi Kendine Boşaltma Yapabilen Dökme Yük Gemileri

Derleyen : Ayhan KIRMIZI (*)

Graviteye bağlı olarak kendi kendine boşaltma yapan bir dökme yük gemisi, normal bir dökme yük gemisinden farklı olarak avantajlara sahiptir. Bu tür dökme yük gemileri pahalı liman inşaatlarını azaltır veya yok eder ve liman verimini büyük ölçüde artırır. Bu verim artışı dökme yük gemileri ile yapılan ticarete büyük dalgalanmalar gösteren trafik akışında bu çok önemlidir. Bu endüstri yerleşme bölgeleri için serbestiyet hasıl eder ve bölgelerin yeni gelişen alanlarda olabilmesini sağlar. İlave olarak bu tür gemiler çok özel vazifelerde yapabilir ki bu vazifeleri geleneksel dökme yük gemileri yapamazlar. Örneğin; denizdeki yapılarla ilgili olan işler. Yeni yarattığı imkanlarla gemi sahiplerine ve gemi servisinden istifa edenlere daha fazla rekabet şansı getirir.

Son beş yılda kendi kendine boşaltma yapan dökme yük gemileri servise girmeye başlamış ve konu üzerinde yapılan araştırma ve çalışmalar yoğunluk kazanmıştır. Türkiye'de mevcut dökme yük gemilerine ve yeni inşa edilen dökme yük gemilerine bu sistemin uygulanması ile elde edilecek yeni imkanlar ve avantajlar araştırılmaya başlanmalıdır. Kendi kendine boşaltma yapan dökme yük gemilerinin yükleme-boşaltma maliyetleri ile geleneksel boşaltma yapan dökme yük gemilerinin yükleme-boşaltma maliyetlerini kıyaslarken, büyük miktardaki etkenler göz önüne alınmalıdır. Bu etkenlerden bazıları; gemi kiralayıcısının ve gemi sahibinin özel durumları ve onların istedikleri ile uzun dönem stratejileridir. Dökme yük gemilerinin yükleme-boşaltmasında üç ana kavram gözlenebilir.

(*) Gemi İnş. ve Mak. Yük. Müh. D.B. Deniz Nakliyat T.A.Ş. Genel Md. Teknik İşler Dairesi Başkanlığı.

- Vinçsiz gemiler.
- Kendi kendine boşaltma yapan kreynlerle donatılmış gemiler.
- Graviteye bağlı olarak kendi kendine boşaltma yapan gemiler.

Bu kavramlar arasındaki yarışmada, graviteye bağlı olarak kendi kendine boşaltma yapan gemilerin payı gelecek 10-15 yılda büyük bir ilerleme göstermesi söz konusudur. Kendi kendine boşaltma yapan sistemin uygulanması ile kübik kapasitede kayıplar olacaktır. Yeni inşa edilen gemilerde kübik kapasitesi, temelde fiyat ve dizayn meselesidir. Uygun kübik kapasite büyük ekstra paralar ödenmeksizin, dizayn parametrelerinde ve düzenlemede uygun ayarlamalar yaparak ve gemi derinliğini artırarak elde edilebilir. Kendi kendine boşaltma yapan gemilerin fiyatı daha yüksek olmaktadır. Ancak bu fiyat farkı, bu tür gemilerin özel işletme karakteristiklerinden ötürü kazanılan miktarlarla dengelenebilir. Sık sık görüldüğü gibi bazı faktörler asıl temel faktörleri gölgelemeye meyleder. Örneğin: işletme fleksibilitesi, pazar fleksibilitesi yarışmada ayakta kalma, daha fazla özel iş yapma imkanları ve bunun gibi. Bahsi edilen gölgeleme, yükleme-boşaltma projeleri ile ilgili ekonomik fizibilite çalışmalarında yanlış sonuçlara vardırmaktadır.

Geleneksel yükleme-boşaltma metodu ile kendi kendine yükleme-boşaltma metodu mukayese etmek için; meselenin temel noktalarını içeren analitik bir yaklaşımda bulunmak gerekir. Meseleyi iki temel bileşene ayırarak yapılan yaklaşım en açık izlenimi verecektir.

- Gemi/Liman işletmelerinin ekonomisi
- (Limanlar arasında ticaret yapan) Gemilerin ekonomisi.

Daha sonra bu temel bileşenleri bir genel fikirde birleştirmek lazım. Gemi/Liman fonksiyonlarının ekonomisi, bir giriş limanlarına yapılan girişin miktarlarına duyarlılık gösterir, özellikle vinçsiz dökme yük gemileri ile yapılan düzenlemelerde yüksek liman yatırımları ve kıyasla düşük yükleme-boşaltma kapasitelerinin etkilerinin birleşmesinden sonuçlanan vinçsiz alternatiflerin masraflarını U grafiği tarifliyor. Trafik az olduğu zaman, yüksek kapital maliyetleri düşük yük hacimleri tarafından karşılanır. Aslında bu ton başına çok yüksek maliyet demektir. Limanın teorik kapasitesinin % 50 den daha fazla olacak şekilde trafik var ise; o zaman sıra bekleme maliyetleri etkilemeye başlar. Kalabalık, yüksek navlun pazarını getirir; bu da demoraj (limanda geminin planlanandan daha fazla kalması nedeniyle ödenen tazminat) masrafları ile çok zayıf gemi/liman işletme ekonomisi arasında gidip gelmeye sebep olur. Kendi kendine boşaltma yapmada 10000 ton/saat kadar boşaltma kapasitesi olmasına rağmen ve az ihtiyaçları olan liman yapısına rağmen, gemi/liman işletmeleri masrafları daha az ve yük hacimlerindeki değişikliklere karşı oldukça duyarsızdır. Sonuç olarak kendi kendine boşaltma yapabilen dökme yük gemileri, geleneksel boşaltma yapan dökme yük gemilerine göre daha avantajlıdır. Limanlar arasında ticaret yapan gemilerin ekonomisi düşünüldüğünde durum daha komplikedir. Faktörler, birbirinden farklı ticaret durumlarından kaynaklanacağı için farklı olacaktır. Eğer piyasa farklılığından ve dalgalanmalarından doğacak etkileri göz önüne almaz isek ve yükleme boşaltma masraflarına daha teorik açıdan bakar ise; rıhtımdan rıhtıma durumunda masraflar, temelde, yükleme-boşaltma mesafelerinin ticari kombinezonlar ile balast azaltmalarının ve gemi büyüklüğünün fonksiyonlarıdır. İlave olarak gemi fiyatı ve geminin işletme masrafları gelir. Yeni inşa, kendi kendine boşaltma yapabilen bir geminin fiyatı % 15-30 mertebesinde vinçsiz gemiden pahalıdır. Aynı büyüklükteki gemilerin mukayesesinde görülürki vinçsiz gemi rıhtımından rıhtıma durumdaki en düşük mali-

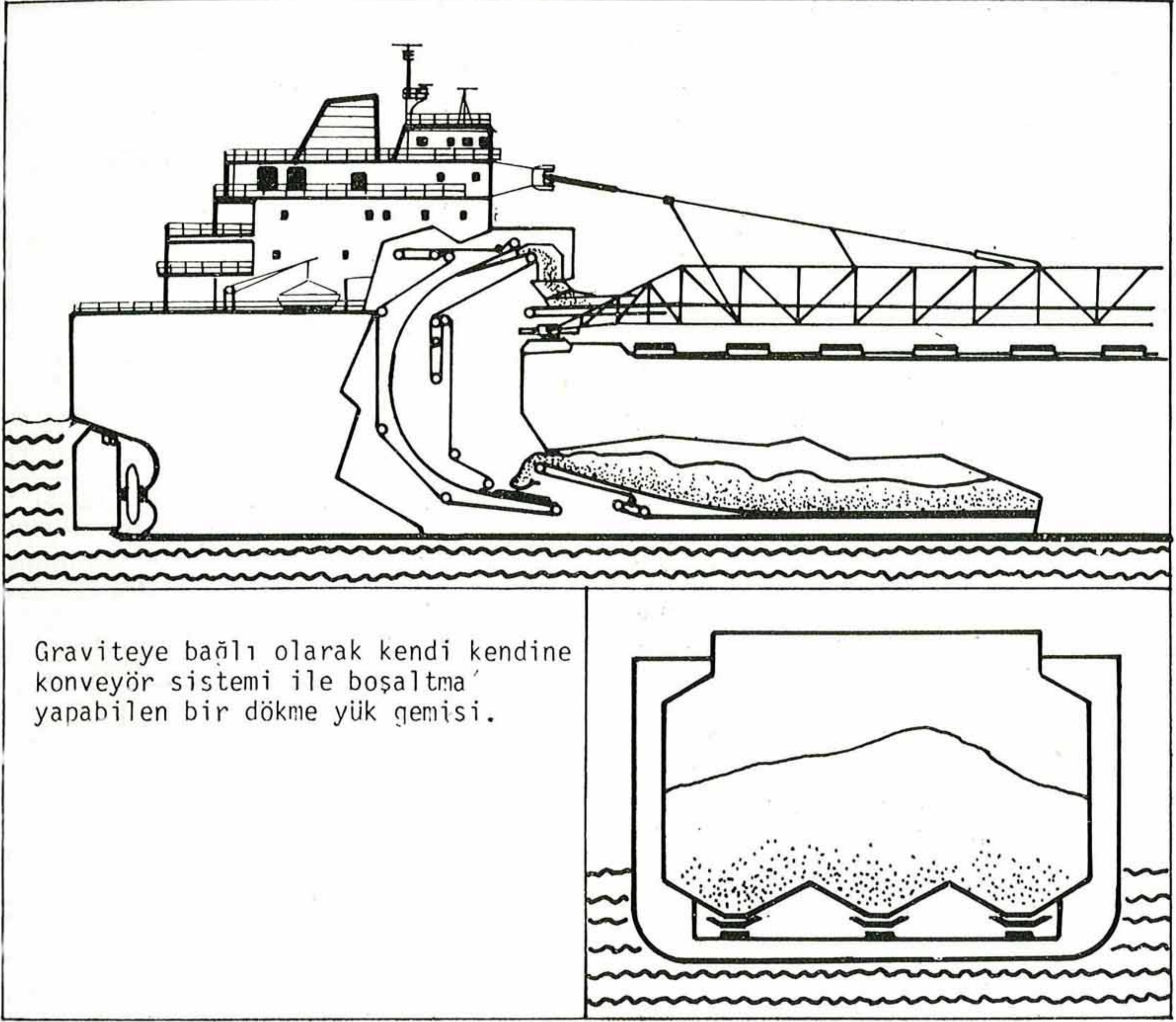
yeti verir. Çünkü onların gündelik maliyetleri daha düşüktür. Yükleme boşaltma mesafesi ne kadar uzun ise, o kadar vinçsiz gemi daha avantajlıdır. En uzun mesafeli ticari anlaşmalar piyasadaki en basit ve en ucuz gemilere yarayacaktır. Böylece, kendi kendine boşaltma yapabilen gemiler, temelde, kısa mesafeli taşımacılık içindir ve uzun mesafeli ticari anlaşmaların olduğu zamanlar ilgi alanı dışıdır, diye düşünülebilir. Rıhtımdan rıhtıma durumunda maliyetleri gösteren grafiğe göre geminin büyüklüğü tipinden daha önemlidir. Kendi kendine boşaltma yapabilen gemilerin ekonomik fizibiliteleri uzun okyanus seferlerinde aşağıdakilere bağlıdır.

- Bazı uzun mesafeli dökme yük ticaretinde daha büyük gemiler kullanmayı, kendi kendine boşaltma yapan dökme yük gemileri mümkün kılabilir ise.
- Kendi kendine boşaltma yapabilen gemilerin yeni ticaret kombinezonları yaratabilir ise, bu başarılı ise balastlı seyir ile navlunlu seyir oranı düşecektir.

Bu iki durumu mümkün kılacak noktalar şunlardır :

- Daha derin sularda kendi kendine boşaltma yapan gemiler için basit terminalerin kurulabilmesi,
- Denizde gemiden gemiye yük transferi
- Bir çok limanlara yanaşma yapılabilmesidir.

Sonuç olarak, kendi kendine boşaltma yapan sistemler için ekonomik teşvik edicilik, her büyüklükteki gemi ve her mesafede ticaret yapan gemiler için geçerli olabilir. Fakat kısa mesafeli taşımacılıkta, kendi kendine boşaltma yapmanın teşvik ediciliğini ve icraatındaki avantajları görmek çok daha kolaydır. Kısa mesafe seferinde liman zamanlarındaki azalma yeterli ekonomik iyileşme nedeni olur. Uzun mesafe seferinde ekonomiklik daha komplikedir ve taşımacılıkta uzmanlık ve meseleyi avantajlı hale getirmek için hüner ister. Bu avantajları olduğu halde, okyanus denizciliğinde kendi kendine boşaltma kavramıyla ilgili hızlı gelişmeler olmuyor. Bunun için önemli bir sebep bilinen yumurta-ta-



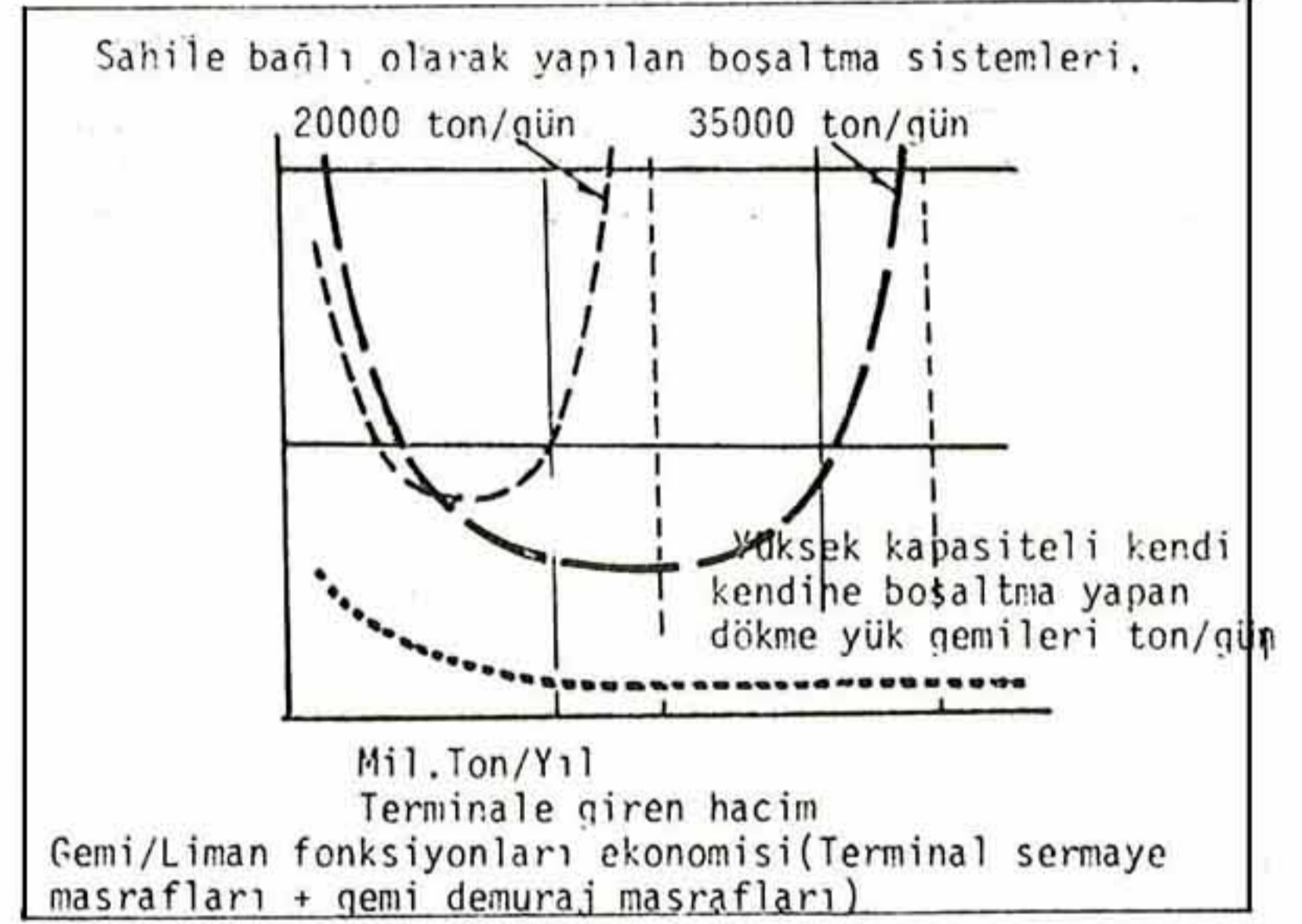
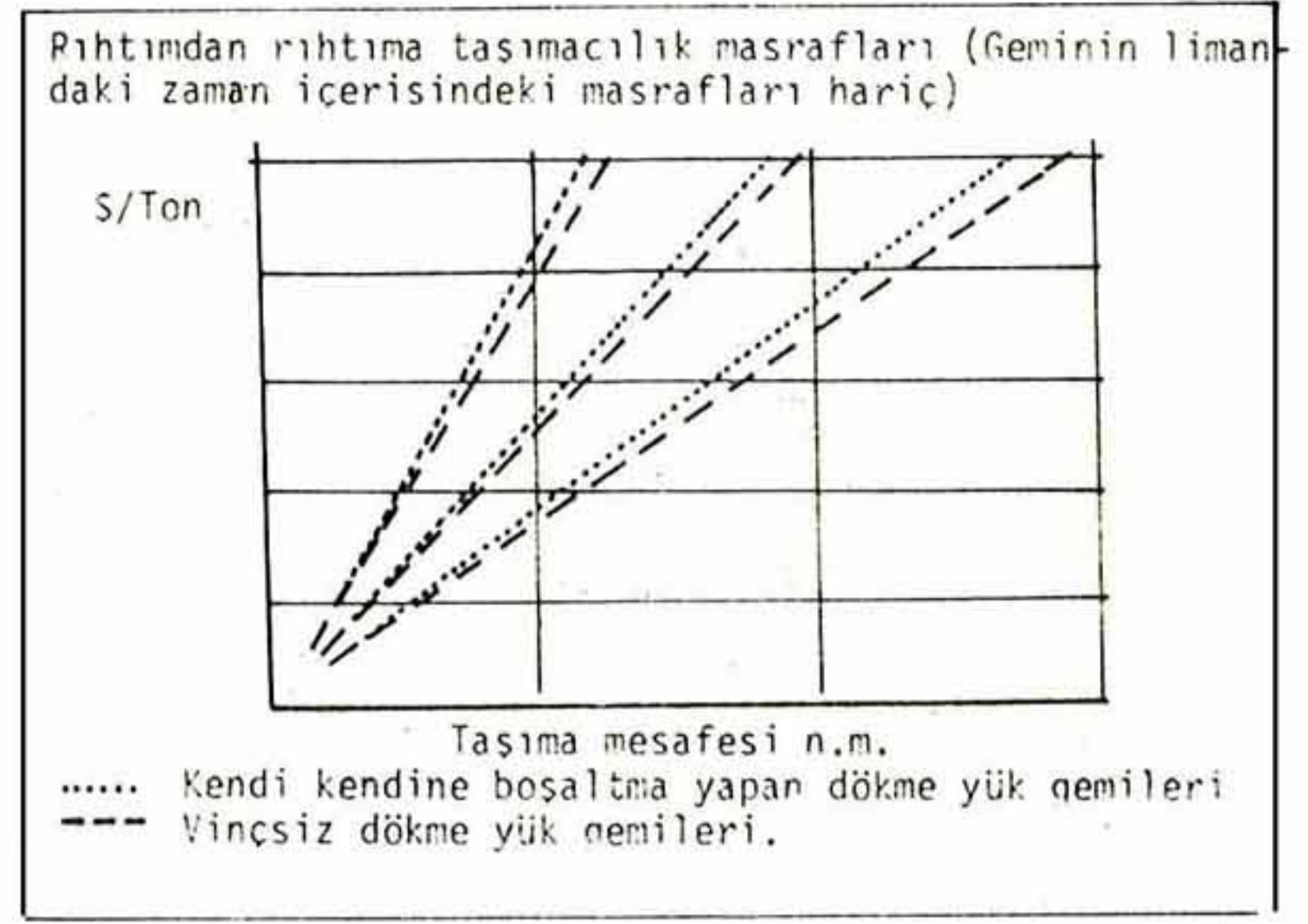
vuk hikayesinden kaynaklanır. Gemi işletmeciliği ve limanların yeni sistem için organize olma ihtiyacı bunu doğurur. Birisi bu çemberi kırmadan önce, liman planlayıcıları geleceğe ait planlarını yaparken şimdiki filo durumunu göz önüne alırlar, ve gemi sahipleride geleneksel gemileri siparişe devam ederler. Bir çok gemi sahibi konuyla ilgilenmektedir. Fakat onlardan çok azının yeni yapılacak kendi kendine boşaltma yapabilen bir gemiyi işletecek durumu ve düzenli ticaret yapabilme imkanları vardır. İlave olarak düşük navlun piyasası akılcı olmayı ve ihtiyaçları son derecede az tutmayı gerektirir. Şu zamanda gemi sahipleri, tersaneler, kredi kuruluşları ve hükümet bütçeleri, navlun piyasasından doğacak zararları karşılamak durumundadırlar. Bunu yaparken navlun piyasasının değişeceğini ve tekrar para kazanılacağı ümidi taşınmaktadır. Ancak bir çoğu geçen sene bu ümidi yitirdiler. Durum böyle son üç yıl-

daki gibi devam ederse, bu büyük miktarlardaki kayıpları kimlerin taşıyabileceğini şu anda kestirmek son derece zor. Şu an içinde bulunduğumuz bir durum içinde bunu yapamazlar. Yani yüzeysel durumlara göre gemi sahipleri gelecek ulaşım ve piyasa planlarını yapmazlar. Bugün için onlar, en düşük düşünme maliyeti ile en uzun stratejilerini planlamak için yegane imkanlara sahiptirler. Yeni taşımacılık sistemine dönebilmek ve ekonomik olabilmek için gemi sahiplerinden gelecek uzun dönem taşımacılık düzenlemeleri tekliflerine ve mevzu bahis gemilerin spot piyasada olmasına ihtiyaç vardır.

Gemi sahipleri, fırsatları değerlendirmede çabuk ve istekli olmalarına rağmen, kendi kendine boşaltma yapan dökme gemilerine yönelenler azdır. Bu yavaş olmanın sebebi, kendi kendine boşaltma yapan dökme yük gemilerinin ileri seviyede ve pahalı oluşları değil, iş felsefesinde ve yatı-

rım stratejilerinde ve daha da ötesi piyasada çalışan personelin vasıflarında ve çalışma metodlarında olması gereken köklü değişikliklerdir. Bu köklü değişiklikler ise zaman, kaynak ve gayrete bağlıdır. Hoş olmayan bir sebep ise taşımacılıktaki son on yıldaki tutuculuktur. Tutuculuk yeni buluşları hızlandırmaz. Halbuki yenilikler yarışmada gereklidir. Tutucu taşımacılık yapan gemi şirketleri gemi tipi ne olursa olsun aynı navlun seferleri yaparlar. Bunlar memleketlerine, endüstrilerine yenilikçi olarak hizmet etmek yerine, elden gemi alma ile daha fazla ilgilidirler. Bu tutucu taşımacılık yenilikçiliği teşvik etmez ve aşırı liman yatırımlarına sebep olur. Bu aşırı masrafların bedeli ise hizmet edilen endüstri hatta daha kötüsü vergi verenlerce ödenirki; vergi veren gereksiz aşırı bir harcama yapıldığını bile bilmez. Halbuki bu aşırı liman yatırımlarına harcanan para hizmet edilen endüstriye sunulurken daha fazla ulusal üretim yapılmasında kullanılabilir. Bu yüksek miktardaki harcamalar inşaat sektörü için geliştirici olabilir. Ancak, gelecekte liman inşaatlarına karşı olan muğlak hareketlenme, tekrar kritik görülüp yeniden gözden geçirmeye tabi tutulabilecektir.

Vinçsiz dökme yük gemileri ile kendi kendine boşaltma yapabilen dökme yük gemileri farklı kavram sınıflarına girerler. Kavram «A» temelde gemi işletmeciliği ile ilgili, kavram «C» sermaye riski idaresiyle ilgili, kavram «B» taşımacılığı yönlendirme ile ilgili ve kavram «D» gelişme sağlamakla ilgili olsun. Bu durumda vinçsiz dökme yük gemileri kavram A ve C içerisinde düşünülür. Kendi kendine, boşaltma yapabilen dökme yük gemileri ise endüstri programında tam istenen özelliklere haiz olabildiği için kavram «B» içerisinde ve gelişmiş seviyede, daha akılcı yatırımlar yapılmasına yardım edici olduğu için kavram «D» içerisinde düşünülür. Yani taşımacılıkta daha iyi ekonomi elde etmek ve dış piyasa şartlarında geleneksel taşımacılık metodları ile olan yarışmada yardım etmek yolunda kendi kendine boşaltma yapabilen gemiler enteresan imkanlar sunar. Tabiki bunlar sağlıklı ve başarılı bir uzun dönem taşıma-



Dökme yük taşımacılığında temel stratejilerin tasnifi.

Personelin yetenek seviyesi.	Basit tip C standart piyasa gemileri. Öncelikle piyasa stratejileri.	Basit tip A standart piyasa gemileri. Basit piyasa stratejileri. Düşük masraflı işletme.
	Yüksek kapasiteli kendi kendine boşaltma yapan dökme yük gemileri.	Özel maksatlı gemiler beirlenmiş olarak yapılan ticaret.

Gemi teknolojisi.

cılığı düşünenler için geçerlidir. Kendi kendine boşaltma yapabilen dökme yük gemileri önemli avantajlar sunar :

- Zor bir piyasada dahi büyüme ve gelişme için bir temel oluşturma,
- Dışarıdakilere karşı daha iyi bir korunma,
- Çok uluslu taşımacılık düzenlemeleri için iyi bir temel oluşturma gibi...

Piyasada zamanlama çok önemlidir. Bu ise piyasa araştırmasının ne kadar önemli olduğunu gösterir. Bazı mal alım-satım teklifleri çok kârlar için ilgi çekici fırsat-

vardır. Ancak sizin piyasadaki diğerlerinden daha şanslı veya akıllı olduğunuza güveniniz olması gerekir. Son 7-8 yıldaki tecrübeler göstermiştir ki, böyle piyasadaki taşımacılıkla ilgili mal alım-satımında çok büyük başarı ile çok büyük felaket arasındaki mesafe çok kısa olabilir. Gemi sahipleri sadece piyasa zamanlamasına önem vermekten başka taşımacılıkta uzun dönem geleceklerini ele alırken kendilerine yarışmacılığa ait bazı avantajlar eklemelidirler. Aksi takdirde piyasa şartlarında kendi gelecekleri ile rus ruleti oynamış olacaklardır. Sırf spekülatif amaçlarla yeni gemiler için kontrat yapma oldukça riskli olabilir. Daha şimdiden piyasada bol olan geleneksel dökme yük gemilere ait kontrat yapılması, kendi kendine boşaltma yapan gemilere ait kontrat yapmaktan daha fazla risklidir.

Dökme yük gemileri seferlerinin büyük çoğunluğunun ticaret ve liman durumları göz önüne alınır, kendi kendine boşaltma yapabilen gemiler, vinçsiz gemilere nazaran daha fazla fleksibilite sunar. Vinçsiz gemiler sadece yükü bir yerden bir yere taşımaktan başka yük ile ilgili birşey yapmazlar. Kendi kendine boşaltma yapabilen dökme yük gemileri yüksek verimli olabilir ve değişik seferler düzenlenecek şekilde dizayn edilebilir. Şüphe yok ki bu kavram daha da geliştirilecek; bu konveyör sistemi şekilde veya pnömatik şekilde veya mekanik / pnömatik şekilde olabilir. Yük ambarlarındaki yatay konveyör sistemi değişik yollarla yapılabilir. Yük güverte seviyesine dikey hareket eden konveyörlerle getirilir ve sonra yatay hareket eden ve pnömatik pompa ile çalışan konveyörler ile sahile verilir. Bu gibi sistemlerde yükleme ve boşaltma, tozsuz bir şekilde ve bir operatör ile yapılabilir.

Amerika ile Kanada arasındaki büyük göllerde son 20 yıldır kendi kendine boşaltma yapan dökme yük gemileri, dökme yük ticaretinde büyük bir üstünlük sağlamışlardır. 1980 den sonra kendi kendine boşaltma yapan gemiler okyanus ticaretine girmeye başladılar. Şimdiye kadar, Kanada'lı ve Norveç'li Şirket gruplarının 12-15 adet kendi

kendine boşaltma yapan dökme yük gemileri okyanus ticaretine girmişlerdir. İlave olarak alçıtaşı, tuz, fosfat veya alüminyum oksit gibi bazı endüstrilerde özel amaçla yapılmış kendi kendine boşaltma yapan gemiler çalışmaktadır.

Kendi kendine boşaltma yapan sistemlere ait denemeler oldukça iyi sonuç verir. 1990'ların başlangıcında kendi kendine boşaltma yapan dökme yük gemilerinin okyanus ticaretinde büyük pay sahibi olmaya başlayacağına inanmak için yeterli nedenler vardır. 100 adet dökme yük gemisi birçok bayrak altında çalışan bir firmanın sadece 6 gemisi kendi kendine boşaltma yapabilen dökme yük gemileridir ve bu 6 gemi en iyi kazanç sağlama kapasitesine sahip gemilerdir.

Sonuç olarak; kısa sefer ve dünya çapında dağıtılmış ticaret uygulamalarında dikkatler, sahile bağımsızca boşaltma yapabilme fleksibilitesi ve çabuk sefer yaptırabilme avantajları ile kendi kendine boşaltma yapabilen dökme yük gemilerine çevrilmiştir. Genel olarak, hür büyüklükte, her tipte ve her türlü mesafelerde çalışmada, kendi kendine boşaltma yapma dökme yük gemilerinin okyanus ticaretinde büyük pay sahibi olacağı görüşü için «acaba?» sorusu yerine «ne kadar sonra?» sorusu geçerlidir. Şimdilerde okyanus dökme yük taşımacılığında yeni bir eğilimin başlardaki devresindeyiz, bu eğilim belirli bir atalet kazandıktan sonra ilerleyecektir. Yeni dökme yük gemileri veya yeni liman yatırımlarda sorumluluk alanların gözlerini, geriyi gösteren bir aynaya çevirmek yerine ileri bir yola çevirmelerinde fayda vardır. Daha önce defalarca taşımacılık tarihinde görüldüğü gibi, gelişme her zaman doğru bir yolu takip etmez - bazen eğimli olabilir.

KAYNAKLAR

- (1) Charges In Ship Technology and Modern Classification; Paper series No. 85 P 006, April 1985 (Det Norske Veritas)
- (2) PECKHAM, Richard : International Bulk Journal; January 1985.
- (3) VARMANN, Anders : Shipping News No. 8, 1985.

Araştırma Gemilerinde Sondaj Havuzunun Rölatif Hareketleri (**)

Çeviren : Mükkerrem ERTEN (*)

Genellikle sondaj gemilerinde bulunan içerisinden sondaj borusu ve diğer aletlerin geçtiği çalışılan bölgeye sondaj havuzu adını veriyoruz. Bu havuz içerisindeki su kolonu gemiyi zorlayan dalgaların frekansına, havuzun şekline, ve derinliğine bağlı olarak titreşir. Bu titreşimin neticesinde oluşan seviye değişimleri gemiye nazaran ölçülürse rölatif su hareketleri bulunur.

Dalgalar içerisinde ilerleyen bir geminin karşılaştığı dalga frekansı su kolonunun natürel frekansının artmasına neden olur. Bunun neticesinde rezonans oluşur. Ancak hareketli gemi gövdesi ile su kolonunun etkileşimi rölatif hareketin büyük genliklere gitmesini önler.

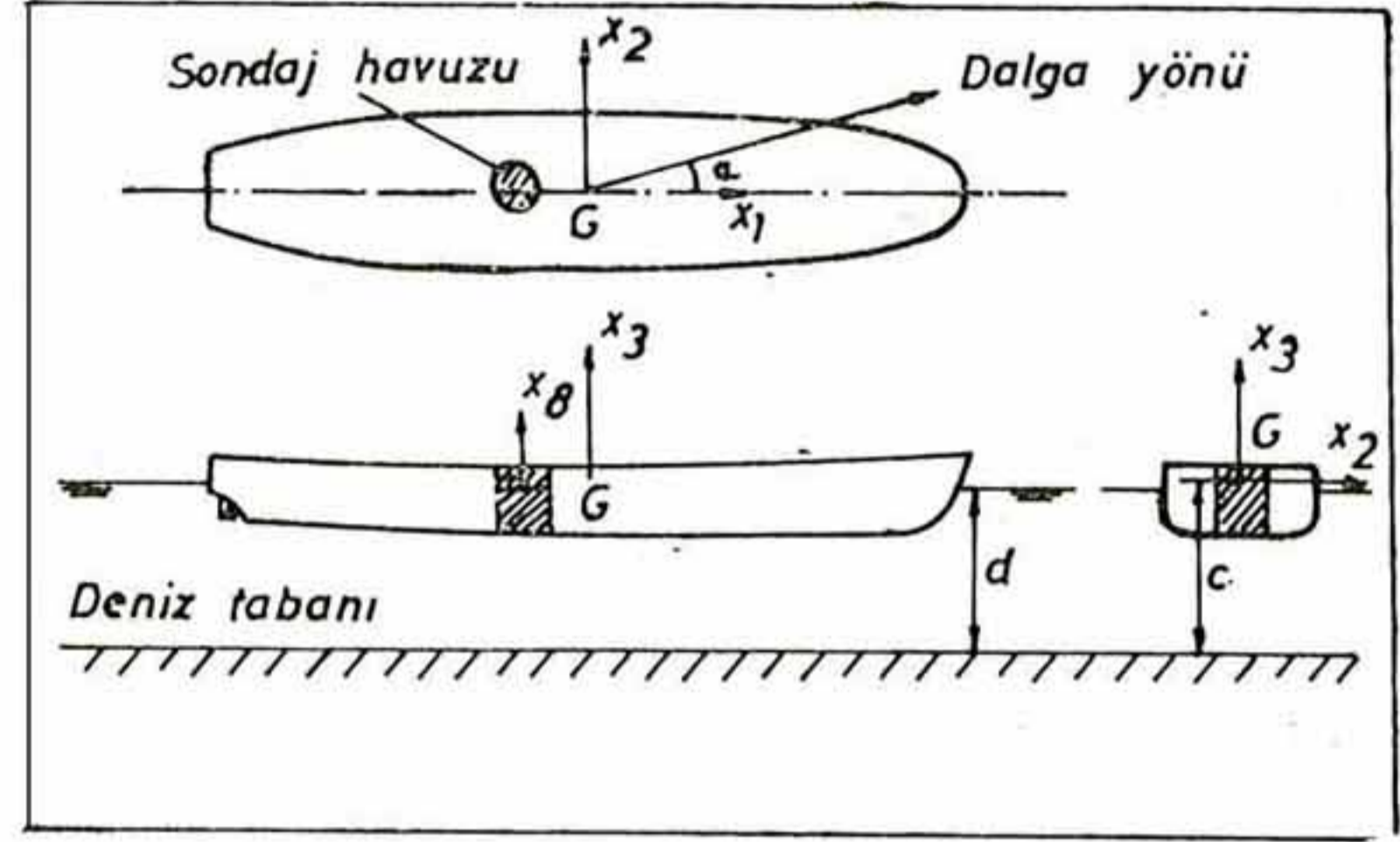
Rölatif hareketlere göre sondaj havuzunun diyaznında optimizasyon yapmak mümkün ancak su kolonunu hareket ettiren mekanizmayı iyi anlamak ve efektif sönümü çeşitli yollarla bulmak gerekir.

MATEMATİK MODEL :

Seçilen koordinat takımında (Şekil. 1.) geminin ağırlık merkezi ile havuzun orta hattı çakışmaktadır. Bu yüzden yalpa ve baş-kıç vurma hareketlerinin etkileşiminden bağımsız olmaktadır.

Hareket Denklemi :

$$(1) \quad \{\rho A(T+h) + a_h\} \ddot{h} + b_h \dot{h} + b_2 h |h| + \rho g A h + \{d_{hz} + \rho A(T+h) + a_h\} \ddot{z} + (e_{hz} + b_h) \dot{z} + \rho g A z + \text{Yüksek mertebeden terimler} = F_{wh}$$



Şekil. 1

- A = Havuzun alanı (m²)
- T = Havuzun su çekimi (m)
- h = Havuz içerisindeki su sütununun rölatif hareketi (m)
- ρ = Deniz suyunun özgül ağırlığı (kg m⁻³)
- a_h = Eksu kütlesi katsayısı (kg)
- b_h = Sönüm katsayısı (kg sec⁻¹)
- b_2 = Quadratik sönüm katsayısı (kg m⁻²)
- g = Yerçekimi ivmesi (msec⁻²)
- d_{hz} = Mutlak su sütunu hareketli ile dalıp çıkma hareketi arasındaki eksu etkileşim katsayısı (kg)
- e_{hz} = Sönüm etkileşim katsayısı (kg sec⁻¹)
- z = Geminin düşey doğrultudaki hareketi (m)
- F_{wh} = h rölatif hareketi zorlayıcı dalga kuvveti (N)

ÖLÇEKLİ MODELLERLE DENEY :

Deneylerde bu tip bir sondaj gemisi ortasında dairesel bir su havuzu ihtiva eden bir kare cisim olarak modellenmiştir (Şe-

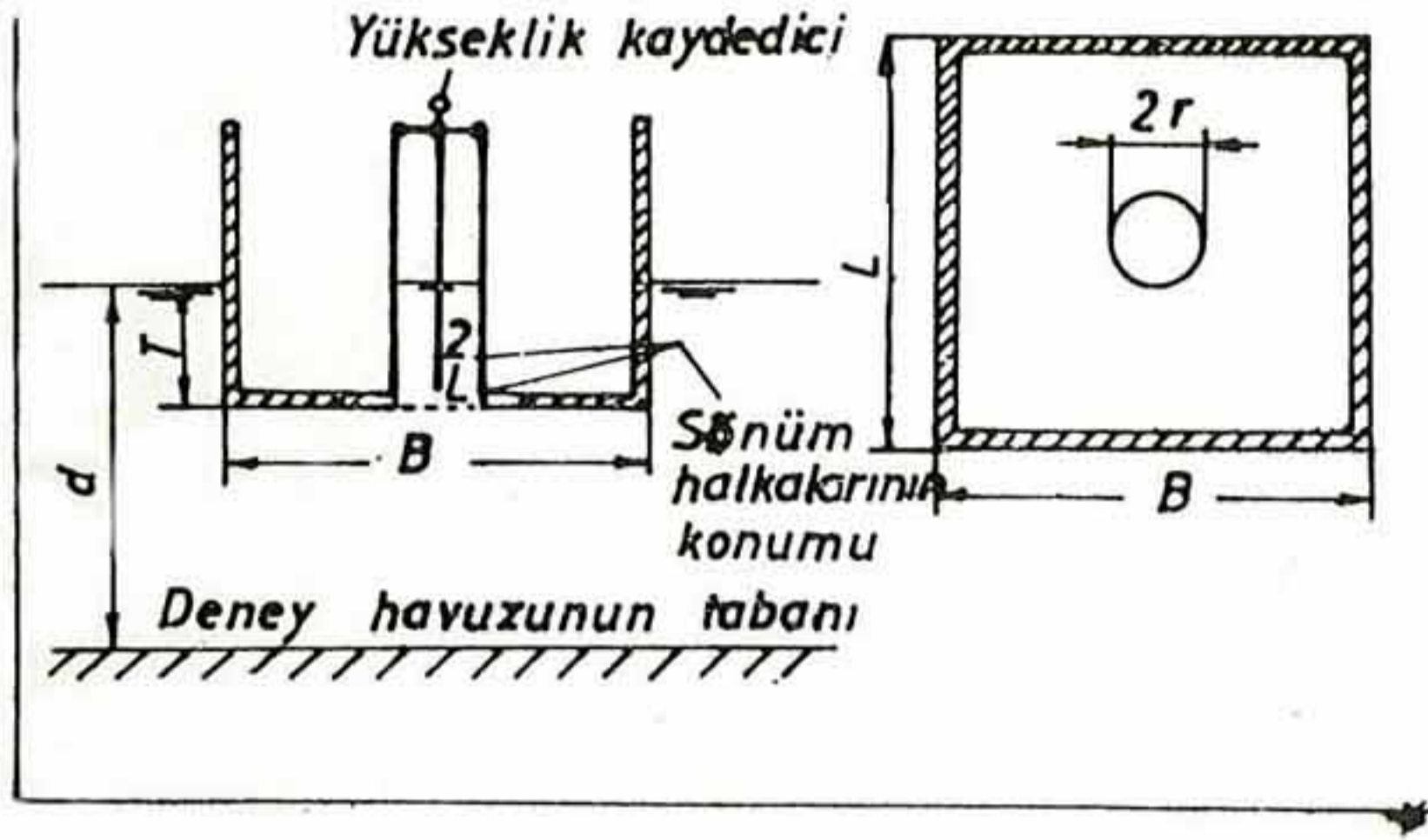
(*) İ.T.Ü. Gemi İnş. ve Dz. Bil. Fakültesi
(**) A.B. Aalbers, 1984 «The water motions in a moonpool» Ocean Engng Vol. 11, No. 6.

kil. 2.) Froude kanununa uygun olarak deney yapılmış ve gemiye nazaran 1/10 ölçek kullanılmış, havuzun çapı değiştirilerek sönüm üzerine etkisi incelenmiştir. Aşağıdaki deneyler yapılmıştır:

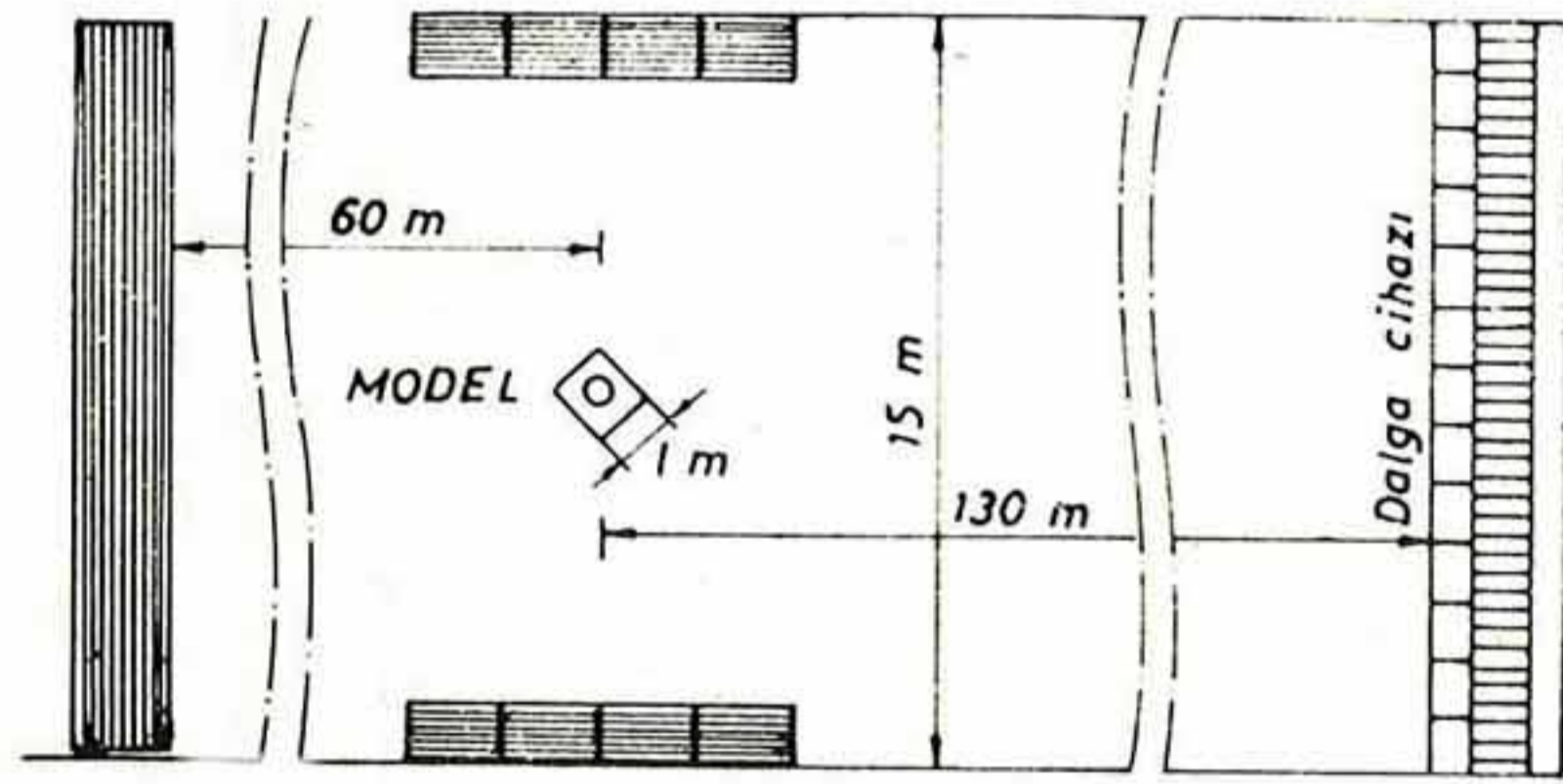
Su sütununun rölatif hareketleri ölçülmüş.

Zorlanmış dalıp çıkma hareketinde havuzun alt girişine yakın noktalarda basınç ölçülmüş, dalıp çıkma kuvveti, frekans ve rölatif hareket ölçülmüştür.

Karışık dalgalarda yüzen cismin rölatif hareketi ve dalıp çıkma ölçülmüştür.



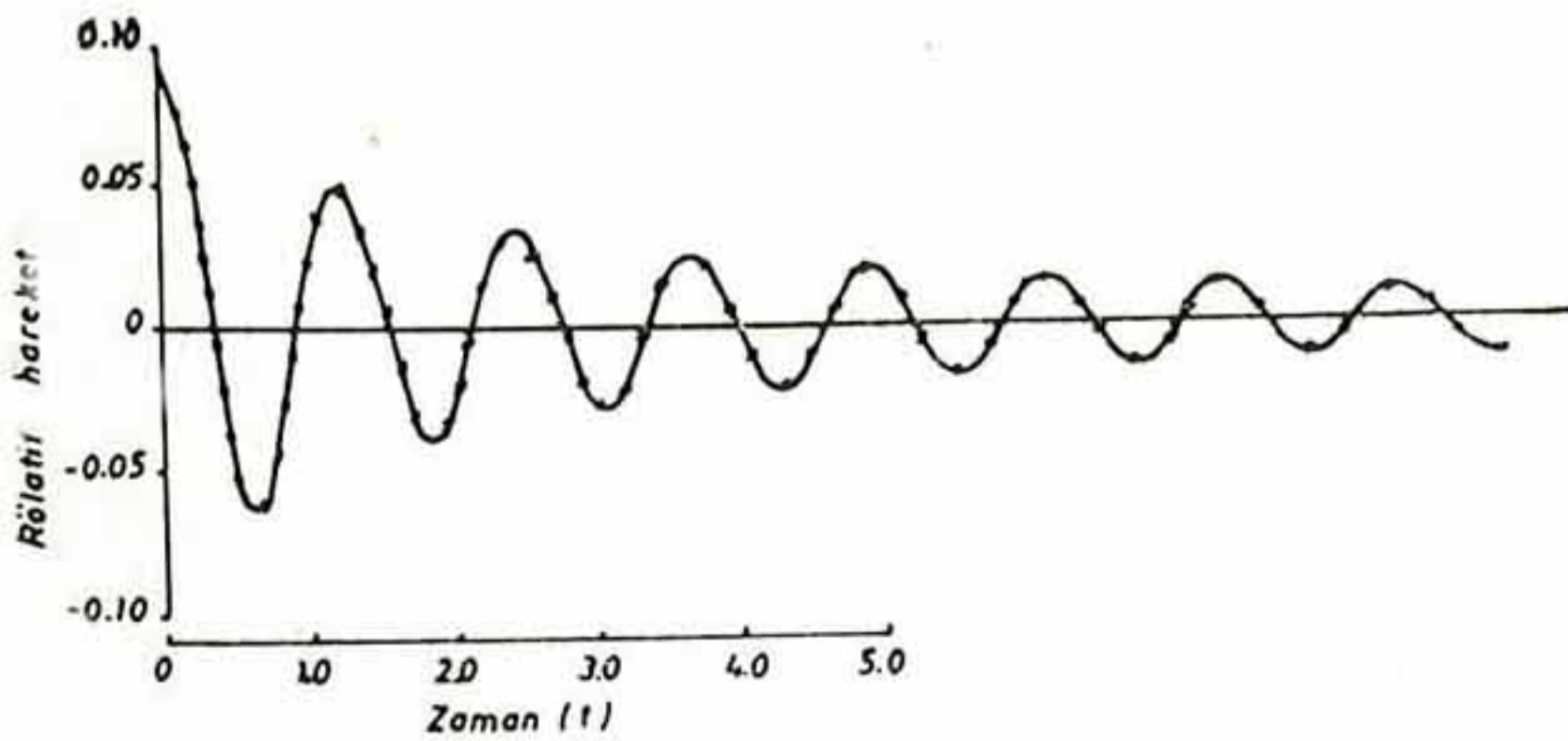
Şekil. 2



Şekil. 3

SONUÇ :

Matematik modelde teorik olarak çıkan sonuçlar deney sonuçlarıyla mukayese edilmiştir. (Şek. 4.)

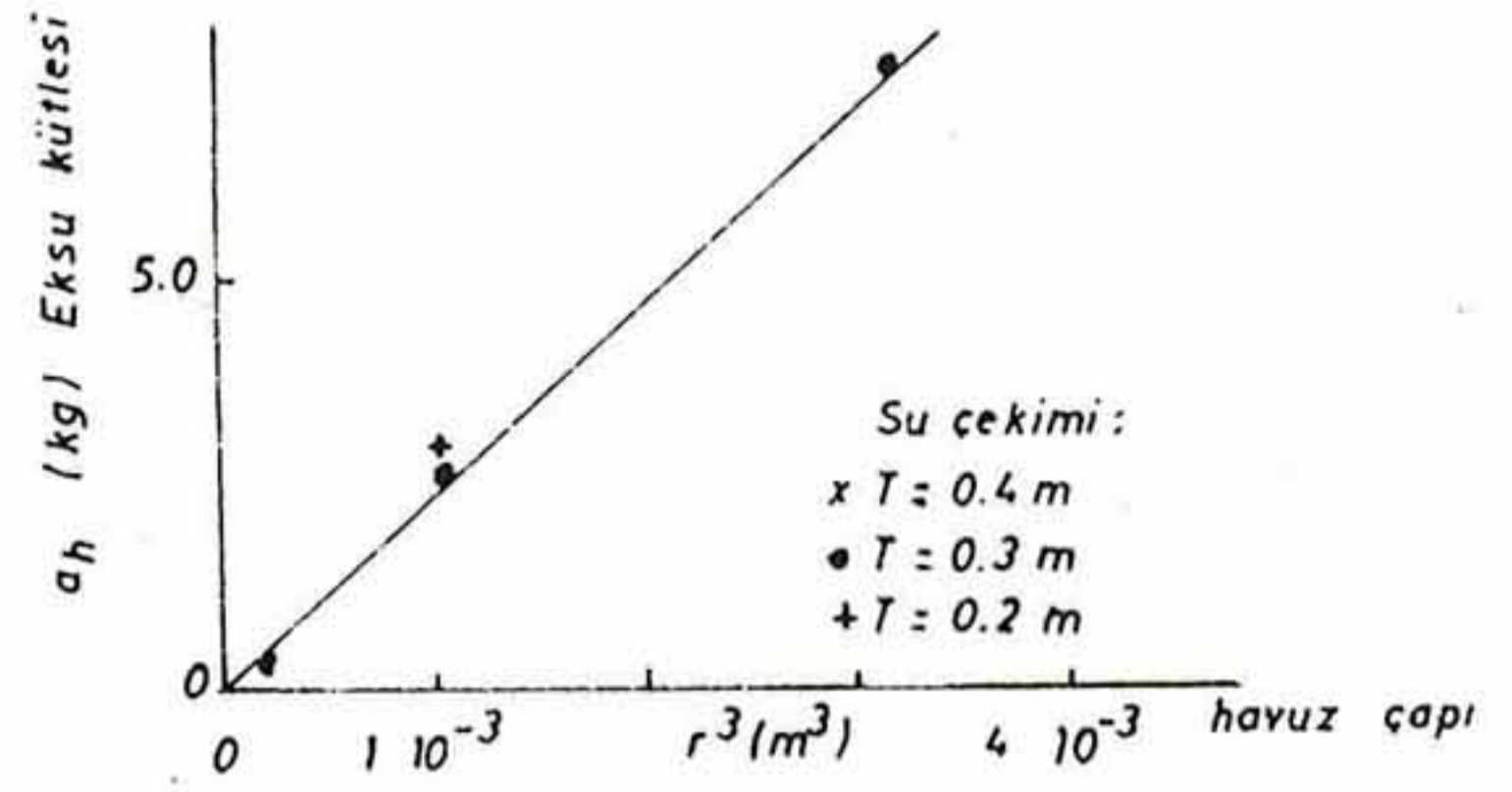


Şekil. 4

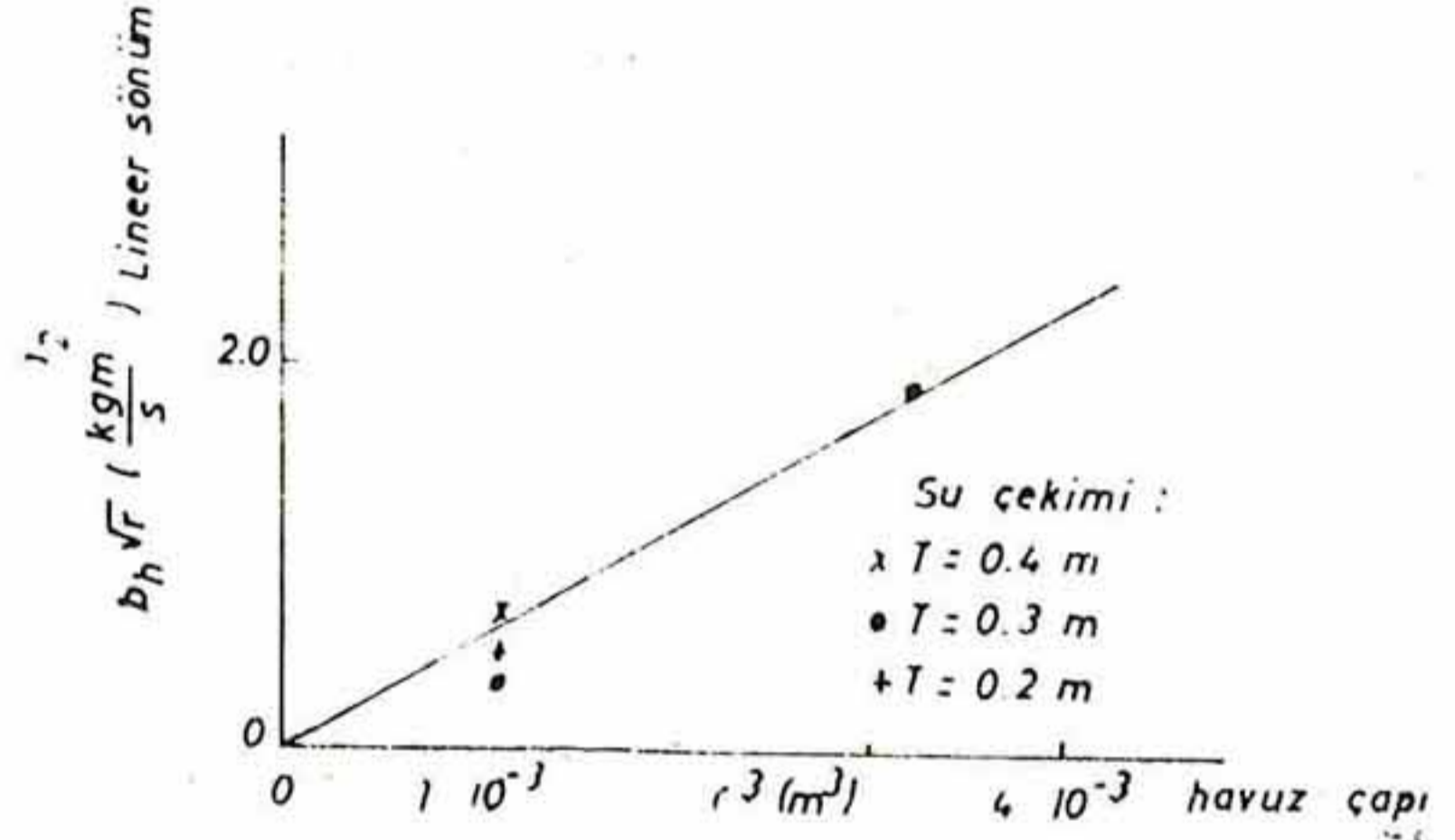
Hareket denklemi gemiyi sabit tuttuğumuzda aşağıdaki formu alır.

$$(2) \{ \rho A (T+h) + a_h \} \ddot{h} + b_h \dot{h} + b_2 h | \dot{h} | + \rho g A h + (\epsilon^2) = 0$$

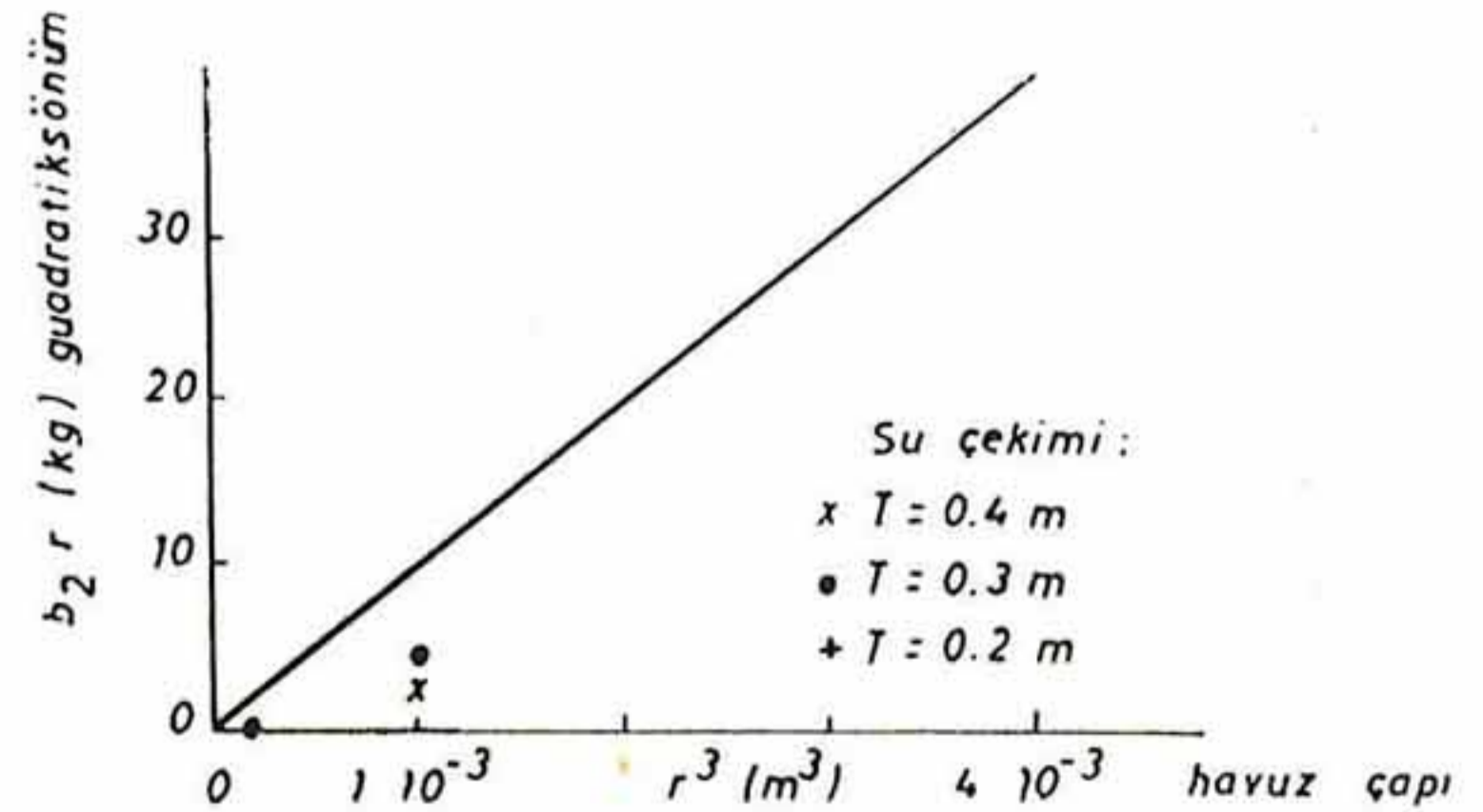
Rölatif harekette sönüm başlangıçta hızın karesi ile orantılı olan quadratik sönüm (b_2) bağlı iken daha sonra lineer sönümün (b_h) bağlı olmuştur. Havuz çapının hidrodinamik katsayılar üzerine etkisi aşağıdaki şekillerde görülmektedir.



Şekil. 5



Şekil 6



Şekil. 7

Sakin sudaki dalıp çıkma deneylerinde dalga kuvvetini $F = 0$ alıyoruz.

$$(3) \quad \{\rho A(T+h) + a_h\} \ddot{h} + b_h \dot{h} + b_2 h |h| + qg Ah =$$

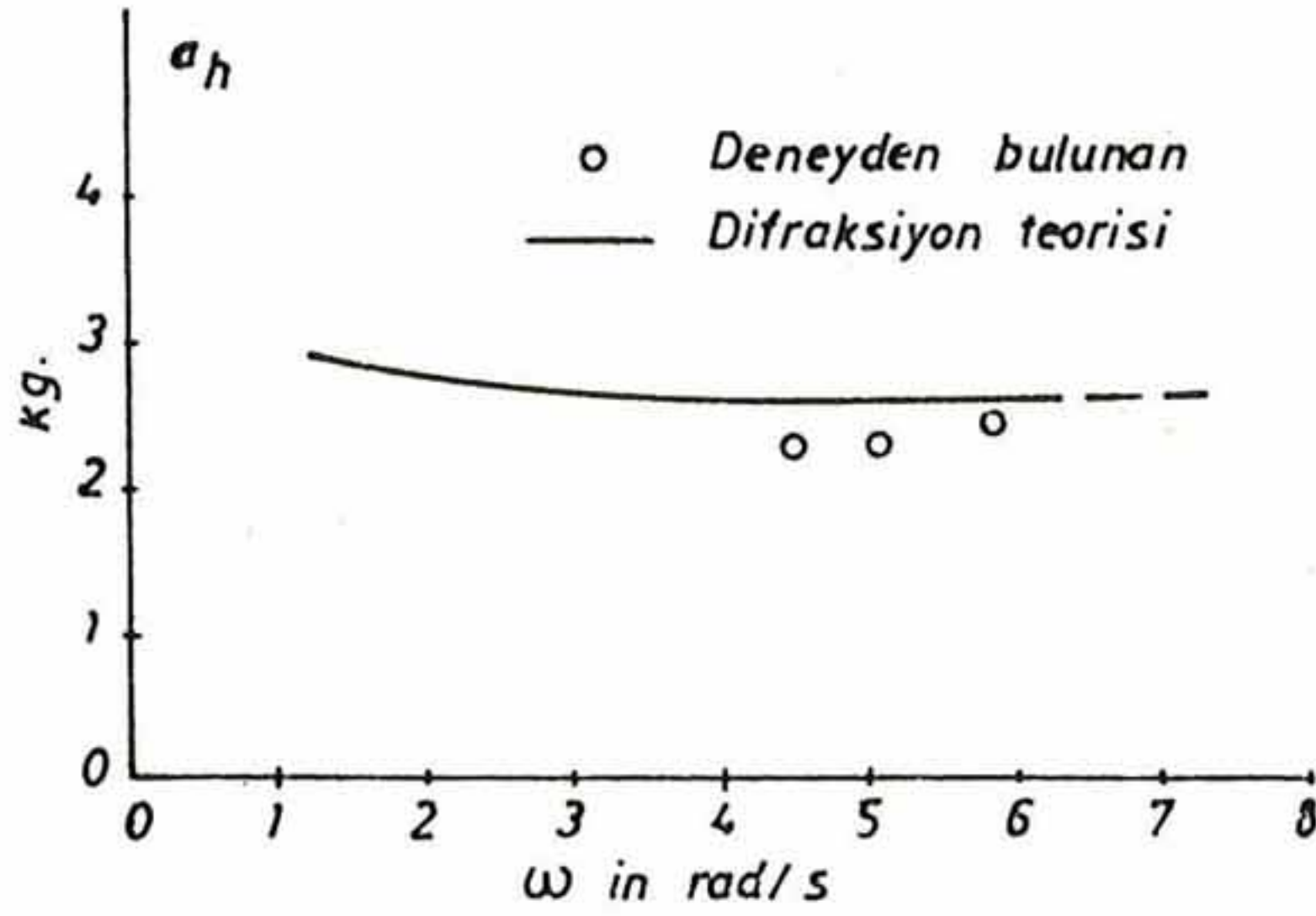
$$= -\{d_{hz} + \rho A(T+h) + a_h\} \ddot{z} - (c_{hz} + b_h) \dot{z}$$

$$- \rho g Az + (\varepsilon^2)$$

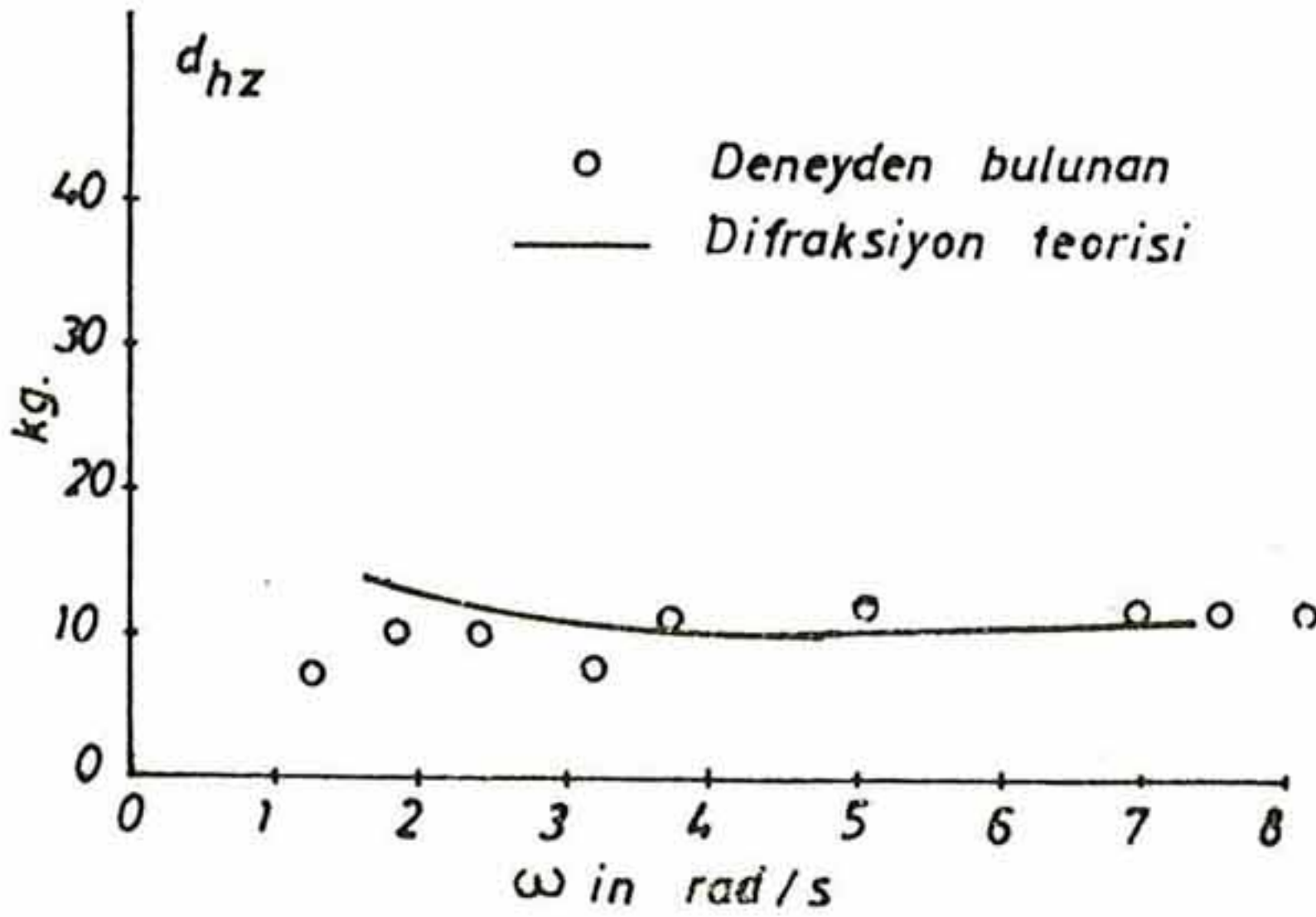
3 numaralı denklemden z ve h değerleri ölçülerek d_{hz} , c_{hz} etkileşim katsayıları bulunur. Şekil 8b ve 8d de bu katsayıların deney ve teoriden bulunan neticeleri mukayese edilmiştir.

Deneyler su sütununun yüksekliğinin dalıp çıkma genliğine ve boru çapına bağlı olduğuna göstermiştir:

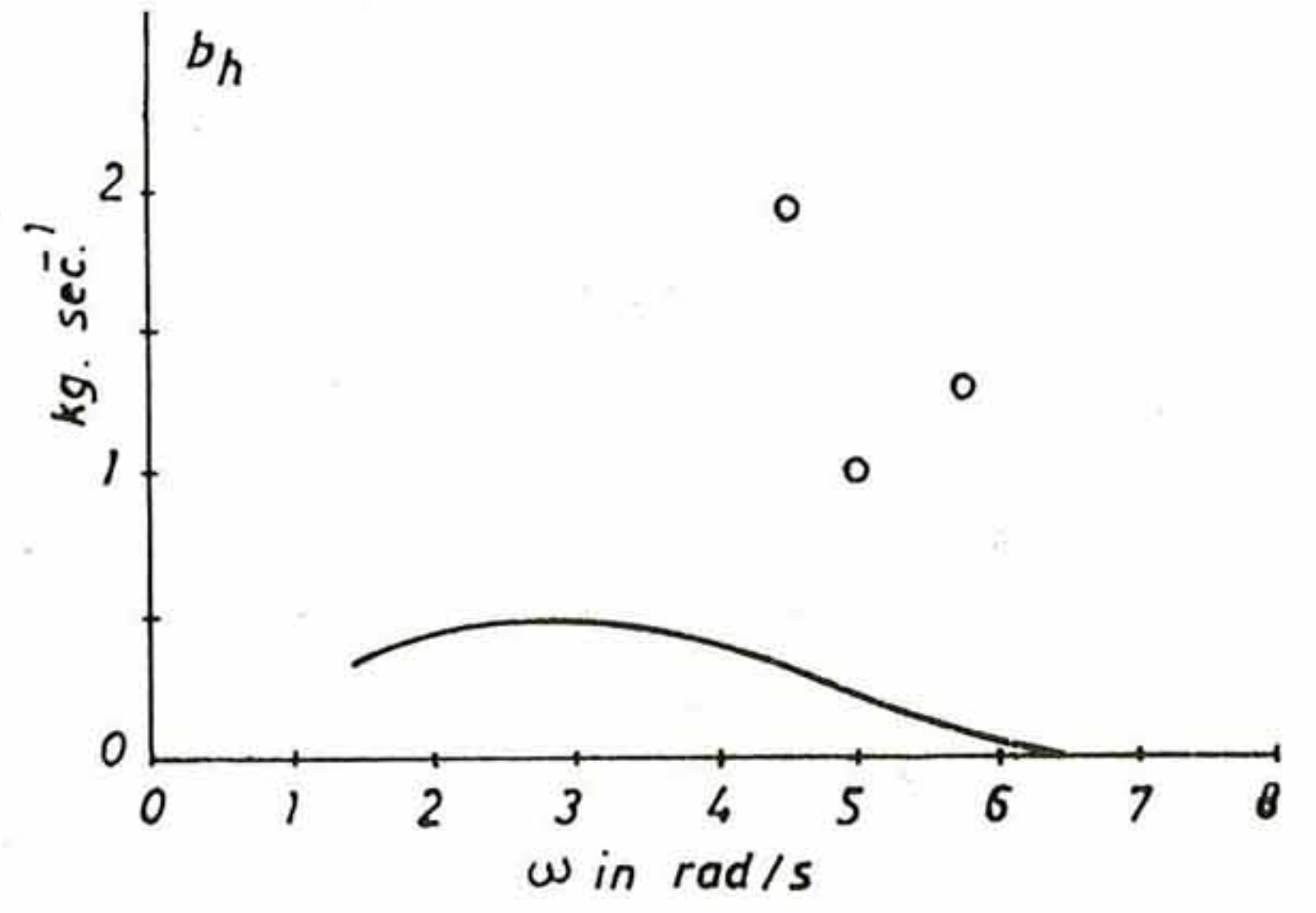
Draftı artırdığımızda su kolonunun küteside artar, ve rezonans frekansı daha düşük bir değere düşer. Dalıp çıkma genliği artıkça rölatif harekette artar, fakat bu artış $b_2 h |h|$ terimi ile orantılı değildir. Şekil 9 da görüldüğü gibi çap artıkça quadratik sönüm katsayısı artmaktadır. Bu etki rezonans civarında daha belirgindir.



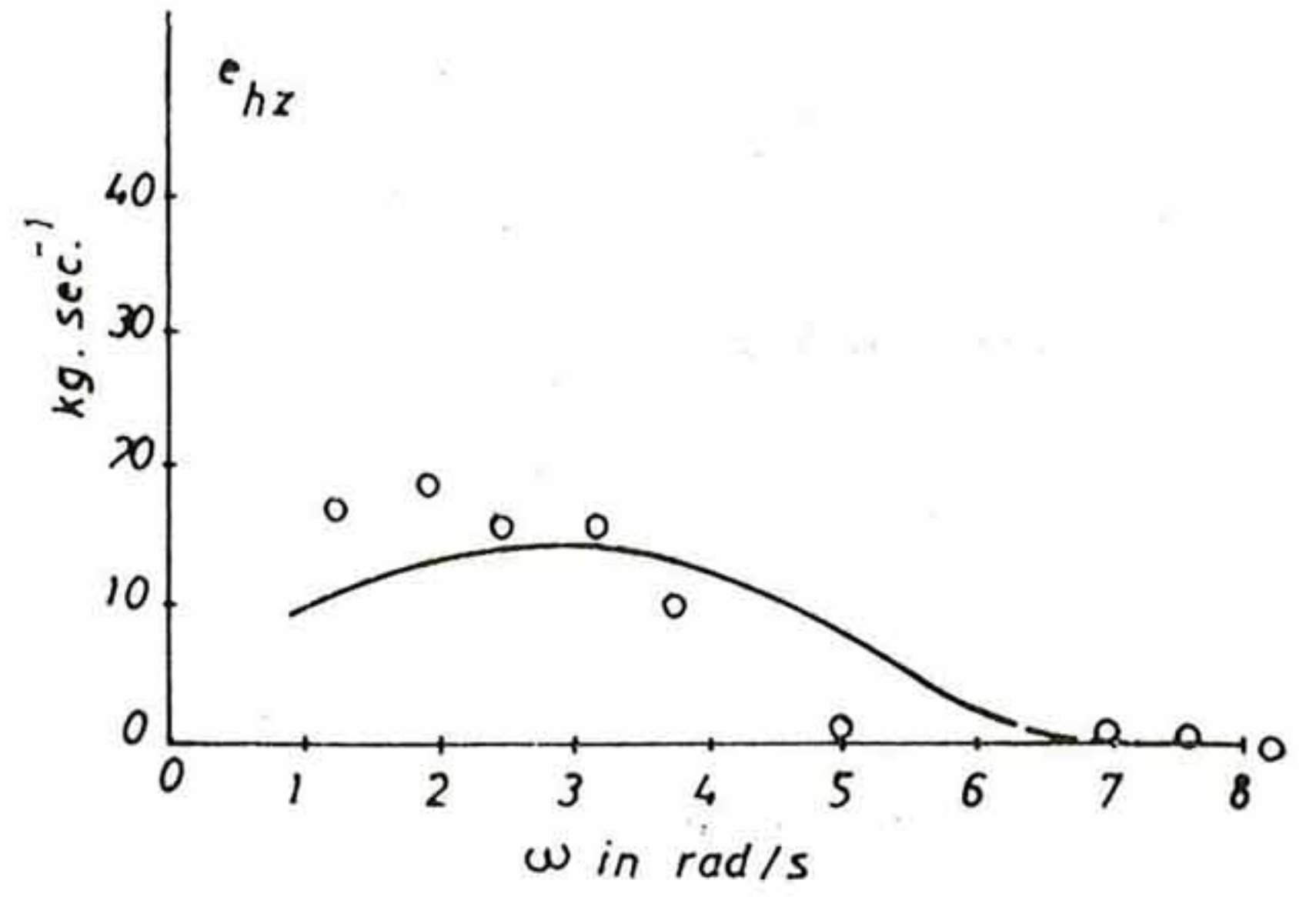
Şekil. 8 a



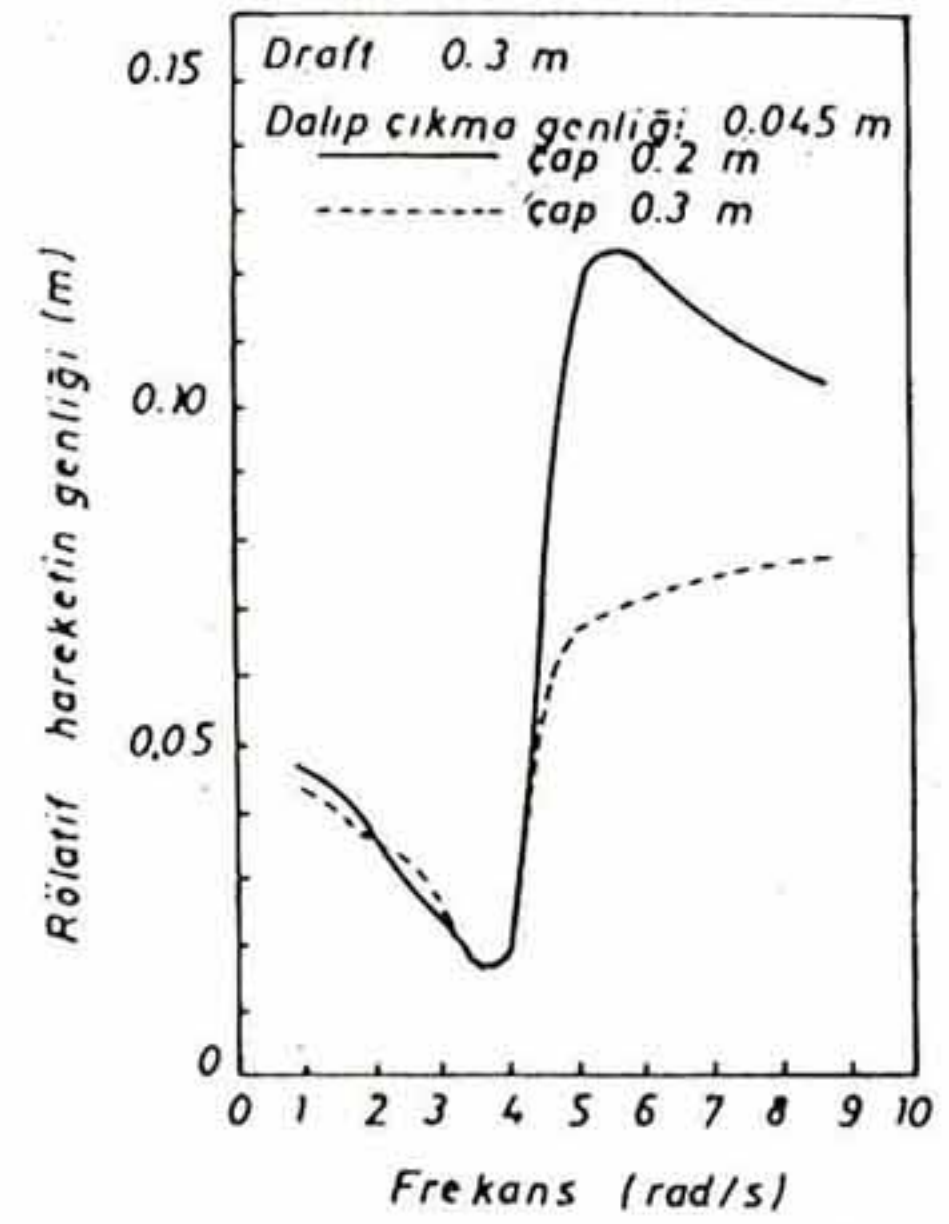
Şekil. 8 b



Şekil. 8 c



Şekil. 8 d



Şekil. 9, Havuz capının rölatif harekete tesiri

İncelemeler göstermiştir ki su sütununun rölatif hareketini en fazla etkileyen kuvvet dalıp çıkma hareketidir.

Bileşik hareketin denklemi :

$$\begin{aligned} & \{\rho A(T+h) + a_h\} \ddot{h} + b_h \dot{h} + b_2 h|h| + \rho g Ah + \\ & + \{d_{hz} + \rho A(T+h) + a_h\} \ddot{z} + (c_{hz} + b_h) \dot{z} + \\ & + \rho g Az + (\varepsilon^2) = F_{wh} \\ & (M + a_z) \ddot{z} + b_z \dot{z} + c_z z + d_{zh} (\ddot{z} + \ddot{h}) + c_{zh} (\dot{z} + \dot{h}) \\ & + (\varepsilon^2) = F_{wz} \end{aligned}$$

M = Gemi kütlesi (kg)

a_z = Geminin eksu kütlesi (kg)

b_z = Geminin sönüm katsayısı (kg sec^{-1})

$d_{zh} = d_{hz}$ } Simetrik etkileşim
 $e_{zh} = e_{hz}$ } katsayıları

F_{wz} = Dalga kuvveti (N)

Multi body sistemler için difraksiyon teorisinden hesaplanan katsayılar kullanılarak harmonik zorlamalar için zamana bağlı olarak bu denklem çözülür.

b_2 deney neticelerinden amprik olarak bulunan değerdir. Düşük frekansda rölatif hareketin ve dalıp çıkmanın aynı fazda ol-

duğunu faz farkı büyüdükçe (180°) yüksek frekansta rölatif hareket ve dalıp çıkmanın zıt işaretli olduğunu görmekteyiz. Faz farkının büyük olduğu durumda etkileşim fazladır. Eğer bu durum su kolonunun rezonans şartıyla karşılaşırsa sonuçta büyük rölatif hareketler doğar. Bu durum geminin kendi natürel frekansından daha yüksek frekanslarda oluşur ve genellikle dalıp çıkma genliklerinin rölatif olarak düşük olduğu bir andır.

Bu makalede tanımlanan hareket denklemi havuz içerisindeki su sütununun davranışını çok iyi tanımlamıştır.

Havuzun girişine yerleştirilen sönüm halkalarıyla meydana getirilen girdaplar rezonans civarında etkili olmaktadır.

Ayrıca ikinci mertebeye kuvvetler rölatif hareketi rezonansa götürmektedir.

Difraksiyon teorisine göre dalgalar içerisinde serbestçe yüzen içerisindeki su kolonunun zorlamaları doğru olarak hesaplanmış ve neticeler hareketin davranışını tahmin etmede kullanılır. Quadratik sönüm için amprik değerleri ilave etmek gerekir.

Dünya Gemiciliğinden Ulusal Gemiciliğe

Hazırlayanlar : O. Azmi ÖZSOYSAL
Mehmet ÇAĞLARCA
Kadir SARIÖZ

UZAKDOĞUDAN

Japonya ve Güney Kore Gemi Sanayileri şu sıralar zor dönemler geçiriyorlar. Japonya'da yayımlanan çeşitli gözlem dergilerinde belirtilen grafiklere göre, yeni tip inşaat araştırmaları çok düşük seviyede kalmakta. Dünya piyasalarının çoğunda büyük tonajlı gemilerden dolayı, dünyanın her tarafındaki gemi inşaat sanayilerinin büyük bir çoğunluğunun, armatörlerin bu sorumluluklarından doğan sıkıntılara katlanmak zorunda kalacaklarını beklemek gerekir. Japonya ve Güney Kore'nin önde gelen gemi inşaatçılarına göre, her ne kadar çok kısa bir zamanda daha iyi durumlara gelebilmenin önemi herkes tarafından bilinmesine rağmen bu krizi atlatmak daha iki veya üç yıl sürecektir. Fakat göz önüne alınması gereken ve doğabilecek iki sorun bulunmaktadır.

Birinci sorun, Çin Gemi İnşaat Sanayiinden kaynaklanmaktadır. Çünkü Çinliler çok daha ucuza mal edebildikleri işçilik masraflarının sağladığı kolaylıklarla, Uluslararası piyasalarda yıllardır bulunmak için çalıştıkları yerden, çok daha yüksekte bir yer edineceklerdir, fakat eğer bugünkü kriz esnasında girerlerse, büyük bir olasılıkla piyasaların geleceğine zarar vereceklerdir.

İkinci sorun ise, Güney Koreli armatörlerdir. Çünkü Güney Kore Hükümeti ülkedeki tersanelere yapacağı destekle geniş bir ticaret filosu oluşturmayı amaçlamaktadır. Tahminler değişebilir, fakat ülkede yapılan son istatistiki araştırma sonuçlarına göre, ülke filosunun 2000 yılında 8 milyon DWT'dan 20 milyon DWT'a çıkacağı beklenmektedir.

Bugünkü kriz atlatıldıktan sonra, sonunda doğacak spekülasyonlar ise son derece tehlikeli olacaktır ve özellikle Çinli

Gemi İnşaatçıları ve Güney Koreli armatörlerin bütün bunları gözönünde tutarak girişimlerde bulunmaları ve bu durumlardan kaçınmaları gerekmektedir.

(Shipping World and Ship Builder, October 1985)

JAPONYA'DA AĞUSTOS AYI

Japonya Ulaştırma Bakanlığı'nca, 1985 Ağustos ayı için gemi yapımı ve alınan siparişlerin değerlendirilmesi üzerine yapılan açıklama şu şekildeydi:

«Alınan siparişler 1985 Temmuz ayına göre % 19,2 bir artışla 529 909 Gross Ton'dan 631 611 Gross Ton'a çıkmıştır.

Ancak 1984 Ağustos'uyla kıyaslandığında 1985 Ağustos'unda siparişlerde % 36,2 kadar bir düşüş görülmüştür. 1985 mali yılının ilk beş aylık süresi için ise (Nisan'dan Ağustos'a) 2 488 793 Gross Ton olarak alınan siparişte, 1984 mali yılının aynı dönemine göre % 15.1 kadar düşme olmuştur.»

(Shipping World and Ship Builder, October 1985)

YUNANİSTAN DENİZCİLİK OKULLARININ KAPASİTELERİNİ ARTTIRIYOR

Gerek makina, gerekse güverte dallarındaki yaygın işsizliğe rağmen Yunanistan denizcilik okullarının kapasiteleri 81 den 725'e çıkarıldı. Bu okullara girebilmek için zorunlu yaş limiti de 21 den 24 e çıkarıldı.

KARGONUN YAKIT OLARAK KULLANIMI ARTIYOR

Son zamanlarda, petrol ürünleri taşıyan gemilerin kendi gereksinimleri olan petrolü kargodan sağlamaları sigorta şirketle-

rini kaygılandırıyor. Yasal açıdan sakıncalı olan bu durum teknik bazı sorunlara da yol açıyor. Kargonun yakıt tanklarına aktarılması sırasında patlama ve yangınlar çıkabiliyor. Bu uygulamaya son verecek yaptırımları IMO nun görüşmesi bekleniyor.

23500 grt RO-RO SADECE 17 KİŞİ İLE İŞLETİLİYOR

Japon denizciler sendikasının bildirdiğine göre 23500 grt otomobil ferisi TOYOTUJİ sadece 17 mürettebat ile işletilmektedir. 1985 in haziran ayında işletmeye giren gemi 5000 otomobil kapasiteli olup Japonya - A.B.D. arasında çalışmaktadır. Böyle bir hat ve büyüklük için rekor mürettebata sahip gemide 9 zabıt bulunuyor.

(SHIP MANAGER September 1985)

IMO GEMİ KAÇIRMA KONVANSİYONU HAZIRLIYOR

Geçtiğimiz günlerde dünya kamuoyunun ilgisini çeken «Achille lauro» olayı IMO yu yeni bir gemi kaçırma ve gemi korsanlığı konvansiyonu hazırlama zorunda bıraktı. Şimdiye kadar politik amaçlarla gemi kaçırılması pek olağan değildi ve daha çok uçaklar kaçırılıyordu. Bu yüzden IMO nun uçak kaçırılmalarına ilişkin Hague konvansi-

yonunun bir benzerini hazırlaması bekleniyor.

Teknik ve yasal hazırlıkların bu yıl içinde bitirilmesi ve konvansiyonun yayınlanması bekleniyor. Konvansiyon gemi ve limanlarda güvenlik ve kontrol işlemlerinin sıkılaştırılmasını ve suçluların adalete teslimini çabuk ve kolay hale getirecek hükümler taşıyacak.

AVRUPA LİMANLARI GÜNEY AFRİKA'YA HİZMET VERMİYOR

Avrupa ve Kanada limanlarında Güney Afrika'ya giden ve bu ülkeden gelen gemilere karşı boykot uygulamaları başladı. İşveç taşıma işçileri sendikası Güney Afrika gemilerine bir ay süre ile hizmet vermemeyi kararlaştırırken benzer bir uygulamaya Kopenhag liman işçileri de başladı. Finlandiya ve Kanada'da ise limanlarda süresiz olarak Güney Afrika gemilerinin yükleme-boşaltma işlemleri yapılmıyor. İtalyan liman işçileri de uyarı niteliğinde 24 saatlik bir boykot uyguladılar.

Norveç ise Güney Afrika ile olan tüm gemi sözleşmelerini iptal etti. Danimarka parlamentosunun da bugünlerde aynı yönde bir karar alması bekleniyor.

(LLOYD'S SHIP MANAGER December 1985)

• Odamıza 12.12.1985'ten sonra katılan üyelerimiz şunlardır :

Şevket Yılmaz, Rahmi Güçlü, Selçuk Engin, Tahir Nezihi Özdemir, Selçuk Sarp, Can Çilmi, Alaattin Şahan, Ahmet Dursun Alkan, Murat Aydın Erdoğan Bahçuvan-
oğulları, Sertaç Aydemir, Okan Rumelioğlu, Ertan Günay, Hızırreis Deniz, Ali Değirmencioğlu, Osman Kolay, İlker Eker, Emin Ayazoğlu, Cihangir Küpeli, Yavuz Sabuncu, Numan Bakıryol.

• Odamızın 30. Olağan Genel Kurul toplantısı yapıldı.

Seçilen Yönetim Kurulu üyeleri aralarında aşağıdaki şekilde görev bölümü yapmışlardır.

Görev Bölümü

Başkan : Taşkın Çilli
Başkan Yard. : Köksal Tüney
Sekreter Üye : Önal Koyluç
Sayman Üye : Mehmet Dursun Şafak
Üye : Suat Erzi
Üye : Haluk Kaya
Üye : Cemal Bulut

Oda denetleme kuruluna ise Ömer Gören, Naci Çankaya, Bülent Şener seçilmişlerdir.

Onur kurulumuz ise Yılmaz Tabanlı, Teoman Özalp, Sibel Aba, Behçet Tuğlan, Ali Dursun Kançeker'den oluşmaktadır.

• 30 Genel Kurul Basın açıklaması aşağıdadır.

GEMİ MÜHENDİSLERİ ODASI 30. GENEL KURUL BASIN AÇIKLAMASI

1. DENİZYOLU İLE TAŞIMACILIĞIMIZDA TÜRK BAYRAKLI GEMİLER KULLANILMALIDIR.

Ülkemizin dış ticarete konu olan mallarının taşımacılığında önemli bir işleve sahip

olan deniz yolu ile yapılan taşımacılıkta Türk Bayraklı gemiler kullanılmalıdır Bu durum daralan dünya ticaret hacminden olumsuz yönde etkilenen deniz ticaret sektörünün sorunlarını bir ölçüde azaltacaktır.

Öte yandan ülkemizin yaptığı ithalat işlemlerinde malın teslim şekli mümkün olduğunca FOB, ihracat işlemlerinde de CF ve/veya CIF olmalı, bu teslim koşulları giderek ulusal politika olarak benimsenmelidir.

2. GEMİ YAPIM SANAYİMİZ VE SORUNLARI ÜZERİNDE DURULMALIDIR

Ülkemizin çağdaşlaşma savaşımında ekonomik -stratejik yönden önemli bir işlevi olabilecek gemi yapım sanayimiz ne yazık ki bitkisel yaşam sürdürmektedir. Gerek dış etmenlerin, gerekse iç etmenlerin sonucu olarak zor günler yaşayan sanayimiz her nepahasına olursa olsun güçlendirilmesi için ülke olarak katlanmamız gereken özverinin önemini kavramakla birlikte stratejik nedenlerin de en az ekonomik nedenler kadar önemli olduğunun gözden uzak tutulmaması gerekir.

3. GEMİ İTHALLERİNE İZİN VERİLMEMELİDİR

İki yıl evvelki Genel Kurul bildirisinde «gelişigüzel yapılan gemi ithallerinin durdurulması gerektiği» şeklindeki görüşümüz haklı çıkmış ve fakat ne yazık ki Türkiye deniz ticaret filosu uluslararası düzeyde rekabete dayanamıyacak ve yeni konvansiyonlara ayak uyduramıyacak ithal yolu ile edinilmiş yaşlı gemilerle dolmuştur. Bu acı sonuçlara rağmen aynı yanlışlar yinelenmemelidir.

4. İŞSİZLİK SORUNU ÇÖZÜMLENMELİDİR

Birleşmiş Milletler İnsan Hakları Evrensel Bildirisine göre çalışma hakkı, insanog-

İnsanın en temel hak ve özgürlüklerinden biridir. İnsanın, varlığını sürdürmesi, kişiliğini koruması ve geliştirmesi, kendine ve doğaya yabancılaşmaması için üretim yapma ve çalışma olanağını, hiç bir güç elinden alamaz, almamalıdır.

Ne yazık ki ülkemizde, özellikle gemi yapım sektöründe genç deneyimsiz meslektaşlarımız yoğun bir işsizliğin girdabında kıvrılmaktadırlar.

Üniversite kontenjanlarının hesapsız bir şekilde artırılması kamu kuruluşlarında personel çalıştırılması gibi olumsuz uygulamaların yer aldığı bir ortamda bu önemli sorunun çözülmesi için ivedilikle gerekli önlemler alınmalıdır.

Ulaştırma Bakanlığının Liman ve Deniz İşleri Bölge Müdürlükleri (Marmara Karadeniz, Ege ve Akdeniz) gerek Türk Bayraklı, gerekse yabancı bayraklı gemilerin Uluslararası konvansiyonlara uygunluğunu denetlemekle yükümlüdür. Bu nedenle Bakanlık Bölge Müdürlükleri, Gemi Mühendisleri, Gemi Makina Mühendisleri, Tecrübeli Kaptanlarla süratle örgütlenmeli ve denetimde etkinlik sağlanmalıdır.

5. DENİZ OTOBÜSLERİ KİTLE ULAŞIMINA YÖNELİK DEĞİLDİR

Ülkemizin büyük ve güzel kenti İstanbul'un ağır bir ulaştırma sorunuyla karşı karşıya olduğu hepimizin bilgisindedir. Günümüze değin bir konu köktenci bir yaklaşımla çözüme kavuşturulamamıştır.

Son aylarda İstanbul Anakent Belediyesince gerçekleştirilmeye çalışılan, ilk etapta Bostancı - Yenikapı arasında çalıştırılması düşünülen deniz otobüslerinin kamu oyunda yeterince tartışılmaması, 77 milyar TL. bedelinde böylesi önemli bir karara toplumsal katılımın sağlanmamış olması gibi önemli bir eksikliğin kanıtıdır.

Öte yandan Odamız, bu tip bir taşımacılığın, kitle taşımacılığına yönelik olmadığı,

İstanbul'un ulaştırma sorununun çözümüne ciddi bir katkıda bulunamayacağı ve projenin fizibil olmadığı görüşündedir.

6. İSTİNYE TERSANESİ KALDIRILMALIDIR

Boğazda olmasının verdiği avantajı kullanarak yılda 80'i yabancı bayraklı olmak üzere yaklaşık 400 gemi havuzlayan ve ülkemiz ekonomisine önemli katkısı olan İstinye Tersanesinin başka bir yere taşınması ve yeniden faaliyete geçmesinin yaklaşık maliyeti 50 milyar TL'yi bulacak ve bu çalışmalar 2 yıllık bir zaman gerektireceği için ülkemiz ekonomisine büyük zarar verecektir. Aynı kaynağın Akdeniz'deki büyük bir bakım-onarım tersanesinin kurulması daha uygundur.

7. ULUSAL GEMİCİLİK VE DENİZCİLİK POLİTİKASINI BELİRLEMEK ÜZERE ULUSAL BİR KONFERANS TOPLANMALIDIR

Uzun yıllardan beri ısrarla savunmamıza rağmen, esaslı ve kalıcı bir denizcilik politikası oluşturulamamış ve yaşama geçirilememiştir. Odamız dahil konuyla ilgili tüm kuruluşların demokratik katılımıyla toplanacak bir ulusal konferansta bilimsel analizlere dayanan perspektifler çizilmeli ve sonra da denizcilik ile ilgili kuruluşlar organize bir şekilde bu politikayı yaşama geçirmelidir.

TMMOB

Gemi Mühendisleri Odası

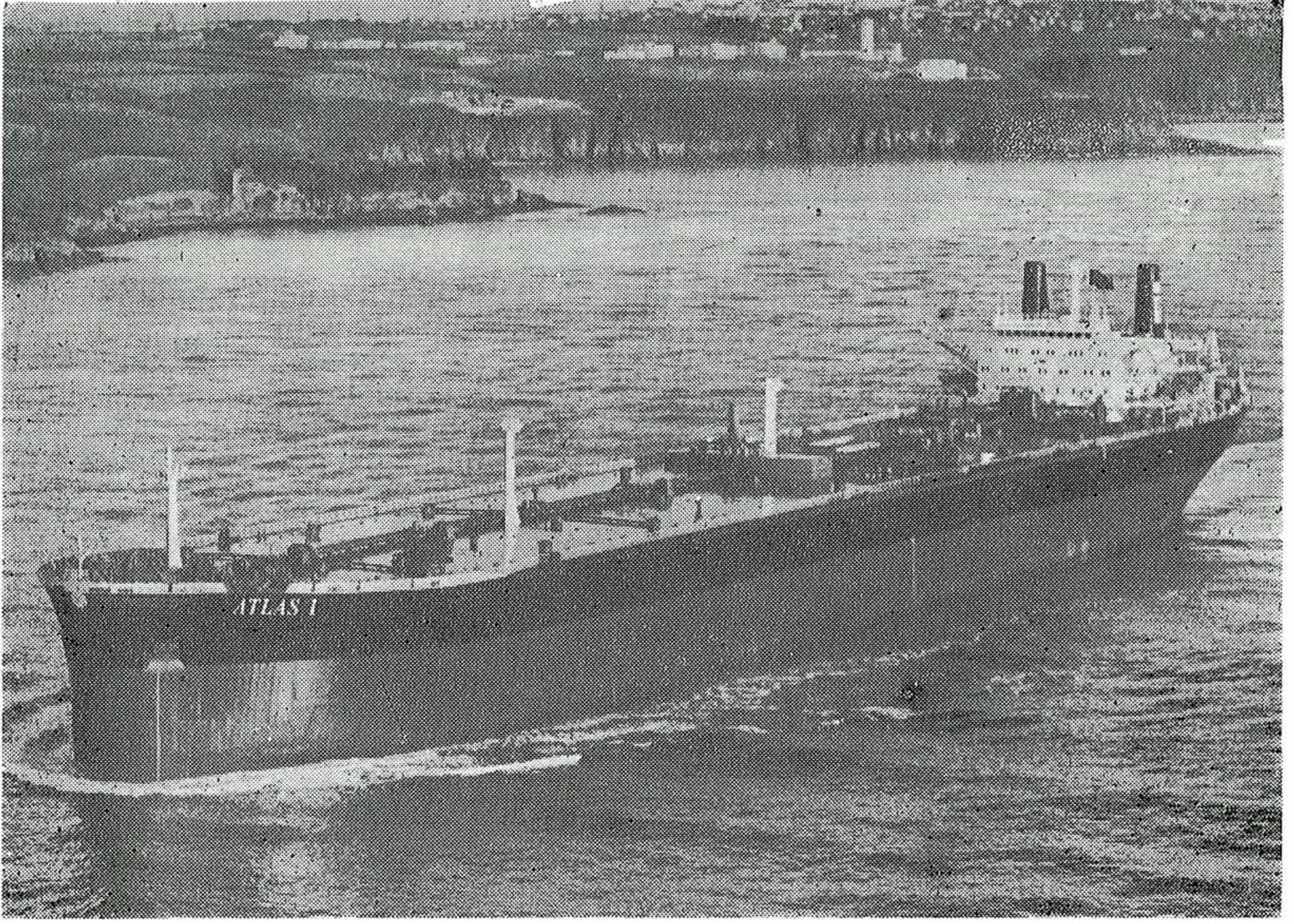
30 Genel Kurul

22 - 23 Şubat 1986

• Üyelerimizden Ali Kemal Oztoksoy ile Gülçin Keleş 7 Nisan 1986, Çetin Akok ile Sabriye Çercioğlu 8 Nisan 1986 günü evlenmişlerdir.

Yeni evlilere barış ve mutluluk dolu birliktelikler dileriz.

DENİZCİLİK ANONİM ŞİRKETİ



M/T ATLAS I

M/V "AKAD" : 36.349 D.W.T.

M/V "ARPAD" : 37.565 D.W.T.

M/T "ATLAS I" : 142.800 D.W.T.

İç ve Dış sularda akaryakıt ve kuru yük nakliyatı.

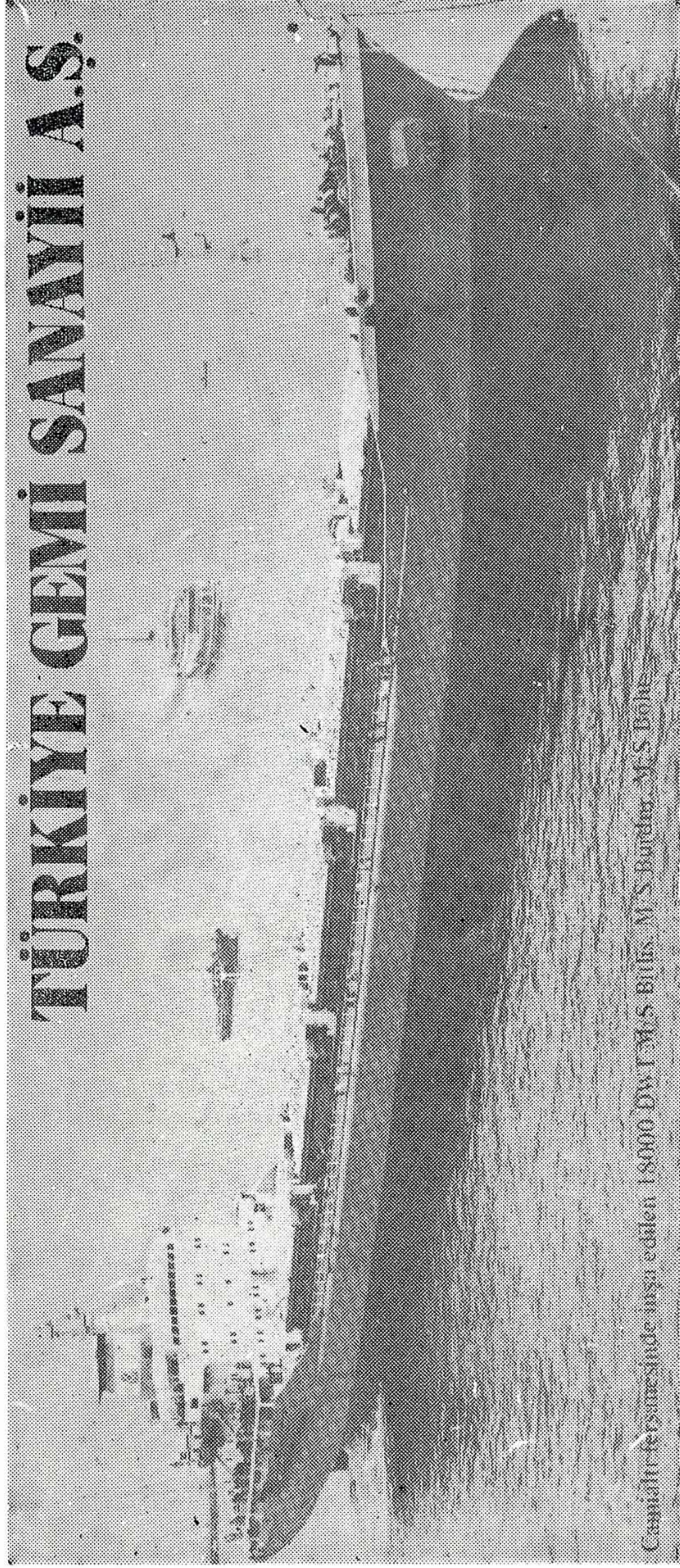
**TOPLAM 216.714 DWT'LUK GEMİLERİYLE DENİZCİLİĞİMİZİN
HİZMETİNDEDİR.**

Deniz Nakliyatına Başlama Tarihi : 1948

DENİZCİLİK ANONİM ŞİRKETİ tesis tarihi : Şubat 1952

Adres : Meclisi Mebusan Caddesi 55, Fındıklı Han Kat 4, Fındıklı - İstanbul
Telefon : 143 63 70 (5 hat) 149 57 51 - 149 74 27
Teleks : 24189 Haba Tr - 24478 Hyba Tr - 24479 Gen Tr
Telgraf : Habaran - İstanbul

TÜRKİYE GEMİ SANAYİİ A.Ş.



Camiâli fersahesinde inşa edilen 18000 DWT M.S. BİLİR M.S. BÜRDÜR. M.S. BÖLGE