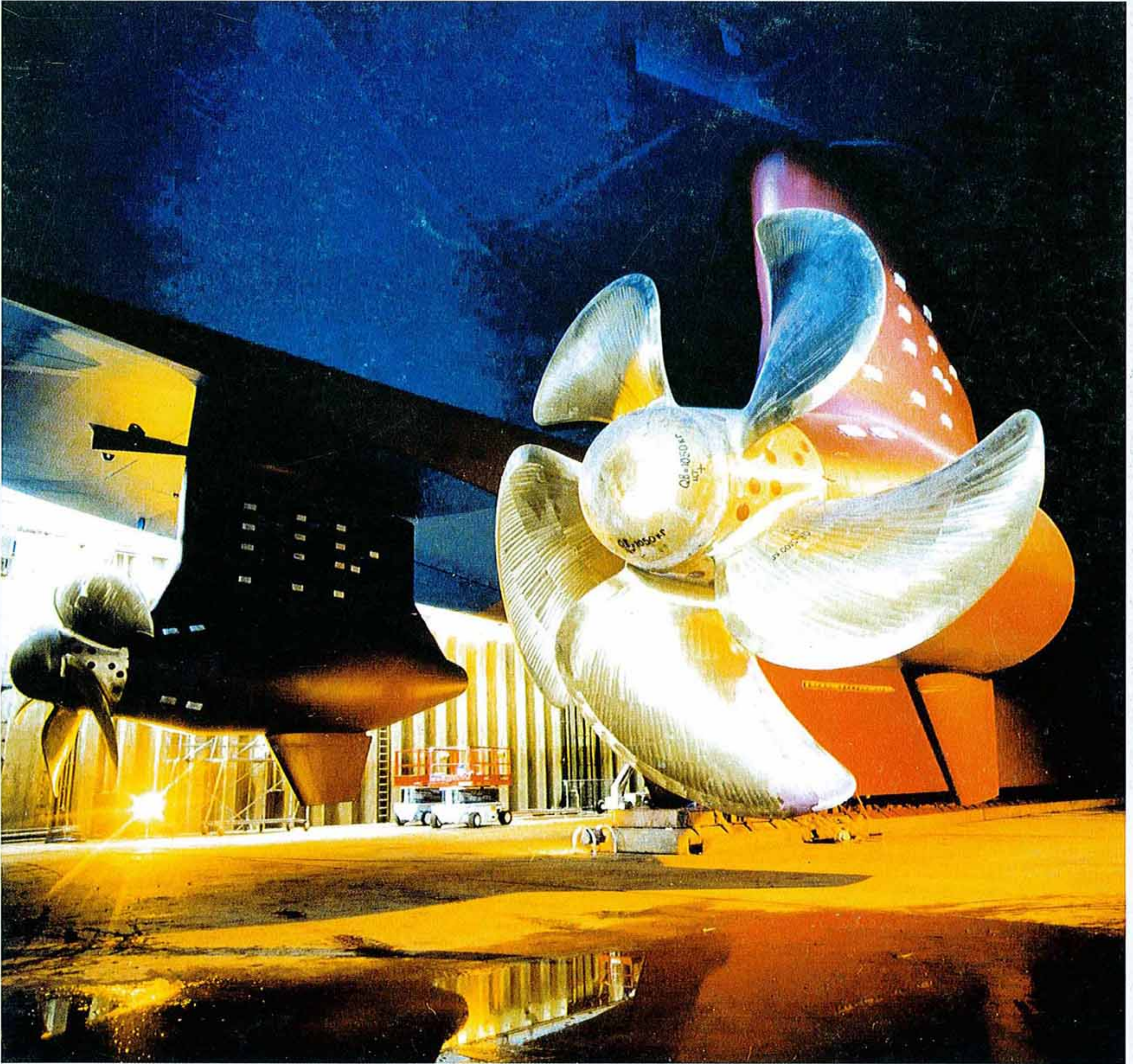


# GEMİ VE DENİZ TEKNOLOJİSİ

## NAVAL ARCHITECTURE & MARINE TECHNOLOGY

SAYI: 160

ŞUBAT 2004



**T.M.M.O.B GEMİ MÜHENDİSLERİ ODASI**  
The Chamber of Naval Architects & Marine Engineers



bağımsız, tarafsız, uzman



## KLASLAMA VE SERTİFİKALANDIRMA KURULUŞU

ISO 9000 Kalite Yönetim Sistemi Belgelendirmesi  
HACCP Belgelendirmesi  
ISO 14000 Çevre Yönetim Sistemi Belgelendirmesi  
Kalite Yönetim Sistemi, Toplam Kalite Yönetimi ve Kişisel Gelişim Seminerleri  
CE İşareti – Uygunluk Değerlendirme Hizmetleri  
Gemi, Yat ve Diğer Deniz Vasıtalarının Klaslanması  
Kazan, Basıncılı Kap ve Endüstriyel Ürünlerin Sertifikalandırılması  
Uluslararası Gözetim Hizmetleri  
Üçüncü Taraf Kontrollük Hizmetleri  
Ürün Sertifikalandırma ve Tip Onayı

### MERKEZ

Tersaneler Cad. No:26  
Tuzla 34944 İstanbul  
Tel: +90 216 446 22 40  
Faks: +90 216 446 22 46  
e-mail: tlv@turkloydu.org  
http://www.turkloydu.org

### ANKARA

Atatürk Bulvarı 199/B  
Sefaretler Apt. D.1  
06680 Kavaklıdere  
Ankara  
Tel : 0312 468 10 46  
Faks : 0312 427 49 42

### İZMİR

Atatürk Cad. No: 378K.4  
D.402 Kavalalılar Apt.  
35220 Alsancak/İzmir  
Tel : 0232 464 29 88  
Faks : 0232 464 87 51



# TÜRK LOYDU





# GEMİ VE DENİZ TEKNOLOJİSİ

## NAVAL ARCHITECTURE & MARINE TECHNOLOGY

SAYI 160

ŞUBAT 2004

İçindekiler

### T.M.M.O.B. GEMİ MÜHENDİSLERİ ODASI

Adına

**Sahibi**

Metin Koncavar

**Sorumlu Yazı İşleri Müdürü**  
Zuhal Can

**Yayın Kurulu**

Ömer Gören

Mesut Güner

Metin Koncavar

Muhittin Söylemez

Tamer Yılmaz

Hür Fırtına

**Yönetim Yeri**

Altıntepe, Galipbey Cad.

Gökşen Apt. No. 5 / 1

Maltepe / İSTANBUL

**Tel:** (0216) 388 50 27 - 388 27 51

**Faks:** (0216) 388 62 94

**e-mail:** info@gmo.org.tr

<http://www.gmo.org.tr>

**Dizgi ve Tasarım**

TAYFAJANS

(0216) 339 13 40/41

**Baskı**

Sürat Görsel Sanatlar Merkezi

(ISSN-1300/1973)

Baskı Tarihi: Şubat 2004

Baskı Sayısı: 1500

2-5 Pod tipi sevk sistemleri

Metin Koncavar

6-12 Nozullu Pervaneler

Fahri Çelik, Serkan Ekinçi

13-19 Gemi seyir tecrübelerinde gemi hızı-makine gücü ilişkisi...

Doç. Dr. Mustafa Insel

20-26 Yeni inşaa ve servisteki gemiler için tank boyası uygulama kuralları

Özdin Kıray

27-31 Dalga enerjisinden elektrik elde etmede kullanılan temel prensipler

Ufuk Bak

32 Sanat ve Toplum

33-42 Odadan ve sektörden haberler

43 1.690 Ton Korvet

44-46 Kurucaşile ahşap tekne yapımıcılığı bir geleneksel meslek ve...

Hüseyin Çoban

47-48 Tersanelerimizde inşa edilen gemiler

48 Kim Kimdir?

Behçet Tuğlan

GEMİ VE DENİZ TEKNOLOJİSİ, TMMOB Gemi Mühendisleri Odası'nın, üç ayda bir yayınlanan; üyelerinin meslekle ilgili bilgilerini geliştirmeyi, sosyal yaşamlarını zenginleştirmeyi, ulusal ve askeri deniz teknolojisine katkıda bulunmayı, özellikle sektörün ülke çıkarları yönünde gelişmesini, teknolojik yeniliklerin duyurulmasını ve sektörün yurtiçi haberleşmesinin sağlanmasını amaçlayan yayın organıdır. Basın Ahlak Yasası'na ve Basın Konseyi ilkelerine kendiliğinden uyar. GEMİ VE DENİZ TEKNOLOJİSİ'nde yayınlanan yazılardaki görüş ve düşünceler ile bunlara ilişkin yasal sorumluluk, yazara aittir. Bu konuda GEMİ VE DENİZ TEKNOLOJİSİ herhangi bir sorumluluk üstlenmez. Yayınlanmak üzere gönderilen yazılar ve fotoğraflar yayınlansın ya da yayınlanmasın iade edilmez.

GEMİ VE DENİZ TEKNOLOJİSİ'nde yayınlanan yazılardan, kaynak belirtmek koşulu ile tam ya da özet alıntı yapılabilir.



# POD TIPI SEVK SİSTEMLERİ

**Metin Koncavar**  
Gemi İnşaatı ve Gemi Mak. Müh.

## Podded Propulsion Systems

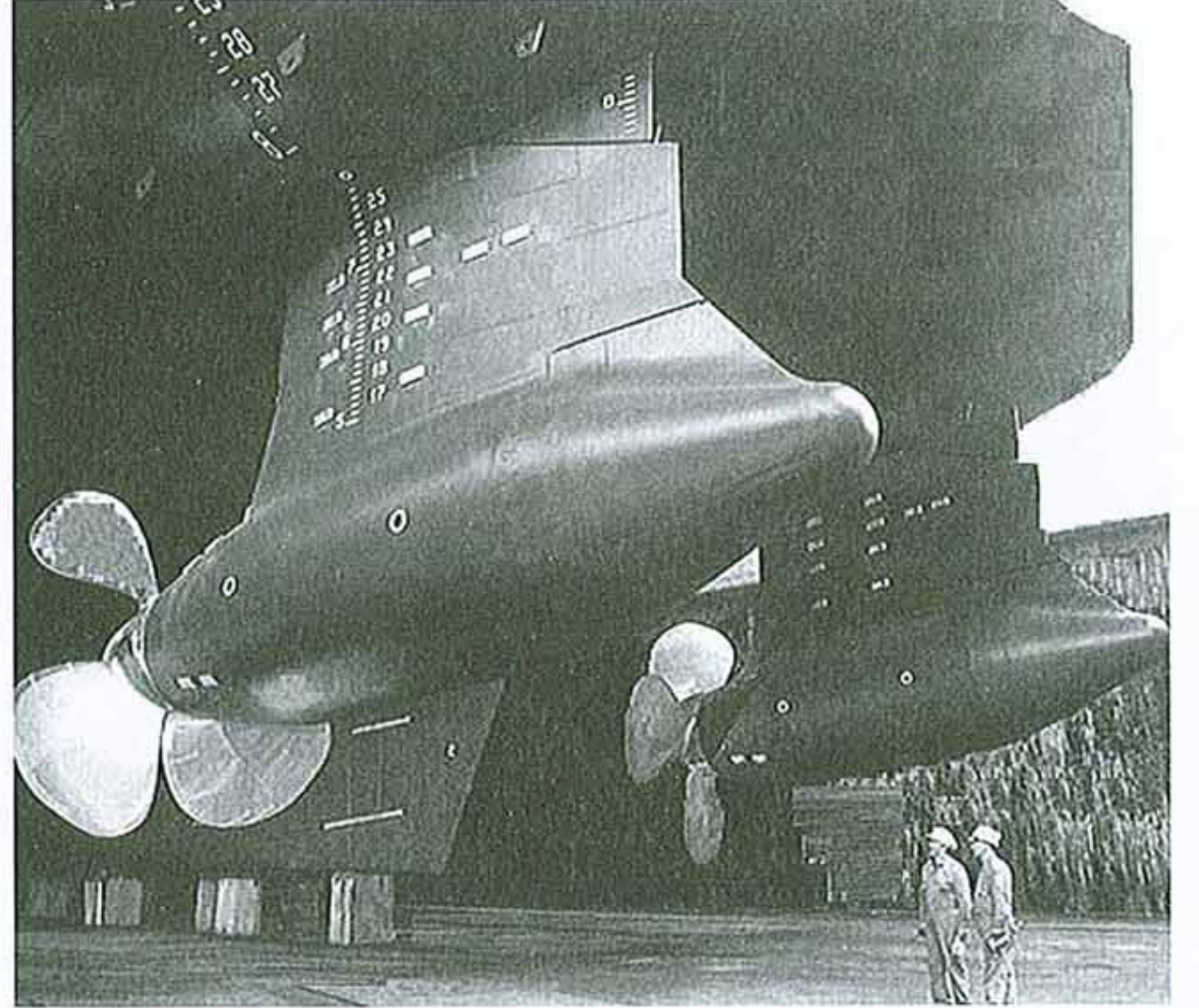
Early 1990's Pod drive systems, having the outboard electric motor drive installed inside the 360-degree full azimuthing unit, developed and used on some tankers operating in severe ice conditions, furthermore mainly for the cruise vessels and Ro-Ro vessels. Pod system advantages like; better maneuverability, low noise and vibration, more cargo space due to smaller engine room possibility, easier installation workforce mainly compared with the disadvantages as high capital cost, limitations on the power- ship speed and the power transmission losses. In addition the hydrodynamic efficiency of the complete systems should be compared in full having the open water unit tests and propulsion tests.

## Giriş :

Bilindiği gibi gemilerin sevk sistemleri için değişik metotlar bulunmaktadır. 1990'ların başlarında Finlandiya'nın Kvaerner – Masa tersanesi ve ABB firması ortaklaşa bir proje ile AziPod adını verdikleri sevk sistemini geliştirdiler. Sistem esas olarak Z-Drive (Z şeklinde tahrik sistemi) adı altında yıllardır ağırlıklı olarak römorkörlerde kullanılan tamamen mekanik şaftlı güç iletimine sahip sisteme benzer, ancak su altında kalan dış bölümüne yerleştirilen harici elektrik motorlu tahrik sistemi (Pod) halinde yapıldı. Bu yeni tasarım gemi kıçında, tekne altında 360 derece limitsiz dönebilen ve klasik şaft – pervane - dümen sistemine ihtiyaç bırakmayan, aslı Pod sistemini ortaya çıkardı. Pod sisteminin iki ana özelliği :

- elektrik motoru tekne dışında ve su altında Pod içinde yerleştirilmiştir,
- tekne altındaki tüm bölüm 360 derece dönebilmektedir.

Finlandiya'daki tecrübeler, oldukça kalın buzlu sularda dahi elektrikli Pod tahrik sisteminin yüksek manevra kabiliyeti ile başarılı sonuçlar verdiğini göstermiştir. Bu sayede bazı tankerler buzkıran yardımı olmaksızın seyir yapabilmektedirler.



Pod sisteminin avantaj ve dezavantajları kısaca aşağıda özetlenmektedir:

## Avantajları:

- Ana makinenin daha bağımsız yerleşimi ile daha fazla ambar alanı elde edilebilmektedir.
- Uzun pervane şaftı, stern tüp ve devir düşürücü dişli kutusu gereksinimi olmadığından dolayı makine dairesi farklı tasarlanabilmektedir (yakıt tankları, vs düzeni)
- Dümen ve dümen makinesine ayrıca kıç yanal iticilere gerek kalmamaktadır.



- Daha iyi manevra imkanı sağlanmaktadır.
- Mekanik tahrik elemanlarındaki azalma neticesi ses seviyeleri düşmektedir.
- Daha düzgün iz dağılımı ve tekne/pervane ilişkisi neticesinde titreşim seviyeleri düşmektedir.
- Düşük hızlarda çalışma imkanı bulunmaktadır.
- Makinelerin jeneratör tahriki olarak sabit devirde dönüşü daha az yakıt harcaması ve egzoz emisyonu sağlamaktadır.
- Çift pervaneli uygulamalarda güç gereksinimi düşebilmektedir.
- Gemi inşaatında montaj bedeli düşmektedir. Ayrıca gemi inşaatının en son aşamalarında montaja imkan sağladığından dolayı finansman masrafları azalmaktadır.

Dezavantajları :

- Fiyatları pahalıdır.
- Dizel-elektrik sisteminden dolayı enerji nakil kayıpları yükselebilmektedir. İlave elektrik panosu ve kablo sistemi gerektirir.
- Tek pervaneli uygulamalarda güç gereksinimi fazladır.(uygulamalar 6 m. çap civarındadır.)
- Güç sınırlamaları bulunmaktadır.(yaklaşık max. 20.000 kw )
- Sürat sınırlamaları bulunmakta (yaklaşık max. 26 knots sürat) bu nedenle yüksek süratli teknelerde uygulanamamaktadır.
- Sistemin toplam ağırlığı artabilmektedir.

Tabii ki, tüm bu avantaj ve dezavantajların doğru değerlendirilmesi gemi tipine bağlı olarak değişmektedir.

Genel çerçevede Pod sistemi;

- çift pervaneli büyük yolcu gemilerine, 26 knots altındaki çift pervaneli Ro-Ro/yolcu gemilerine ve buz kıranlara çok uygun,
- çift pervaneli dökme yük gemileri ve tankerler ile açık deniz hizmet gemilerine (supply vessel) genellikle uygun bulunmakta.
- Tek pervaneli 3000 TEU'ya kadar konteynır gemilerine oldukça zor ve 3000 TEU üzeri olanlara imkan dahilinde bulunmaktadır.

Tahrik sistemi verimi Pod sisteminin seçiminde çok önemli rol oynamamaktadır. Yalnızca pervane verimi ile yapılan karşılaştırmada tekli Pod sisteminin tahrik verimi düşük görünmektedir. Gerçekçi karşılaştırma, Pod'lu pervane toplam veriminin, klasik pervane –dümen sistemini haiz sistemin toplam verimi ile karşılaştırılarak yapılmalıdır. Üretici firma kataloglarında pod'un %10 enerji tasarrufu sağlanabileceği yorumlarına karşın, Hamburg HSVA'da bu konu ile ilgili yapılan bir seri testlerde Pod sisteminin % 5 civarında toplam verim düşüklüğü gözlenmiştir.(1) Birçok durumda, Pod elektrik motorunun tork yetersizliğinden kaynaklanan pervane çapı optimizasyonu sınırlamaları ilave verim düşüklüğüne sebep olmaktadır.Buna mukabil çift pervaneli uygulamalarda, şaft ve şaft braketlerinin ortadan kalkmasından dolayı, pervaneye gelen daha düzgün akım küçük verim yükselmesi sağlamaktadır.

Genel olarak;

- tek pervaneli Podlu sistemlerin toplam verimi klasik sistemden daha düşük olmaktadır.
- çift pervaneli Podlu sistemlerin de toplam verimi klasik sistemden yine daha düşük olmakta, ancak birçok durumda dümen gibi takıntıların direnç etkisi ile klasik sistemin güç gereksinimi daha fazla çıkmaktadır. Ayrıca, Pod'un optimum yerleştirilebilme imkanından dolayı çift pervaneli Pod'lu sistemler ilave avantajlar sağlamaktadır.



Netice olarak ;

- Podlu sistemler çift pervaneli gemilerde en başarılı uygulamalardır.
- Daha fazla yük taşıma imkanı, manevra kabiliyetindeki artım ve düşük ses şiddeti Pod sistemlerin en önemli avantajlarıdır.
- Toplam sevk verimi ikincil öneme sahiptir.
- Sistemlerin gerçekçi karşılaştırılabilmesi için standart prosedüre uygun açık su testi ve sevk testinin yapılması şarttır.
- Pod veriminin tahmini için ünitenin itme gücü değerlendirmeye alınmalıdır.(1)

Sistem seçimine karar verilmeden önce yukarıdaki tüm özellikler detaylı olarak değerlendirilmelidir.

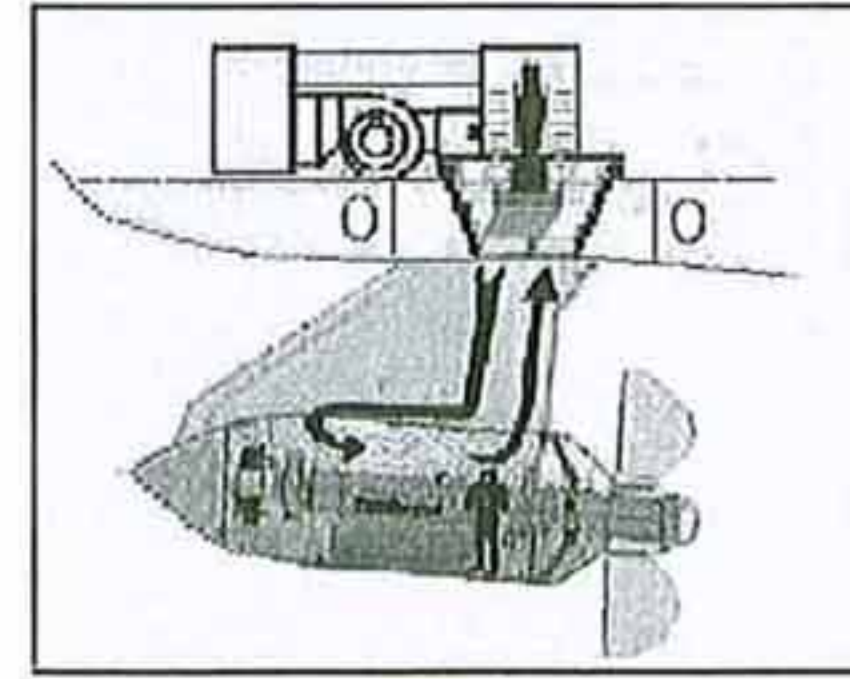
Oldukça ilgi gören bu tip tahrik sistemleri için 5 milyon Euro bütçeli araştırma projesi OPTIPOD (Podlu tahrik sistemli gemilerin tasarım prensipleri projesi) 7 değişik Avrupa ülkesinden 14 firmanın katılımı ile tamamlandı. Bunu takip eden FASTPOD (Podlu tahrik sistemine sahip olacak yüksek süratli ticari teknelerin tasarım teknolojilerinin araştırılması) projesi de 4 milyon Euro bütçesi ile University of Newcastle upon Tyne'da görev yapan Sn. Prof. Dr. Mehmet Atlar'ın yürütücülüğünde tamamlanıyor.(2)

Günümüzde kullanıma sunulan sistemler arasında Siemens – Schottel ortaklığının SSP Propulsor™ adlı, bir Pod'da çift pervaneli ve 5-10 MW güçte, 80 – 200 pervane devirli sistemi, ABB firmasının Compact AziPod , adlı tek pervaneli 0,5 – 4 MW güçte, 100 – 500 pervane devirli sistemi (AziPod, sistemi ile 30 MW'a çıkılabileceği belirtilmektedir) ve Rolls-Royce firmasının Kamewa-Alstom birlikteliği ile ürettiği Mermaid™ sistemi göze çarpmaktadır. Millenium sınıfı yolcu gemilerinde kullanılan 2x19,5 kW güçte Rolls-Royce sistemin 36 saatte monte edildiği bildirilmektedir.(3)

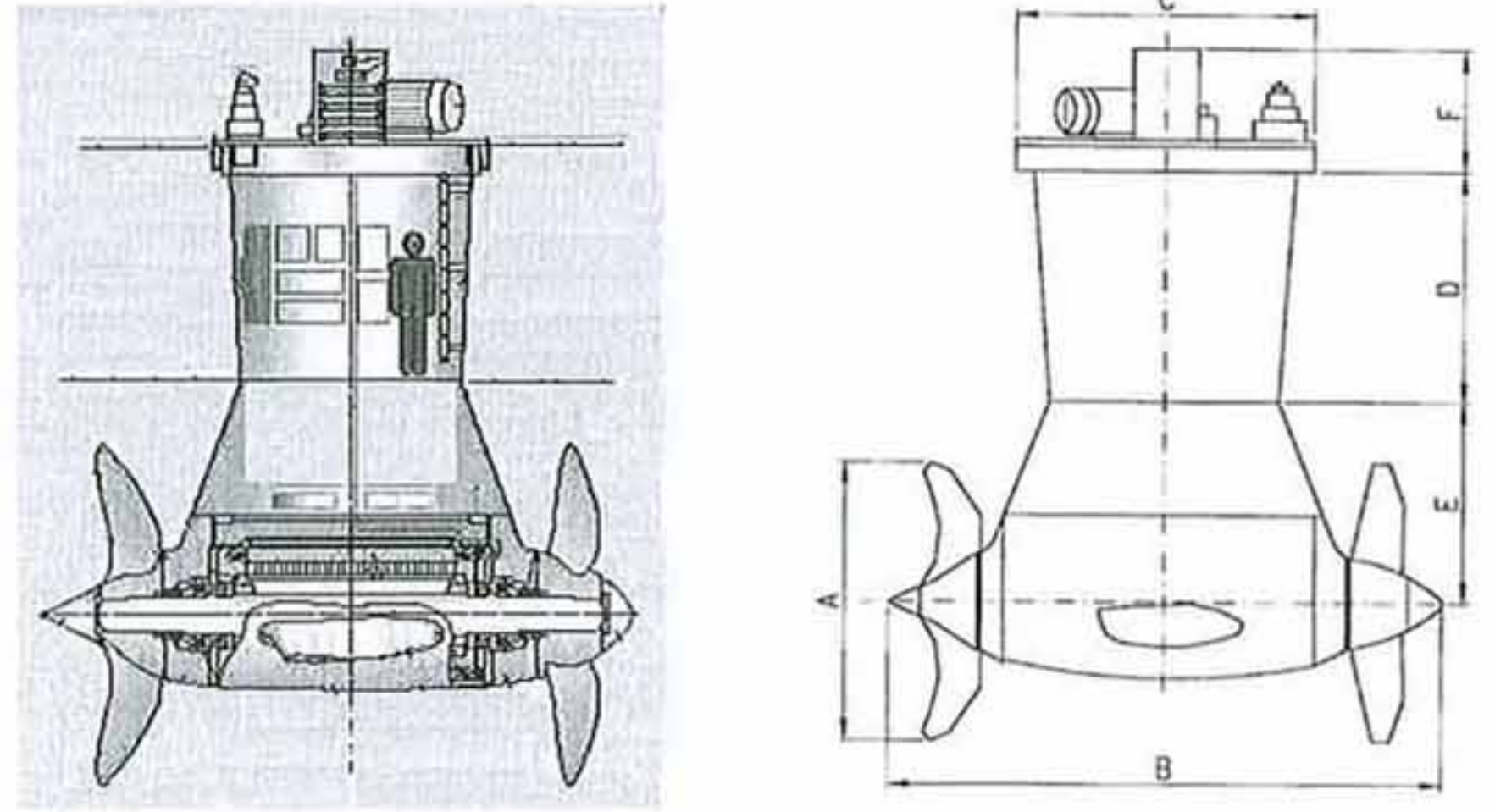
Aşağıda görülen genel tasarımda alternatif akımlı senkron elektrik motoru alt gövde içinde mümkün olan en ufak alana sığdırılarak alt gövdenin en az dirence sahip hidrodinamik formunun elde edilmesi amaçlanmaktadır.

Kıçtan başa doğru sıralamada ana elemanlar ; sabit piçli pervane, dış salmastra, radyal şaft yatağı, iç salmastra, şaft topraklaması, şaft hidrolik freni ve tamir amaçlı şaft kilitleme tertibatı, rotor ve statordan oluşan elektrik motoru, radyal yatak ve nihayette aksel itme yatağı bulunmaktadır. Herhangi bir sızıntıya karşı alt gövdede sintine pompa sistemi bulunmaktadır. Pervane göbeği şafta hidrolik geçme olup pervane kanatları sökülebilir cıvatalı ve tek parça döküm yapılabilmektedir. Elektrik motoru çift sargılı yapılarak, bir sargı arızası durumunda dahi %50'yi aşan yükte sürekli çalışma temin edilebilmektedir. Motorun soğutulması üst bölümde bulunan deniz suyu soğutmalı fanlı radyatörden geçen havanın hava kanalları ile alt bölüme basılması ile sağlanmaktadır.

Motora inen kablolar döner fırçalı (slip-ring) mekanizmadan geçmekte, sistemin dönüşü rulmanlı iç dişli mekanizmayı tahrik eden bağımsız elektrik motorlu hidrolik sistemden sağlanmaktadır.



Şekil 1. Rolls Royce - Mermaid genel görünüm



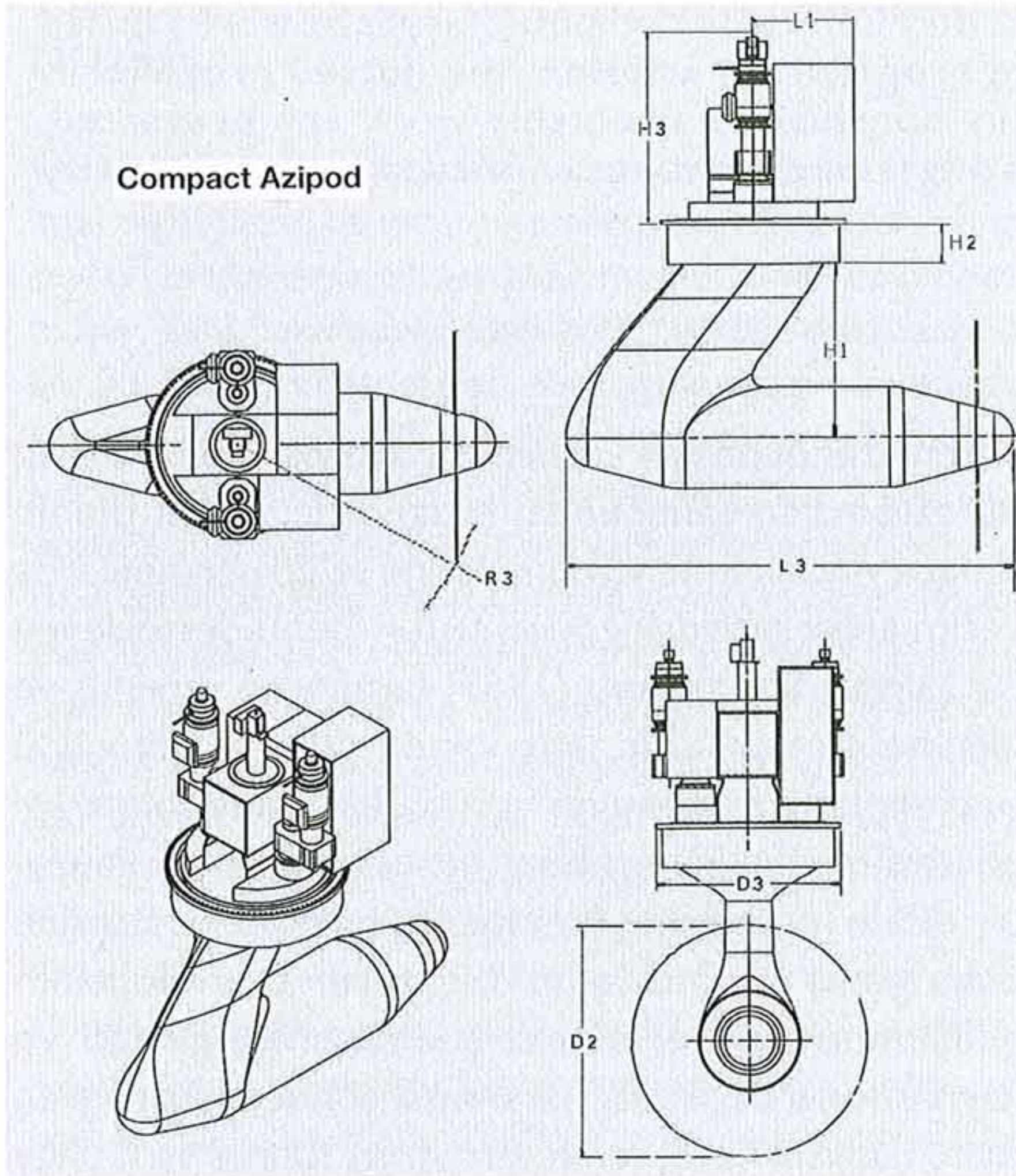
Şekil 2. Siemens- Schottel SSP genel görünüm ve ana ölçüleri :

	SSP 5	SSP 7	SSP 10	SSP 14	SSP 18	SSP 20
Pervanede güç (kW)	5.000	7.000	10.000	14.000	18.000	20.000
Pervane devri (dev./dak)	190	170	160	150	280	130
Çevresel dönüş (dev/dak)	2	2	2	2	2	2
Ünite ağırlığı (t.)	95	125	170	230	145	310
Pervane çapı (mm.) A	3750	4250	4750	5250	5800	6250
Ünite Boyu (mm.) B	6625	7500	8380	9260	10590	11100
Bağlantı Flanşı çapı (mm.) C	3000	3500	3800	4200	4800	5000
Üst Gövde yüksekliği (mm) D	2500	2500	2500	2500	2500	2500
Alt Modül yüksekliği (mm) E	2100	2975	3325	3675	1800	4375
Tekne içi yükseklik (mm) F	1630	1675	1720	1760	1800	1850

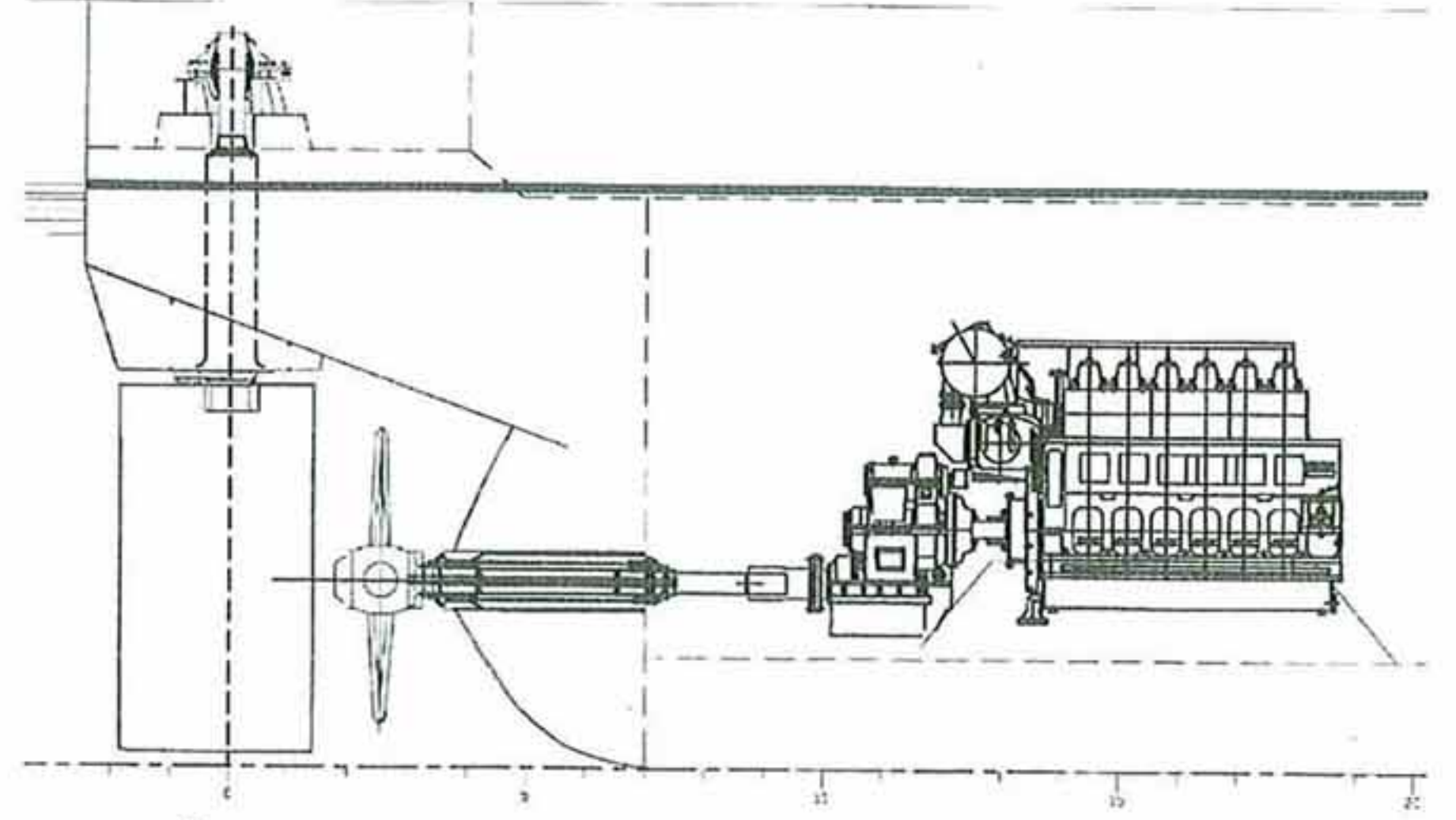


## ABB Compact AziPod genel ölçüleri ve görünüm

Tip Ölçüsü	1	2	3	4	5	6
Maksimum güç (kW)	850	1600	1750	2300	3050	3750
Pervane Modülü Dış Çapı (mm)	750	915	1050	1200	1350	1470
Pervane Çapı Min./Max. (mm) D2	1350	1700	1900	2200	2450	3100
Bağlantı flanşı çapı (mm) D3	1700	2100	2350	2850	3200	3500
Ünite tam boyu (mm) L3	3500	4000	4600	5100	5700	6500
Ünite yüksekliği (mm) H1 +H2	1650	1950	2380	2680	3050	3050
Tekne içi yükseklik (mm) H3	1600	1600	2000	2000	2100	2100
Pervane Tarama alanı (mm) R3	2300	2600	3000	3300	3600	4200
Ünite ağırlığı Min./Max. (t.)	10500	15500	24500	30000	42000	57500
Ünite sualtı deplasman (t.)	1300	2400	3500	5000	7000	10500



Basit bir sistem ağırlık karşılaştırması amacıyla yaklaşık 5,000 kw güçte ve 3,75 metre pervane çaplı bir sistem için Siemens SSP 5 sistemi ile klasik bir 4 zamanlı dizel motor (5,040 kW, MANB&W 7L 40/54), piç kontrollü pervane ve dümenli gemi sistemine ait teknik veriler aşağıda verilmektedir. Podlu sistemde elektrik üretimi için MAN B&W 12 V32/40 5,500 kW, 750 devirli jeneratör seti, klasik sistemde MAN B&W 7L 40/54 tipi 5,040 kW, 514 devirli dizel makine öngörülmüştür. Klasik motor/pervane sistemindeki dizel motor yardımcıları yeni sistemde de jeneratör dizeli yardımcıları olarak kullanılacağından ayrıca değerlendirilmemiştir.



Şekil 3. Klasik motor/pervane/dümen sistemi

Sistem tipi	Siemens SSP 5	Klasik motor/pervane
Dizel Makia (kg.)	62.000	80.000
Alternator (kg.)	40.000	Yok
Pod pervane sistemi (kg.)	95.000	Yok
Redüktör kutusu elastik kaplin (kg.)	Yok	10.000
Pervane, şaft, stern küp (kg.)	Yok	13.000
Dümen, şaft, bosaları (kg.)	Yok	23.000
Dümen makinesi sistemi (kg.)	Yok	7.000
Toplam ağırlık (kg.)	197.000	133.000

Bu durumda beher pervane sisteminde görülen 64 tonluk fark, Pod ünitesinin su altı deplasmanı yaklaşık 12 tonun düşülmesi ile 52 tona inmektedir. Bu durumda Podlu sistemin genelde çift pervane sisteminde kullanılması halinde toplam ağırlık farkı 100 tona çıkabilmektedir.

### Kaynakça:

1. The Efficiency of Pod Propulsion, Friedrich Mewis, HSVA-Hamburg, Hadmar 2001 Conference, Varna, Bulgaria.
2. Fairplay Solutions with Newbuildings, April 2003, Issue no.79, ABC Business Press, UK
3. Siemens – Schottel, ABB ve Rolls-Royce firma broşürleri ,

### Özgeçmiş :

Metin Koncavar 1958 yılında İstanbul'da doğdu. 1980 yılında İ.T.Ü. Gemi İnşaatı ve Deniz Bilimleri Fakültesinden Gemi İnşaatı ve Gemi Makineleri Mühendisi olarak mezun oldu. 1980-1996 arası STFA Sedef Gemi Endüstrisi A.Ş.'de proje mühendisi, proje şefi ve teknik/ticaret müdürü olarak, 1996-1999 arası MAN B&W Gercel Marine firmasında genel müdür olarak görev yaptı, halen Mariner Gemi Yan Sanayii'nde genel müdür olarak çalışmakta, Mart 2002'den itibaren Gemi Mühendisleri Odası Genel Başkanlığı görevini sürdürmektedir. Evli olup İngilizce bilmektedir.



# NOZULLU PERVANELER

**Fahri ÇELİK**

Yıldız Teknik Üniversitesi  
Gemi İnşaatı Müh. Bölümü

**Serkan EKİNCİ**

Yıldız Teknik Üniversitesi  
Gemi İnşaatı Müh. Bölümü

## DUCTED PROPELLERS

One of the ways of increasing propulsion efficiency while decreasing thrust loading in ship propellers is to place the propellers in a duct. Nozzles used in commercial ships provide an increase in overall propulsion efficiency about %15 - %18. Therefore, several researches on design and analyze methods of ducted propellers are carried out now. In this study, Lifting Surface Method is used for ducted propeller system analysis. Using existing analysis program which is based on FORTRAN computer language were carried out propulsion analysis of ducted propeller and single propeller. In addition, the ducted propeller is analyzed using FLUENT computer package and finally conclusions from this work are presented.

**Key words:** accelerating nozzle, flow-decelerating nozzle, vortex, thrust, axial velocity

## 1. ÖZET

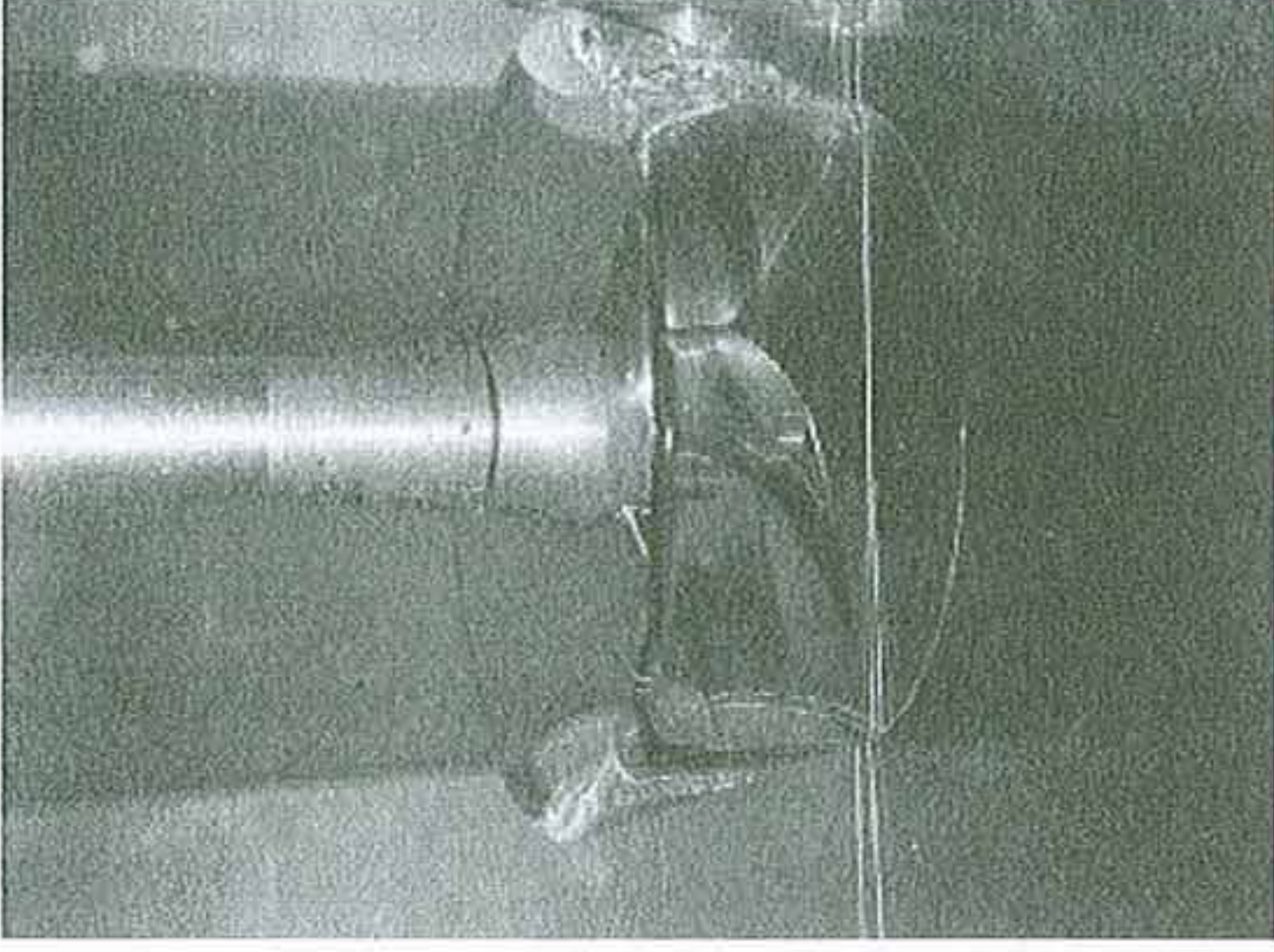
Gemi pervanelerinde sevk verimini artırmanın ve itme yüklemesini azaltmanın bir yolu da pervaneyi nozul içerisinde çalıştırmaktır. Ticaret gemilerinde kullanılan nozul, genel sevk veriminde yaklaşık % 5 ile %18 arasında bir artış sağlamaktadır. Bu nedenle bugüne kadar nozullu pervanelerin dizayn ve analiz yöntemlerini içeren birçok araştırmalar yapılmıştır. Bu çalışmada, analiz metotlarından biri olarak bilinen Kaldırıcı Yüzey (Lifting Surface) metodu pervane-nozul sisteminin analizi için kullanılmıştır.. Fortran bilgisayar programlama dilinde yazılarak geliştirilmekte olan DPROP analiz programı kullanılarak, nozullu ve nozulsuz bir pervanenin sevk analizi yapılmıştır. Ayrıca çalışmada kullanılan nozul bir CFD yazılımı olan FLUENT programında analiz edilerek sonuçları sunulmuştur.

## 2. GİRİŞ

Bu sistemin temelleri 1930'larda Stipa ve Kort tarafından ortaya atılmış ve deneysel olarak geliştirilmiştir. Stipa ve Kort'un çalışmaları ağır yüklü pervanelerde nozulun çok önemli verim artışları sağlayabileceğini göstermiştir. Daha sonra pervane ve nozulun etkileşimlerini dikkate alan ilk dizayn çalışmaları, van Manen ve Oosterveld (1966) tarafından Maritime Research Institute Netherlands (MARIN)'da yapılmıştır. Hızlandırıcı ve yavaşlatıcı nozul tipleri için kapsamlı

sistemik deneysel veriler yardımıyla yapılmış olan bu çalışmalar sonucunda, hızlandırıcı nozul tipinin sadece yüksek itme yüklemelerine sahip pervanelerde verim artışı sağladığı görülmüştür. Bunu destekleyen bir çalışma Sparenberg (1969) tarafından yapılmış ve aksel simetrik bir akım içinde çalışan hafif yüklü pervaneler için nozulun verime katkısının olmadığı gösterilmiştir. Sparenberg bu çalışmada pervaneyi bir diskle modellemiştir. Nozullu pervaneler üzerine daha geniş bir inceleme, bilgisayar teknolojisinin gelişimine paralel olarak pervanenin; girdap ve kaynak/kuyu dağılımları ile temsili sonucu oluşturulan matematiksel modelleme yardımıyla Kinnas ve Coney (1988) tarafından yapılmıştır. Bu çalışmada nozul, nozul yüzeyini oluşturan panellere yayılan kaynak/kuyu dağılımlarıyla, pervane ise kaldırıcı hat (Lifting Line) ile temsil edilmiştir. Kaldırıcı hat üzerindeki yük dağılımı, sayısal bir optimizasyon tekniği kullanılarak verimi maksimum yapacak şekilde bulunmuştur. Glover ve Szantry (1989) tarafından, üniform olmayan akımda çalışan nozullu pervanelerin performans analizi için Kaldırıcı Yüzey (Lifting Surface) teorisine dayalı bir analiz metodu geliştirilerek, pervane ve nozul kalınlıkları uygun kaynak ve kuyularla, nozul ve pervane kanatları üzerindeki hidrodinamik yükler ise girdap dağılımları ile modellenmiştir. Şekil 2.1'de kavitasyon tüneline test edilmekte olan bir nozullu pervane görülmektedir.





Şekil 2.1 Nozullu Pervane Model Testi [1]

### 3. İLAVE SEVK CİHAZLARI GEREKSİNİMİ VE NOZUL

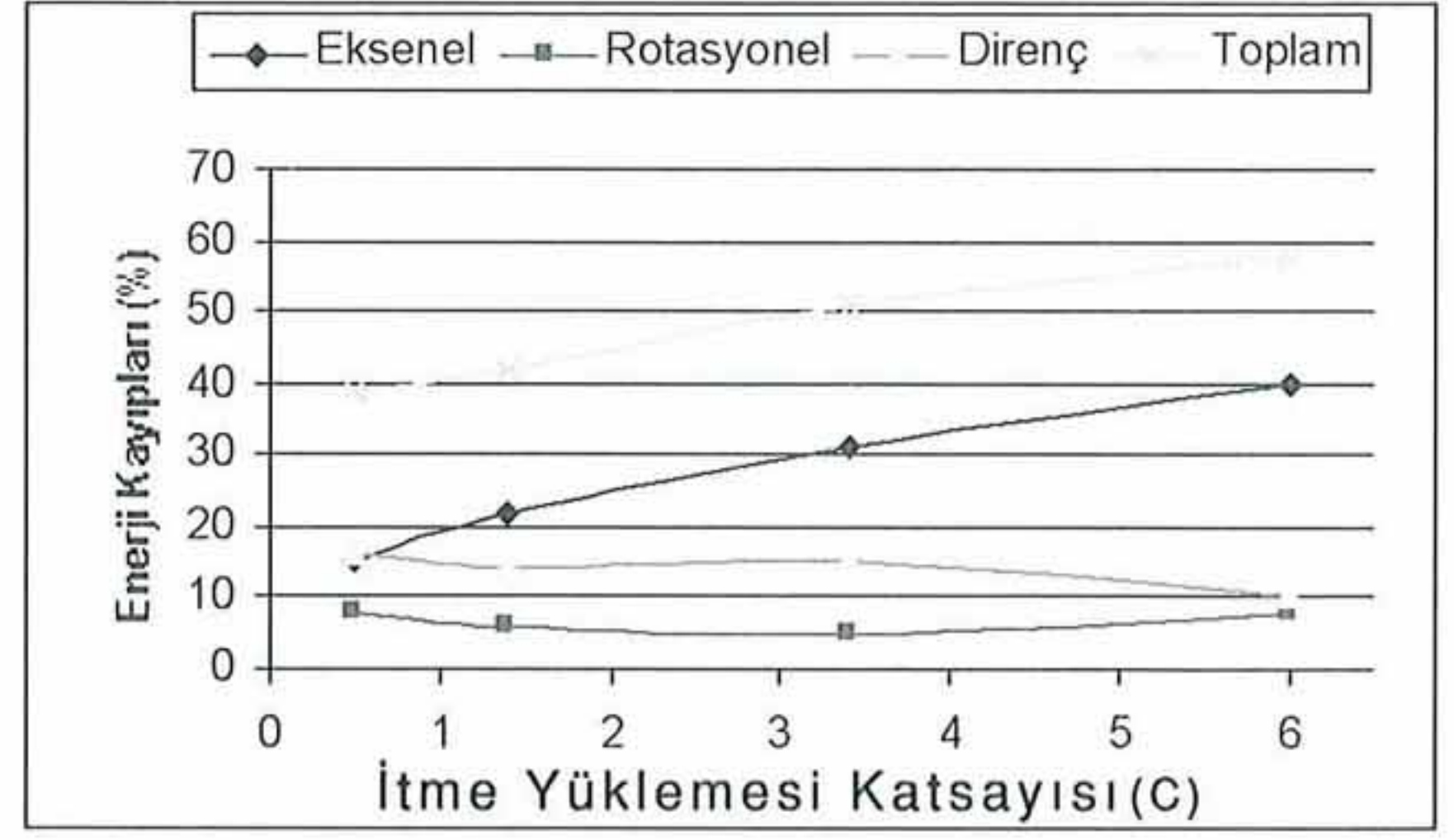
Gemilerde kullanılan pervanelerin esas amacı sevk için itme sağlamaktır. Bu itme, suya enerji aktarılması sonucunda suyun hızlanmasıyla ortaya çıkan momentuma tepki olarak oluşur. Yani, pervaneye iletilen tork, pervane diski üzerinde ani bir basınç artışı sağlar. Bu basınç artışı bir müddet sonra akımda kinetik enerjiye dönüşür ve dolayısıyla pervane gerisindeki akım hızlandırılmış olur. Makinanın ürettiği güç, şaft aracılığıyla pervaneye ve pervaneden de suya iletilirken ilave rotasyonel ve aksenal enerji kayıpları meydana gelir. Pervane eğer viskoz bir akışkanda çalışıyorsa olası diğer bir kayıp da direnç kaybıdır. Kanat alanı ne kadar küçük olursa o oranda direnç azaltılmış olur. Ancak kavitasyon ve mukavemet, kanat profilinin seçiminde sınırlayıcıdır. Kanat yüzeylerinin pürüzlülüğü de direnç kayıplarını artıran diğer bir faktördür.

Sonuç olarak pervane hareketleriyle ilgili enerji kayıpları; akıma aksenal ve rotasyonel yönde bırakılan ek kinetik enerji ile pervanenin çalıştığı ortamın viskoz olmasına bağlı olarak kanat yüzeylerindeki sürtünmeden kaynaklanan direnç kayıpları olarak aşağıdaki şekilde ifade edilebilir:

Burada,

AXL, aksenal enerji kayıpları,  
ROTL, rotasyonel enerji kayıpları ve  
FRL, kanat sürtünme kayıplarıdır.

Şekil 3.1'de geniş bir yükleme katsayısı aralığındaki örnek gemiler için enerji kayıplarının değişimi görülmektedir [3]. Şekil 3.1'den görüleceği üzere enerji kayıpları, pervane yükleme katsayısının bir fonksiyonudur ve aksenal kayıplar, yüklemeye birlikte gözle görülebilir bir şekilde artış göstermektedir. Bununla beraber rotasyonel enerji kayıpları ve sürtünme kayıpları ise geniş bir yükleme aralığında yaklaşık olarak sabit kalmaktadır.



Şekil 3.1 Pervane Hareketiyle Meydana Gelen Enerji Kayıpları

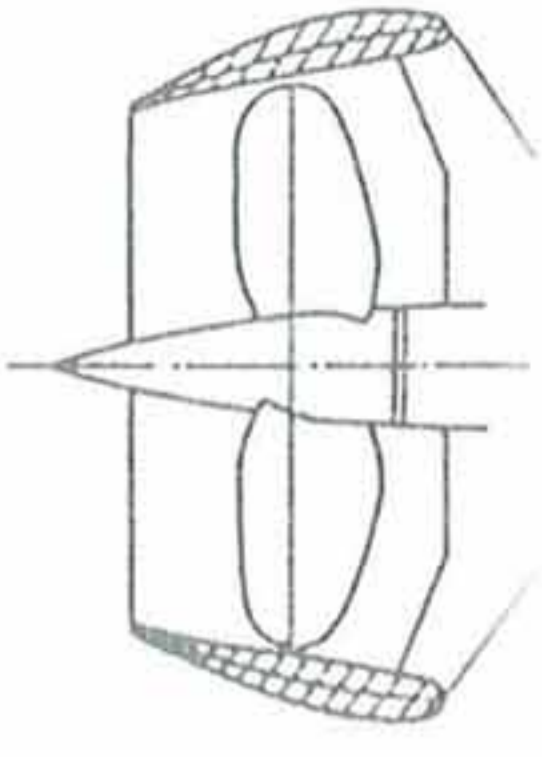
Son otuz yılda gemi sevk verimini artırıcı ilave cihazlarda önemli gelişmeler sağlanmıştır. Bu cihazlar oldukça çeşitlidir. Fakat bazı sevk cihazlarının pratik olmayışı, pahalı oluşu veya teknik karmaşıklığı nedeniyle uygulama alanı dar olmaktadır. Bu cihazlardan en yaygın kullanım alanına sahip olan ise şüphesiz nozullardır. Nozullu pervaneler, süpertankerlerden denizaltılara, balıkçı teknelerinden romörkörlere kadar geniş bir uygulama alanına sahiptir.

### 4. NOZUL ÇEŞİTLERİ

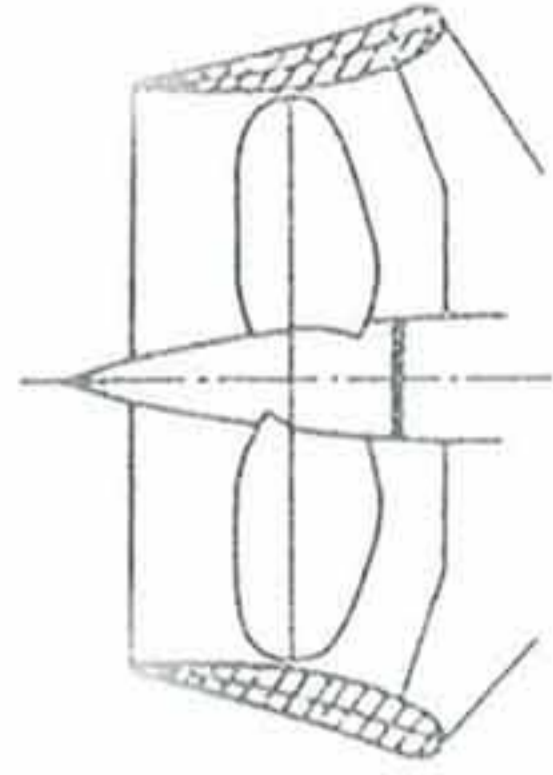
Genel olarak pervanenin nozul içinde kullanılması, verimi arttırma, pervane kavitasyonunu azaltma veya pervaneyi dış etkenlerden koruma amaçlıdır. Verim artışı sağlanması amacıyla pervane içerisindeki akım hızını artıran ve pozitif bir itme sağlayan nozul tipi "**Hızlandırıcı Nozul veya Kort Nozul**" olarak adlandırılır. Bu tip nozulların kullanılması ile ağır yükleme durumlarında gerekli makine gücü ve kanat uçlarındaki serbest girdaplar azalır, dönen tipli nozul durumunda dümene ihtiyaç kalmaz ve mükemmel manevra kabiliyeti sağlar, aynı zamanda buzlu denizlerde çalışacak gemilerde pervaneyi darbelere karşı korur.

Bütün bu sayılan avantajlarına karşılık, gemiye takılan her tip takıntıda olduğu gibi nozul da direnç artışına sebep olmakta ve kavitasyon riskini arttırmaktadır. Bu tip nozullar ağır yüklü veya çap sınırlaması olan gemi pervanelerinde, romorkörlerde ve kıçtan ağ çekişli balıkçı tekneleri gibi düşük hızlarda büyük itme-çekme kuvveti istenen durumlarda yaygın olarak kullanılmaktadır (Şekil 4.1.b).





Şekil 4.1a Yavaşlatıcı Nozul



Şekil 4.1b Hızlandırıcı Nozul

Hızlandırıcı Nozullar ile ilgili yapılan çalışmalarda genel olarak aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır [8]:

1. Nozul içerisine konulacak optimum pervane çapı, nozulsuz durumdaki optimum pervane çapından daha küçük olmalıdır.
2. Nozul boyu düşük seçildiğinde çok düşük yüklerde bile verimde bir artış sağlanmaktadır.
3. Nozul iç yüzeyi ile pervane kanadı arasındaki açıklığın artması verim kaybına neden olmaktadır. Bu nedenle aradaki açıklığın mümkün olduğu kadar azaltılması gerekmektedir. Bu aralık yaklaşık olarak pervane çapının 1/1000'i mertebelerinde olabilir.
4. Nozul yapısına bağlı olarak pervaneye gelen aksel hızların dağılımı yüz kavitasyonuna neden olabilmektedir. Kavitasyon yönünden Wageningen-B tipi pervane serilerine göre daha hassas olan ve daha geniş kanat ucuna sahip Kaplan tipi pervane serileri (K serisi pervaneler) kullanılabilir.
5. Verimlilik açısından, nozul için boy/çap oranının 0.5, pervane itmesi/toplam itme oranının ise 0.7 olması uygundur.

Genellikle büyük yük gemilerinde, tankerlerde, hızlı savaş gemilerinde, torpidolarda ve kavitasyon riski taşıyan sistemlerde pervane kavitasyon olayını önlemek amacıyla kullanılan nozul tipi ise "Yavaşlatıcı Nozul" olarak adlandırılır (Şekil 4.1.a)

Kavitasyon başlangıcını geciktirmede önemli bir rol oynar. Bu artış, kavitasyon başlangıcını geciktirmede önemli bir rol oynar. Buna karşılık nozul, kendi başına negatif bir itme sağladığı için bunu karşılayacak şekilde pervane yükünün artırılması gerekir.

Yavaşlatıcı Nozul ile ilgili yapılan çalışmalarda aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır:

1. Yavaşlatıcı Nozul tipi ideal verimde azalmaya yol açar. Ancak bu azalma miktarı küçüktür.
2. Düşük yüklemelerde nozul direncinden dolayı oluşan verim kayıplarından sakınmak için, bu tip nozulların boyunun daha kısa olması yararlı olacaktır.

Tablo 4.1'de değişik gemi tipleri için, pervane dizayn katsayısı  $B_p$  ve itme katsayısı  $C_T$  değerlerine göre nozul kullanılabilirliği gösterilmektedir.

Tablo 4.1 Değişik Tipteki Gemilere Göre Nozul Kullanımı

Gemi Tipi	$B_0$	$C_T$	Nozul Kullanımı
Çift pervaneli kargo ve yolcu gemileri	10-13	0.7-1.0	Uygun değil
Tek pervaneli kargo ve yolcu gemileri	20-33	1.5-2.0	Uygun
Kosterler	40-60	3	Uygun olabilir
Romorkör	100 veya üstü	6 veya üstü	Uygun

## 5. NOZULLU PERVANE DİZAYN VE ANALİZ YÖNTEMLERİ

### 5.1. Momentum Teorisi

Nozullu Pervanelerin dizaynında kullanılan en temel analitik çalışmalar momentum teorisine dayanır. Ancak aksel momentum teorisinin nozullu pervane sevk sistemine uygulanması sonucunda sadece geniş eğilimlerin eldesi mümkündür. Yani momentum teorisi ancak, van Manen ve Oosterveld (1966)'da açıklandığı üzere nozulun sağlayacağı ilave itme veya direncin verime etkisinin öngörüsünde yararlı sonuçlar verebilir.

### 5.2. Yüzey Girdap Metodu

Yüzey Girdap Metodunun nozullu pervane dizaynına örnek bir çalışma Ryan ve Glover (1972)'de yer almaktadır. Çalışmada optimum nozullu pervane dizaynı için, nozul ve göbeğin aksel simetriye sahip



yüzey girdapları ve pervanenin de kaldırıcı hat teorisi ile modellenip, nozul, göbek ve pervanenin etkileşim içerisinde oldukları bir dizayn prosedürü sunulmuştur. Bu metotla, nozul üzerindeki basınç dağılımı ve pervane üzerindeki radyal sirkülasyon dağılımları da bulunabilmektedir.

### 5.3. Potansiyele Dayalı Panel Metod

Bilgisayar teknolojilerinin gelişmesiyle beraber girdap, kaynak, kuyu ve kaynak/kuyu dağılımlarından yararlanılarak Potansiyele Dayalı Panel Metod Kinnas ve Coney (1988) tarafından kullanılmıştır. Bu çalışmada nozul, yüzeyini oluşturan panellere yayılan kaynak/kuyu dağılımlarıyla, pervane ise kaldırıcı hatlarla temsil edilmiştir. Pervane kaldırıcı hatları radyal olarak değişken şiddetteki girdap nallarından oluşmaktadır. Girdap nallarının şiddetleri, minimum torkta gerekli pervane itmesini sağlayacak, yani maksimum sevk verimini verecek şekilde lineer olmayan sayısal bir optimizasyon tekniğiyle belirlenmiştir. Pervane kanatlarının nozul üzerinde sebep olduğu asimetric yük ve bunun sonucu ilave nozul direnci, pervane kanatlarının direnci, optimum kanat yük dağılımı, pervane ve nozuldaki savrulmalardan kaynaklanan ilave kayıplar ve nozullu pervane geometrisinin kavitasyon indeksini dikkate alarak veya almadan belirlenmesi bu modelle mümkündür. Bu çalışmada nozul içerisinde çalışan bir pervane sistemi için genel sevk veriminin pervane yüklemesinin bir fonksiyonu olduğu ve pervane yükleme katsayısı (CT0.7) iken sistemin veriminin nozulsuz pervaneden daha da düşük olduğu gösterilmiştir. Ancak (CT1.0) de verimde hızlı bir artış meydana gelmektedir.

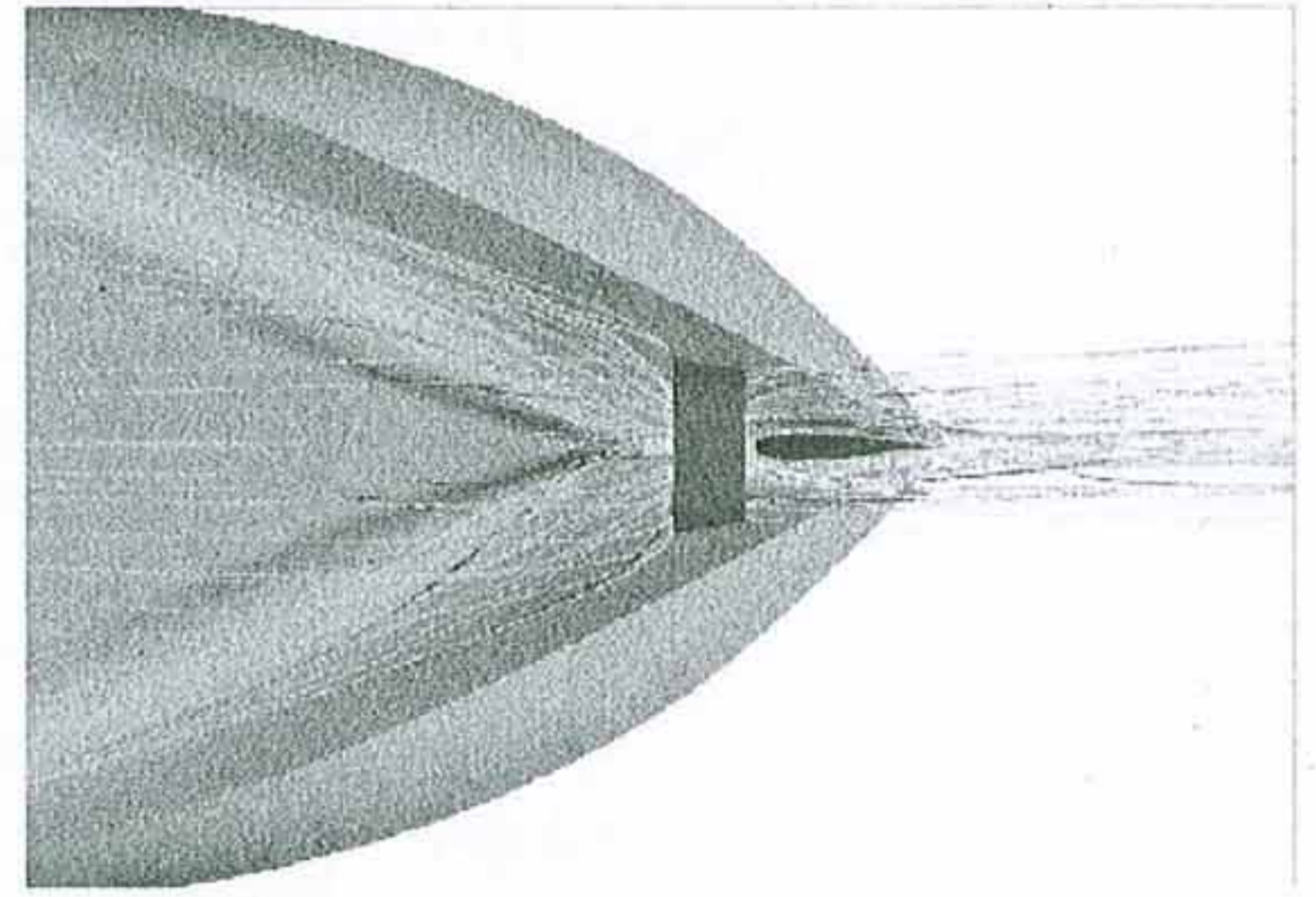
### 5.4. Kaldırıcı Yüzey Teorisine Dayalı Analiz Metodu

Glover ve Szantry (1989) üniform olmayan akımda çalışan nozullu pervanelerin performans analizi için Kaldırıcı Yüzey Teorisine dayalı bir analiz metodu geliştirdiler. Bu metotta pervane ve nozul kalınlıkları uygun kaynak ve kuyularla modellenirken, nozul ve pervane kanatları üzerindeki hidrodinamik yükler girdap dağılımlarıyla modellendi. Bu kaynak/kuyu ve girdaplar pervanede, kanat kesitlerinin üzerindeki hidrodinamik yükler girdap dağılımlarıyla modellendi. Bu kaynak/kuyu ve girdaplar pervanede, kanat kesitlerinin sehim hatları üzerine, nozulda ise kesit

sehim hatlarının oluşturduğu yüzey üzerine yayıldılar. Bu metod pervane ve nozul üzerindeki süreksiz basınç dağılımları ve hidrodinamik kuvvetleri öngörmekte ve buna bağlı olarak, pervane kanadındaki, tabaka, kabarcık ve kanat uç kavitasyonlarının tayininde kullanılabilir.

### 5.5. FLUENT Programı ile Analiz

Sonlu Hacimler Metodunu kullanan, kapsamlı bir akışkanlar mekaniği programı olan FLUENT ile pervane ve nozul analizi yapmak mümkündür. Böylece nozul ve pervane kanatları üzerindeki basınç ve hız dağılımları ile aksel kuvvetler elde edilebilmektedir. Ancak yeterli bir çözüm için kullanılan bilgisayar kapasiteleri sınırlayıcı olmakta ve bilgisayar hesaplama süresi çok uzun olmaktadır. Bu sebeple aşağıda sadece örnek bir nozul için uygulama sunulacaktır. Şekil 5.1'de FLUENT Programıyla elde edilmiş nozullu



pervane takılı bir gemi kışındaki akım hatları görülmektedir.

Şekil 5.1 FLUENT Programından Elde Edilmiş Gemi Kışındaki Akım Hatları [1]

## 6. PERVANE /NOZUL UYGULAMASI

Aşağıda bir pervaneye ait değerler kullanılarak pervane analizi yapılmış ve daha sonra nozul eklenerek sistem analiz edilmiştir.

Pervane çapı,  $D = 5.2$  m.

Pervane devri,  $N = 120$  d/d.

Kanat sayısı,  $Z = 4$

Pervaneye gelen güç,  $PD = 6090$  kW

Gemi hızı,  $VS = 17.5$  knot

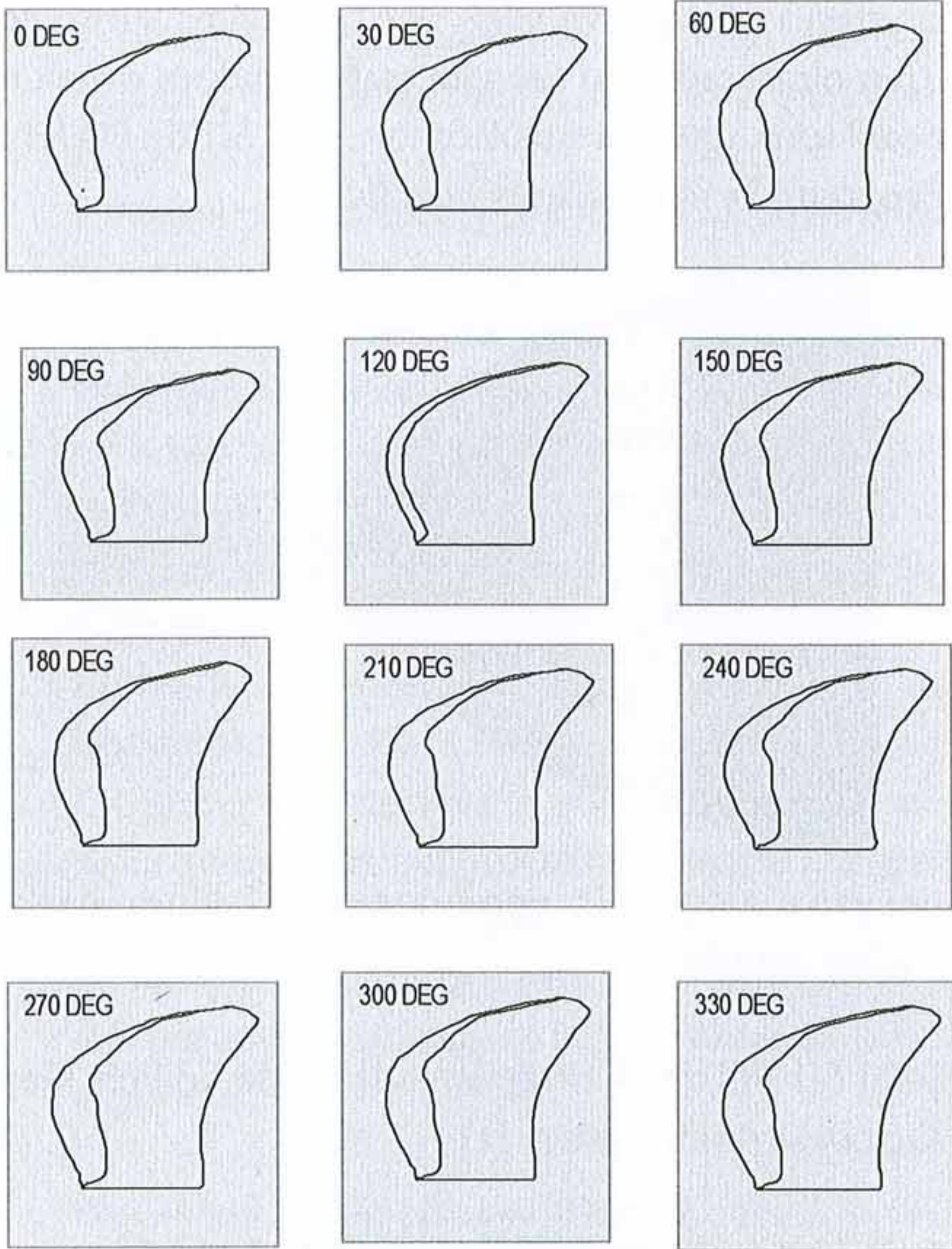
Piç/Çap oranı  $(P/D)_{ort} = 0.883$

Kanat alan oranı,  $(AE/A_0) = 0.55$



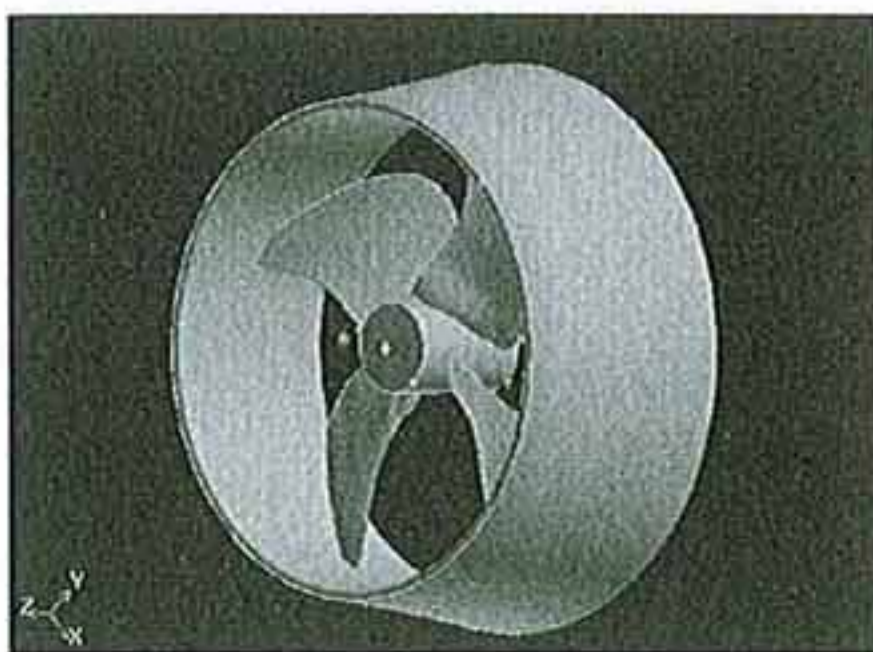
İz katsayısı,  $w = 0.51$   
Şaft derinliği,  $H = 5.3$  m.

Her iki analizde de, Glover ve Szanry (1989)'da sunulan nozullu pervanelerin analizi için kaldırıcı yüzey teorisine dayalı metod esas alınarak geliştirilen DPROP programı kullanılmıştır. Programa, yukarıdaki pervane değerleri girilerek pervanenin analizi yapılmış ve değişik kanat pozisyonları için Şekil 6.1'de gösterilen kanat sırt yüzeyindeki tabaka kavitasyon bölgeleri tespit edilmiştir. Şekilden görüleceği üzere, tabaka kavitasyonu giriş ucundan başlamakta ve içerilere doğru ilerlemektedir. Analiz sonucu pervanenin sağlayacağı itme de  $T = 493$  kN olarak bulunmuştur



Şekil 6.1 Değişik Kanat Pozisyonlarında Sırt Tabaka Kavitasyon Bölgeleri

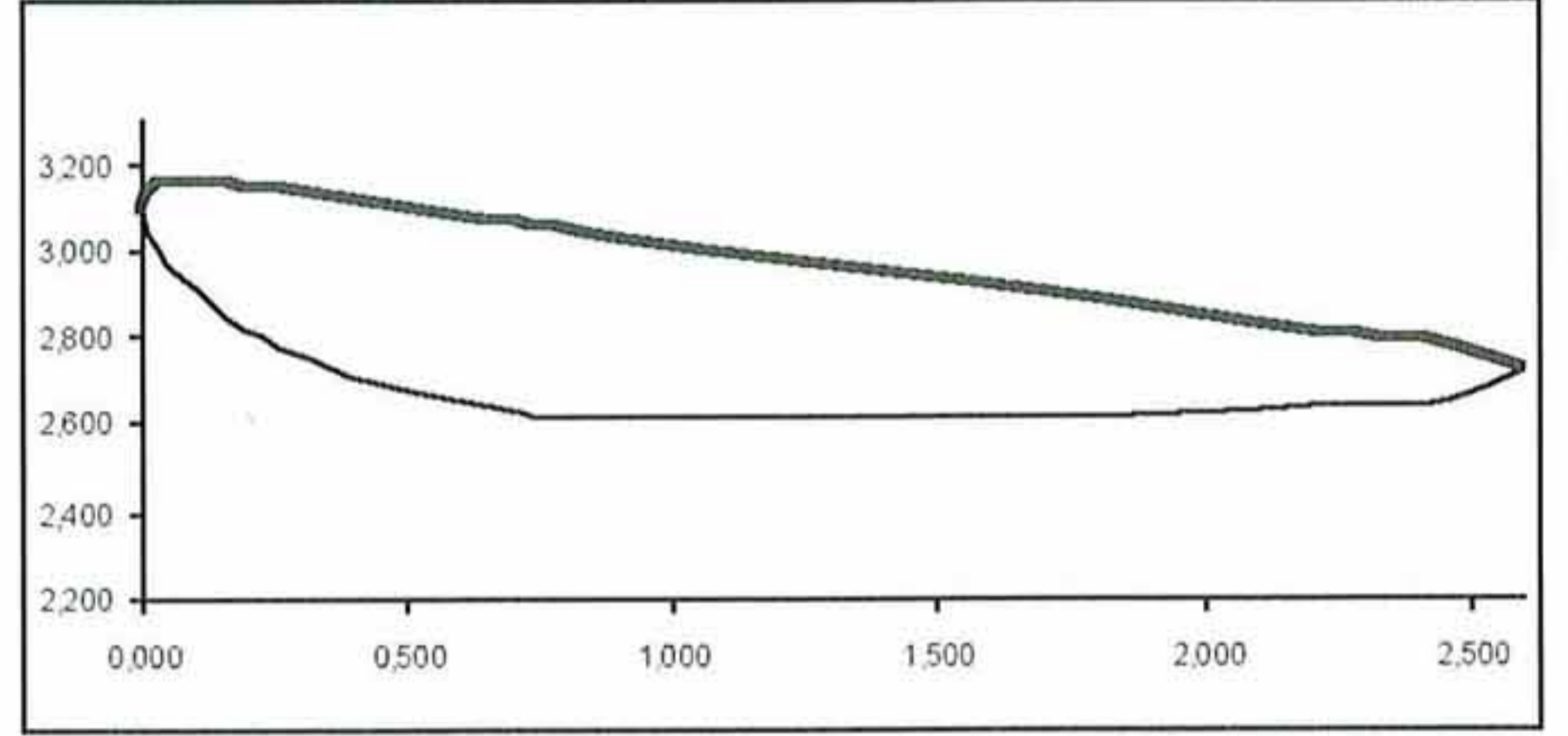
## 6.1 Nozullu Pervane



Şekil 6.2 Analiz Edilen Nozullu Pervane Sistemi (Pervane Kesiti: Naca16 a = 0.8 ve Nozul Kesiti, NSMB Nozul No. 19-A)

Nozulsuz pervaneye Şekil 6.3'te gösterilen NSMB Nozul No. 19-A kesitine sahip nozul ilave edilerek sistem yine DPROP Programı ile analiz edildi (Şekil 6.2).

Pervane diskinin nozul giriş ucundan uzaklığı: 1.3 m.  
Nozul boyu: 2.6 m  
Pervane kanat ucu ile nozul arasındaki mesafe: 0.013 m. alındı.



Şekil 6.3 NSMB Nozul No. 19-A Kesiti

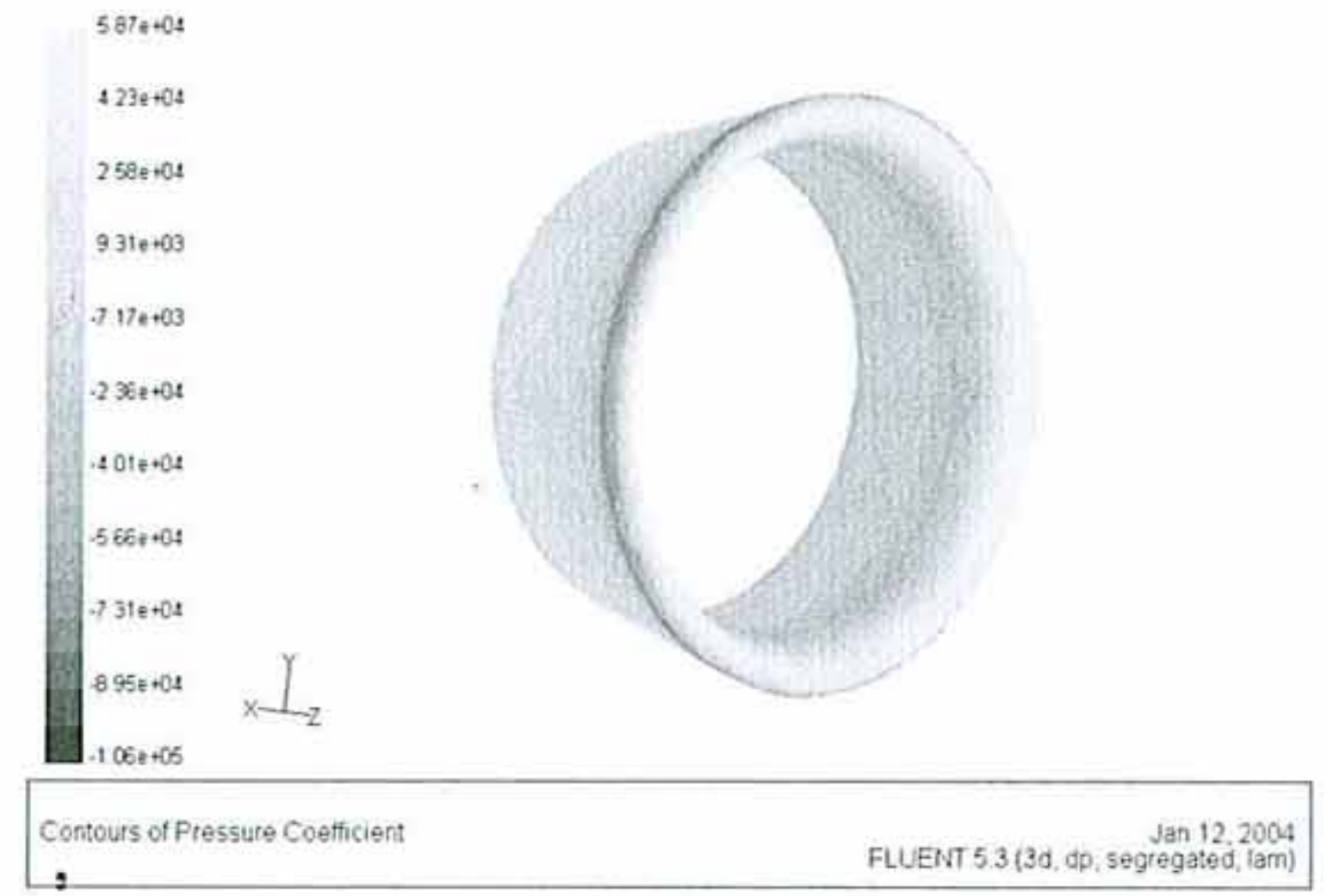
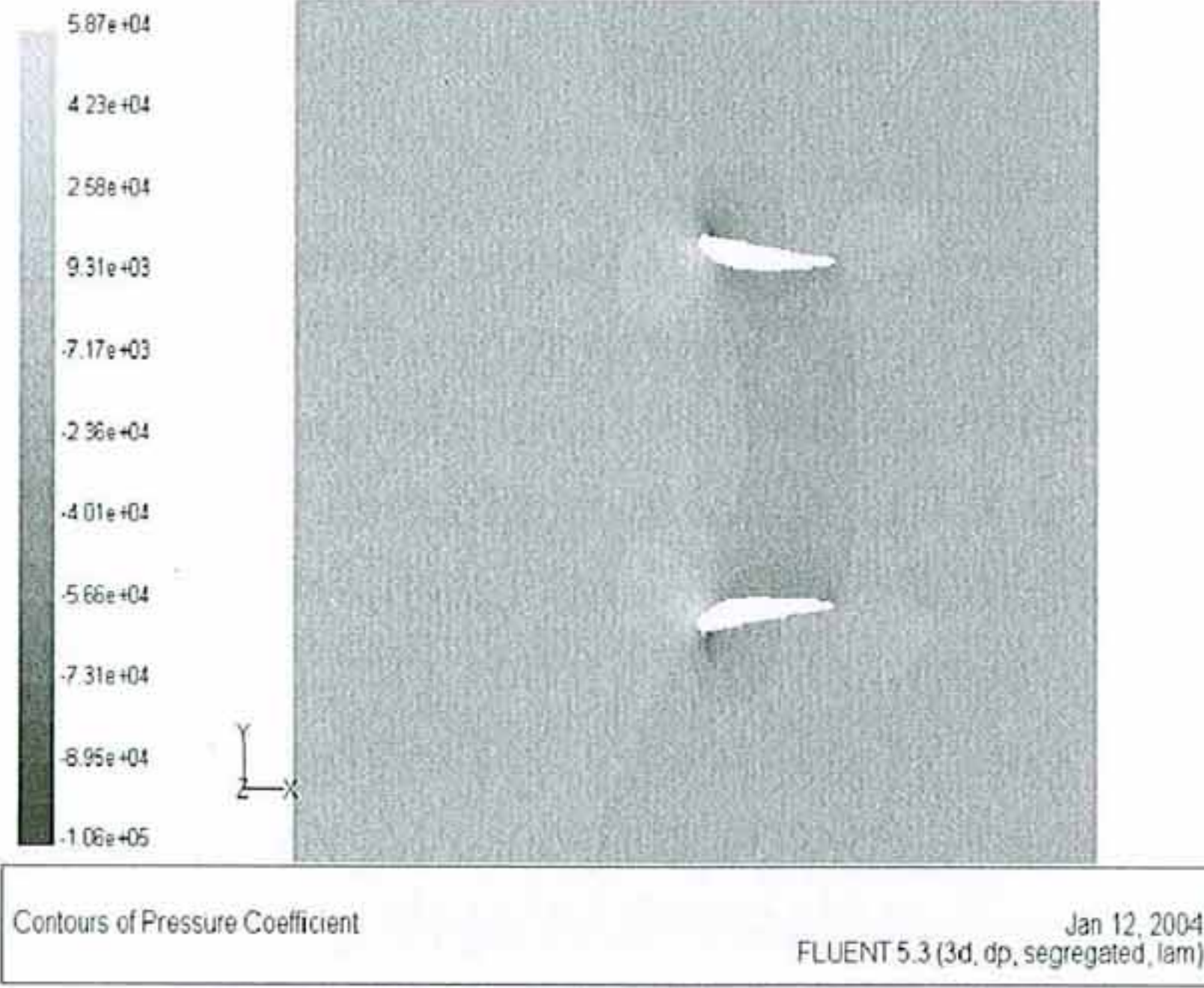
Analiz sonucunda, takılan nozul hızlandırıcı olduğu için ilave itme sağlayarak pervane yüklemesinde düşmeye neden olmasına karşılık pervane diskinin gelen akımı hızlandırması ve dolayısıyla kanatlar üzerindeki basıncı azaltmasıyla da önemli oranda kavitasyon oluşumuna neden olmuştur. Mevcut değerlerin programa girilmesiyle nozul-pervane sisteminin sağladığı toplam itme,  $T=619$  kN olarak bulunmuştur. Dolayısıyla nozuldan dolayı itmede sağlanan artış %20 mertebelerindedir ki bu da önceki nozullu pervaneler üzerine yapılan deneysel verilerle uyum göstermektedir.

## 6.2 Üniform Akım İçindeki Nozul

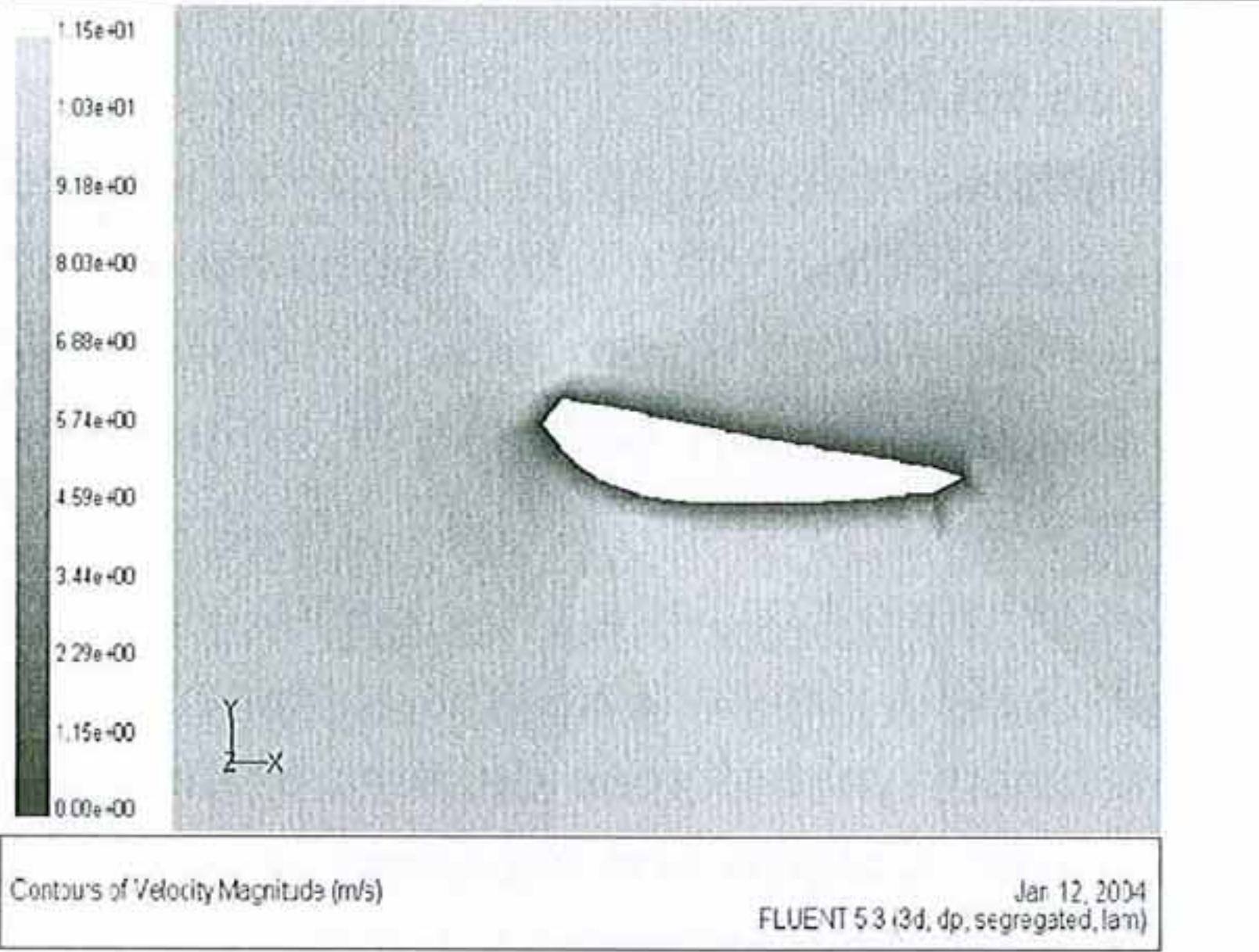
Nozulsuz ve nozullu pervane uygulamasında, akım aksenal yönde hem çap boyunca hem de açısal olarak değişmekteydi. Ancak burada, sadece uygulamadaki nozula, gemi hızına eşit üniform akımın geldiği kabul edilerek incelemeler yapılmıştır. Yukarıda analiz yöntemlerinde bahsedilen nozul için bir CFD yazılımı olan FLUENT ile analiz yapılmış ve aşağıda gösterilen basınç ve hız dağılımları bulunmuştur (Şekil 6.4, Şekil 6.5 ve Şekil 6.6).

FLUENT Programından nozulun sağladığı itme,  $T_d = 293$  kN olarak bulunmuştur. Bu değer nozula gelen akımın gerçek olarak tanımlanamamasından dolayı normal değerden fazla olup, nozulun performansı hakkında yararlı bilgiye ulaştırmaktadır.

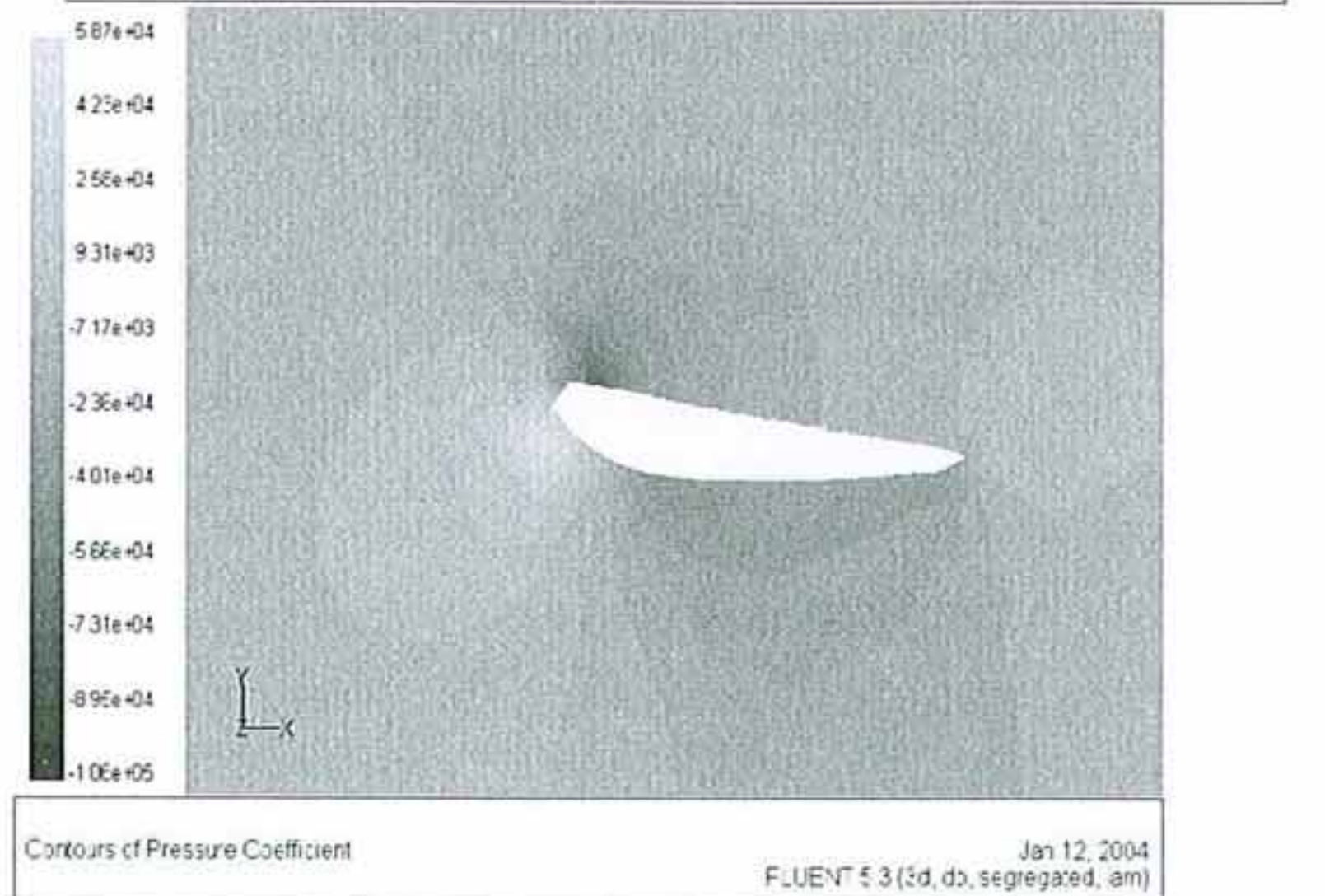
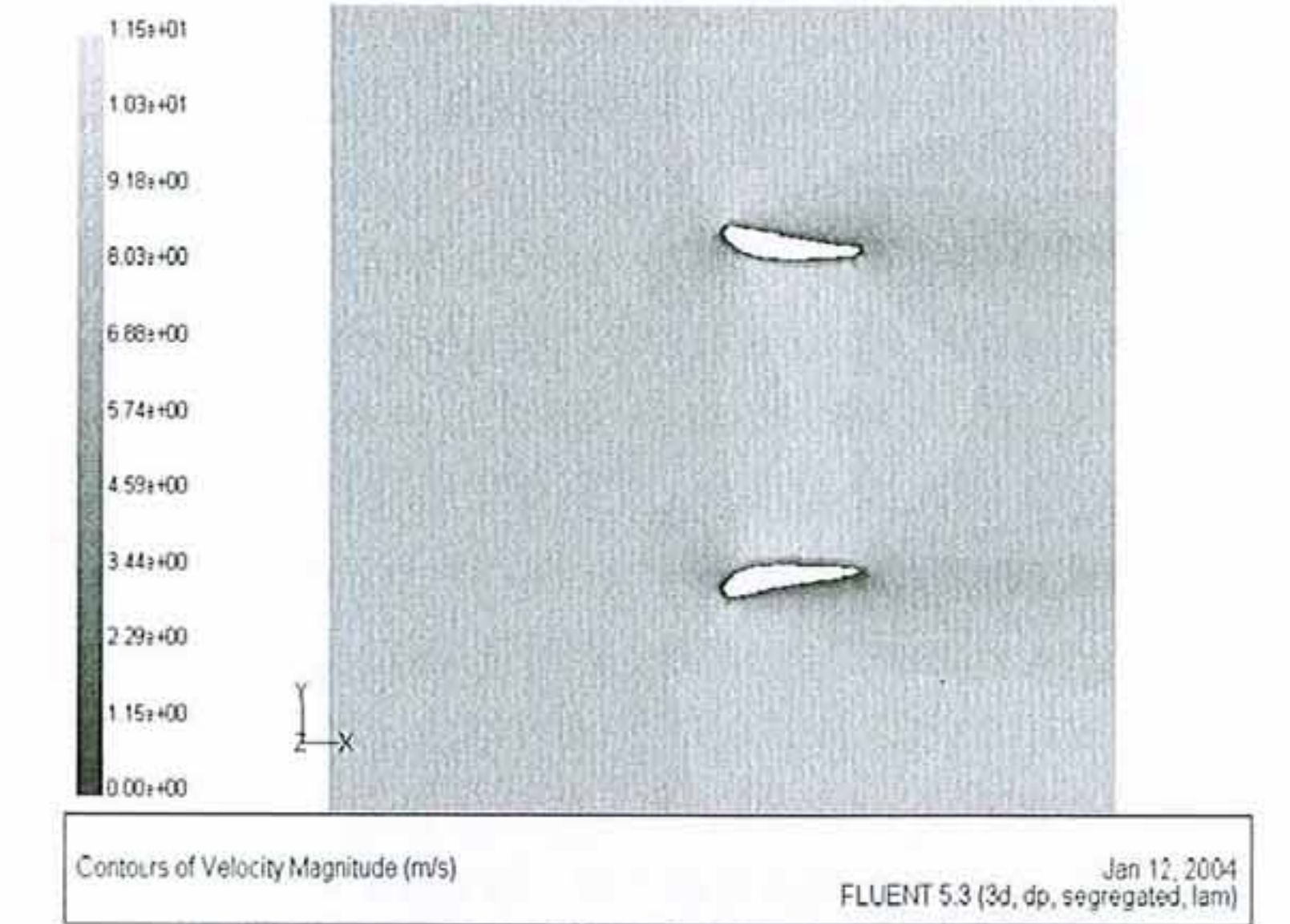




Şekil 6.6 Nozul Yüzeyindeki Basınç Katsayısı Dağılımı



Şekil 6.4 x-y Düzlemindeki Hız Dağılımı (m/s)



Şekil 6.5 x-y Düzlemindeki Basınç Katsayısı Dağılımı

## 7. SONUÇ VE ÖNERİLER

Yüksek itme yüklemesi durumlarında sevk verimini artırmak (hızlandırıcı nozul), kavitasyon riskini azaltmak (yavaşlatıcı nozul) veya pervaneyi hasardan korumak amacıyla yaygın olarak kullanılan nozullu pervanelerin imalat öncesi analiz edilmeleri son derece önemlidir. Çünkü, gemi arkasındaki üniform olmayan akım, pervane ve nozul üzerinde süreksiz basınç dağılımlarına neden olabilmekte ve bu süreksizlikler de şiddetli titreşim, gürültü ve gemi bünyesinde hasara yol açabilmektedir. Bu nedenle çalışmada sunulan analiz yöntemleri pahalı kavitasyon model testlerine bir alternatif olarak düşünülebilir. Uygulanması da çok daha kolay ve pratiktir.

Bundan sonraki çalışmada, FLUENT programıyla yapılan nozul analizinin, pervanenin de eklenerek genişletilmesi düşünülmektedir. Daha ileri bir aşamada da gemi su altı formu ile beraber nozullu pervanenin bir bütün olarak analizinin yapılması hedeflenmektedir.

## 8. TEŞEKKÜR

Bu çalışmamızda bize yön gösterip yardımlarını esirgemeyen sayın hocamız Prof. Dr. Mesut GÜNER'e teşekkür ederiz.



## 9. KAYNAKLAR

1. Abdel-Maksoud, M. and Heinke, H.J. "CFD Assists Nozzle Propeller Design" , SVA Potsdam, 2003.
2. Ekinci, S., "Gemi Pervanelerinde Kavite Durumlarının İncelenmesi", Yüksek Lisans Tezi.İstanbul, 2000.
3. Glover, E. J., "Propulsive Devices for Improved Propulsive Efficiency", Trans. Institute of Marine Engineers, Vol. 99, Paper 31, pp. 23-29., 1987.
4. Güner, M. "A Rational Approach to the Design of Propulsors Behind Axisymmetric Bodies", Ph.D. Thesis, University of Newcastle upon Tyne, UK, 1994.
5. Güner, M. and Atlar, M. "A Rational Approach to the Design of Propeller/Stator Combination", International Shipbuilding Progress, Volume 46, September 1999, Issue 447, pp. 241-263
6. Güner, M. and Atlar M., "Slipstream Deformation of Marine Propellers", I. Turkish International Symposium on Deformations, Istanbul, 5-9 September, 1994.
7. Kinnas, S.A. and Coney, W.B. "On the Optimum Ducted Propeller Loading", Proc. Propellers/Shafting'88 Symposium, SNAME, Virginia, USA, pp. 1.1-1.13. 1988.
8. van Manen, J.D. and Oosterveld, M.W.C., "Analysis of Ducted Propeller Design", Trans. SNAME, Vol. 74, pp. 522-561., 1966.
9. Ryan, P.J. and Glover, E.J., "A Ducted Propeller Design Method: A New Approach Using Surface Vorticity Distribution Techniques and Lifting Line Theory", Trans. RINA, Vol. 144, pp. 545-563. 1972.
10. Sparenberg, J.A "On Optimum Propellers With A Duct Of Finite Length", Journal of Ship Research, vol.35, no.2, 115-61 1969.
11. Szantyr, J.A., Glover, E.J., "The Analysis of Unsteady Propeller Cavitation and Hull Surface Pressures for Ducted Propellers", Trans. RINA, 1989.

## ÖZGEÇMİŞ

### Fahri ÇELİK

1973 yılında Isparta'da doğdu. İlk ve Ortaöğretimi Isparta'da tamamladıktan sonra 1994'te İ.T.Ü. Gemi İnşaatı Mühendisliği Bölümünden mezun olan Çelik, 1995'te Y.T.Ü. Gemi İnşaatı Mühendisliği Bölümünde Araştırma Görevlisi olarak çalışmaya başladı. Yüksek Lisans eğitimini 1997 yılında tamamladıktan sonra yine aynı yıl doktora başlayarak halen devam etmektedir. Askerlik görevini 2002 yılında tamamlayan Çelik, evli ve bir çocuk babasıdır.

### Serkan EKİNCİ

1977 yılında İstanbul'da doğdu. 1993'te Yedikule Lisesini bitiren Ekinci, Y.T.Ü. Makine Fakültesi Gemi İnşaatı Mühendisliği Bölümünden 1998 yılında derece ile mezun olduktan sonra aynı bölümün Gemi Hidromekaniği Anabilim Dalı'nda araştırma görevlisi olarak çalışmaya başladı. 2000 yılında yüksek lisans eğitimini, 2001 yılında da askerlik görevini tamamlayan Ekinci halen aynı bölümde doktora eğitimine devam etmektedir. Çalışma konusu Gemi Sevki olan Ekinci evli ve bir çocuk babasıdır.



# GEMİ SEYİR TECRÜBELERİNDE GEMİ HIZI-MAKİNE GÜCÜ İLİŞKİSİNİN BELİRLENMESİ

Doç. Dr. Mustafa İnel  
İ.T.Ü. Gemi İnşaatı ve Deniz Bilimleri Fakültesi

## I. Giriş

Gemi inşaatını takiben düzenlenen gemi seyir tecrübeleri klas kuruluşunun kurallarının sağlandığının ve kontratta tanımlanan gemi performansına erişildiğinin kanıtlanması amacıyla taşımaktadır. Gemi performans tecrübeleri temel olarak gemi hız tecrübeleri ve manevra tecrübelerinden oluşmaktadır.

Gemi hız tecrübeleri geminin çeşitli makine güç yüzdelerinde (%50, %75, %85 veya %100 gibi) doğrusal bir rota üzerinde hareketi sırasındaki hızının ve şafttan iletilen gücün ölçülmesini amaçlamaktadır. İdeal şartlarda bu testin analizi çok basit olmasına rağmen gerçek seyir tecrübelerinde önemli zorluklar ortaya çıkmaktadır:

- Gemi seyir tecrübelerinde geminin inşa kontratında verilen draft/deplasman/deniz suyu yoğunluğunun birebir sağlanması mümkün olamamaktadır. Örneğin Baltık denizinde 1.010 ton/m<sup>3</sup> yoğunlukta 2 °C sıcaklıkta yapılan deneylerle tropik denizlerde 1.025 ton/m<sup>3</sup> yoğunlukta 32 °C standart sıcaklıkta denizler için performansın gösterilmesi gereklidir.
- Akıntı, rüzgar ve dalga gibi çevre şartları gemi performansını doğrudan etkileyerek değişik hız okumalarına sebebiyet vermektedir. Bu çevre koşullarının kontrol edilmesinin mümkün olmaması ve ölçümlerin zorluğu nedeniyle çeşitli düzeltmelere ihtiyaç duyulmaktadır.
- Deniz üzerindeki diğer tekneler, kara parçaları ve çevre şartları geminin seyir tecrübesi sırasında dümen kullanılmasını zorunlu hale getirmektedir. Dümen açısı gemi hızını doğrudan azaltıcı yönde etkimektedir.
- Seyir tecrübeleri genellikle tersaneler yakınındaki yeterli büyüklükteki denizlerde yapılmakta olup, bu denizler genellikle gemi boyuna göre sığ su etkisi yaratmaktadır.
- Gemi hızının ve gücünün ölçülmesi laboratuvar koşulları yerine gemi makine dairesinde düzenlenmesi dolayısı ile pratik ölçüm problemleri arz etmektedir.

Bu nedenlerden dolayı gemi hız performansının ölçülmesi, inşa eden tersane ile gemi sahibi arasında kullanılacak metotlar konusunda anlaşmazlıklara sebep olabilmektedir. ISO 15016 standardı gemi hız tecrübelerinin analizini standartlaştırmak için 2002 yılında çıkarılmış, seyir tecrübesinin yapılması ise draft halinde olan ISO 19019 standardı ile düzenlenmektedir. Bu gelişmelere paralel olarak gemi dizaynerleri ve inşa eden tersaneler kontrat hızına erişebilmek için gemi model deneylerinden yararlanmaktadırlar. Model deney havuzları gemi gücünün seyir tecrübelerinde ölçülmesi görevini de üstlenmekte olup, seyir tecrübelerinin standart olarak düzenlenmesi ve analizi önem taşımaktadır. Bu nedenle model deney havuzları birliği (ITTC) 24. çalışma döneminde gemi performans tahminleri konusunda bir ihtisas komisyonu kurmuştur. Yazarın bu komisyonun sekreteryasını yürütmesi nedeniyle, bu çalışma gelecek dönemde özellikle ihraç amaçlı gemilerde hız tecrübelerinin önemini artacağı düşünülerek Türk Gemi İnşa Sanayinin bilgilendirilmesi amacıyla taşımaktadır.

## I. Seyir Tecrübesi Standartları

### 2.1 ISO 15016 (I)

Performans tecrübelerinin analizi için hazırlanmış olan bu standart, aynı makine ayarında bir çift test ölçümünün kullanılmasını içermektedir. Test sırasında tekne rotası, geminin yer eksenine göre hızı, pervane devri, pervane şaft burulma momenti, görünen rüzgar hız ve yönü, ortalama dalga periyodu, karakteristik dalga yüksekliği, dümen açısı ve rotadan kayma açısının ölçümü yapılmaktadır. Düzenlenecek iki test birbirileri ile 180 derecelik rota farklılığı göstermeli tercihen biri rüzgara karşı ve diğeri rüzgar yönünde düzenlenmelidir.



ISO 15016'da çevre koşulları düzeltmesi için metotlar önermektedir :

- a) Rüzgardan dolayı direnç artışı
- b) Dalgalardan dolayı direnç artışı
- c) Dümen etkileri
- d) Su sıcaklığı ve tuzluluk oranı
- e) Tekne koşullarının etkisi
- f) Sığ su etkisi

Standartın hesap metodolojisi Şekil 1'de sunulmuştur. Standart öncelikle direnç arttırıcı rüzgar, dalga, deplasman değişikliği, su sıcaklığı ve tuzluluk oranı, dümen düzeltmelerini yapmakta, ikinci aşamada akıntı için düzeltme yapılmakta, üçüncü aşamada hava direnci dikkate alınarak güç elde edilmekte ve son aşamada sığ su düzeltmesi ile hız bulunmaktadır.

## 2.2 ISO 19019(2)

ISO 19019 standardı seyir tecrübelerinin düzenlenmesinin standartlaştırılması amacını taşımakta olup performans tecrübeleri dışında yakıt sarfiyat, seyir sırası, tornistan hareket, dümen sistemi, baş itici, stabilite finleri, manevra testleri, demir tutma testleri, titreşim testleri gürültü ölçüm testlerini de kapsamaktadır. Standart analiz metotlarını içermemektedir.

## 2.3 ITTC Prosedürleri

Uluslararası deney havuzları konferansı (ITTC) seyir tecrübelerinin düzenlenmesi ve analizi için prosedürler çıkararak çalışmalarda bulunmuş olup, 24. çalışma döneminde Gemi Performans Tahminleri ihtisas komisyonu kurarak bu prosedürlerin yenilenmesini gündeme getirmiştir. Yazarın sekreteryasını yürüttüğü bu komisyon yeni prosedürleri tamamlayarak ITTC nin onayına sunulacaktır.

## 3. Performans Tecrübelerinin Düzenlenmesi

Gemi performans tecrübelerinin de en önemli iki ölçüm gemi hızı ve şaft burulma momenti ölçümüdür. Gemi hızı ölçümü için çeşitli metotlar geliştirilmiş olmasına rağmen pratikte kullanılan en güvenilir metot dGPS sistemidir. Standart GPS yaklaşık olarak 15 m hassasiyetle çalışması nedeniyle ticaret gemileri için yetersiz kalmakta, dGPS yaklaşık olarak 2 m hassasiyette olması nedeniyle kabul görmektedir. Gemi hızını suya göreceli veren ölçüm sistemleri kullanımı tercih edilmemektedir.

Şaft gücünün ölçülmesi için pratikte kullanılan metot pervane şaftı üzerinde strain gauge rozetleri kullanılarak şaft burulma momenti ve şaft üzerine optik veya manyetik sinyal üretici takılarak şaft devrinin ölçülmesidir. Örnek bir ölçüm sistemi İnel, Helvacıoğlu ve Ünsan (3) tarafından verilmiştir. Bu sistemin basitleştirilmiş yapısı Şekil 2'de sunulmuştur. Bu durumda şaft gücü:

$$P_s = 2\pi Qn$$

burada

$P_s$  : Şaft gücü [kW]

$Q$  : şaft burulma momenti [kNm]

$n$  : şaft devri [Hz: 1/s]

Çevre şartlarının ölçümü seyir tecrübesinin diğer önemli bir gereksinimidir. Rüzgar ve Dalga ölçümleri çevre şartları arasında en önemli yeri tutar. Rüzgar için gemi üzerine monte edilmiş anemometre kullanımı tercih edilmekte olup, anemometrenin gemi sınır tabakası dışında monte edilmesi gereklidir. Anemometrenin yokluğunda hava raporları alınarak kullanılmaktadır. Dalga ölçüm sistemi itibari ile daha zor bir çevre şartıdır. Seyir tecrübelerinin 6 Bofor şiddeti'nin altında yapılması tavsiye edilmekte olup dalga radarları, dalga ölçüm dubaları gibi metotlar mevcut ise de pratikte en çok kullanılan uzman tarafından saptanan deniz şiddeti ve dalga yüksekliğidir.



Gemi deplasmanı diğer belirlenmesi gereken bir değişken olup, baş ve kıç draft markaları ölçülerek ve hidrostatik hesaplar ile belirlenir. Su sıcaklığı ölçümünün hassas termometreler ile seyir bölgesinde yapılması tavsiye edilmektedir. Geminin ve pervanenin pürüzlülüğünün ölçülmesi veya en azından gözlemlenmesi sonuçların analizi açısından önemlidir.

Seyir tecrübeleri sabit makine gücü ayarında ters yönlü bir çift test ile düzenlenir. Diğer bir deyişle seyir bölgesi müsait ise rüzgar baştan alınarak bir 10 dakikalık seyir ve bunu hemen takiben Williamson dönüşü yapılarak rüzgar kıçtan alınarak 10 dakikalık seyir ile ölçümler düzenlenir. Seyir sırasında dümen açısının 3° yi geçmemesi gereklidir. Bu nedenle gemi rotası, dümen açısı ve geminin başlangıç/bitiş konumları kullanılarak kayma miktarı belirlenmesi dümen ve akıntı düzeltmelerinin yapılabilmesi için önemlidir.

Seyir tecrübeleri minimum 3 ayrı makine güç kullanılarak tekrar edilmelidir. Rüzgarı baştan ve kıçtan alarak yapılan iki ölçümün ortalamasını almak yeterli bir metot değildir. Özellikle rüzgar ve dalga gibi çevre koşulları direnç arttırıcı etkileri dolayısı ile pervane yüklenmesini arttırıcı yönde etki ederek pervanenin sakin su şartlarına göre daha düşük verim ile çalışmasına sebebiyet verir. Bu nedenle ISO 15016 veya benzeri bir analiz yerine doğrudan ortalama alındığı takdirde % 10 lara varan fazla güç bulunması sonucu ortaya çıkar.

#### 4. Çevre koşullarına göre düzeltmeler:

##### Sığ Su düzeltmesi

Seyir tecrübeleri sığ sularda düzenlenir ise ölçülen gemi hızı düzeltilmelidir. Lackenby metodu(4) en yaygın kullanılan metottur.

##### Lackenby Düzeltmesi:

$$\frac{dV}{V_0} = 0.1242\left(\frac{A_M}{H^2} - 0.05\right) + 1.0 - \sqrt{\tanh\left(\frac{gH}{V_0^2}\right)}$$

- $dV$  : Hız artımı  
 $V_0$  : Gemi hızı  
 $H$  : Su derinliği

##### Su Sıcaklığı Düzeltmesi

Su sıcaklığının ve özgül kütlelerinin standart kontrat sıcaklığı olan 15 °C den farklı olması durumunda düzeltme yapılmalıdır:

$$R_{AS} = R_{T0} \left(1 - \frac{\rho}{\rho_0}\right) - R_F \left(1 - \frac{C_{F0}}{C_F}\right)$$

$$R_F = C_F \frac{\rho}{2} S V^2$$

$$R_{T0} = C_{T0} \frac{\rho_0}{2} S V^2$$

$$C_F = \frac{0.075}{\left(\log\left(\frac{VL}{\nu}\right) - 2\right)^2}$$

burada

- $C_{T0}$  Kontratta belirtilen deniz suyu sıcaklık ve tuzluluk oranındaki direnç katsayısı (model deneylerin elde edilir)  
 $\rho_0$  : Kontratta belirtilen deniz suyu sıcaklığı ve tuzluluk oranında su özgül kütlesi



- $\rho$  : Seyir tecrübesi şartlarında su özgül kütlesi  
 $C_{F0}$  : Kontratta belirtilen deniz suyu sıcaklığı ve tuzluluk oranında sürtünme direnci katsayısı  
 $C_F$  : Seyir tecrübesi şartlarında sürtünme direnci katsayısı

### Deplasman Düzeltmesi

Geminin seyir tecrübesi sırasındaki deplasmanın kontrat deplasmanından farklılığını dikkate almak için kullanılır.

$$R_{ADIS} = 0.65R_T \left( \frac{\Delta_0}{\Delta} - 1 \right)$$

burada

- $\Delta_0$  : Kontratta belirtilen deplasman  
 $\Delta$  : Seyir tecrübesi deplasmanı

### Rüzgar Düzeltmesi

Bofor 2 nin üstündeki rüzgar şiddetleri için düzeltme gereklidir. Rüzgar hızı genelde iki ayrı şekilde ölçülebilir.

- Gemi üzerindeki rüzgar anemometreleri ile: Bu durumda anemometrelerin gemi üzerindeki sınır tabaka dışında kaldığından emin olunmalıdır.
- Hava bültenlerindeki etkin rüzgar yön ve hızından: Rüzgar hızı standart olarak deniz suyu seviyesinden 10 m yükseklikte ölçülür. Bu rüzgar hızının gemi yüksekliğine indirgenmesi ve mutlak yön ve hız yerine gemi rotasına göreceli yön ve hıza indirgenmesi gereklidir.

$$R_{AA} = 0.5\rho_A C_{AA(\psi_{WR})} A_{XV} V_{WR}^2$$

burada

- $R_{AA}$  : Rüzgar nedeniyle direnç artışı  
 $\rho_A$  : Hava özgül ağırlığı  
 $A_{XV}$  : Su hattı üstündeki maksimum enine kesit alanı  
 $V_{WR}$  : Görünen rüzgar hızı  
 $C_{AA(\psi_{WR})}$  : Rüzgar direnç katsayısı  
 $C_{AA(\psi_{WR})} = C_{AA0} * K_{(\psi_{WR})}$   
 $K_{(\psi_{WR})}$  : Göreceli rüzgar direnç katsayısı  
 $C_{AA0}$  : Baştan gelen rüzgarda rüzgar direnç katsayısı  
 $\psi_{WR}$  : Göreceli rüzgar yönü (0 baştan gelen rüzgar)

### Deniz Şartları Düzeltmesi

Kontratlarda bofor 2'ye karşılık gelen deniz şiddeti kullanılır. Bunun üzerindeki deniz koşullarında düzeltme yapılması gereklidir. Dalga yüksekliği ya dalga ölçüm dubaları yada deniz şiddetinden tablolar kullanılarak elde edilir. ISO 15016 da verilen deniz koşulları düzeltmesi teorik denizcilik hesaplarını kapsamakta olup, Havelock-Kreitner tarafından verilen aşağıdaki düzeltme pratikte daha kolay kullanılabilir.



Havelock-Kreitner Düzeltmesi:

$$dR_0 = 0.64 * H_V^2 C_B \frac{B^2}{L} g\rho$$

$$dR = dR_0 * (0.667 + 0.333 * \text{Cos}\alpha)$$

burada

$dR_0$  : Baştan gelen dalgalarda ek dalga direnci

$dR$  : Herhangi bir dalga açısında ek dalga direnci

$H_V$  : Dalga yüksekliği

$\alpha$  : Dalga geliş açısı (0: baştan gelen dalgalar)

## 5. Hız Tecrübeleri Analizi

Yukarıda verilen standart metotlarla düzenlenip analiz edilen bir Tanker için seyir tecrübeleri sonuçları örnek olarak verilecektir. Tablo 1'de ana karakteristikleri verilen örnek gemi seyir tecrübesi sonuçları Şekil 3 ve 4'te sunulmuştur.

		Balast	Tam Yüklü
Kaimler arası boy	$L_{BP}$	220.7 m	220,7 m
Genişlik	B	32.2 m	32,2 m
Draft (FP)	$T_{FP}$	5.85 m	13,13 m
Draft (AP)	$T_{AP}$	8.03 m	13,14 m
Deplasman	-	39638 ton	78732 ton

Tablo 1: Örnek gemi karakteristikleri

Görüldüğü gibi doğrudan ölçüm ortalaması ile düzeltilmiş ölçüm ortalamaları arasında önemli farklar ortaya çıkmaktadır. Kullanılan düzeltme metotlarının kullanımı sonuç üzerinde son derece etkili olmaktadır.

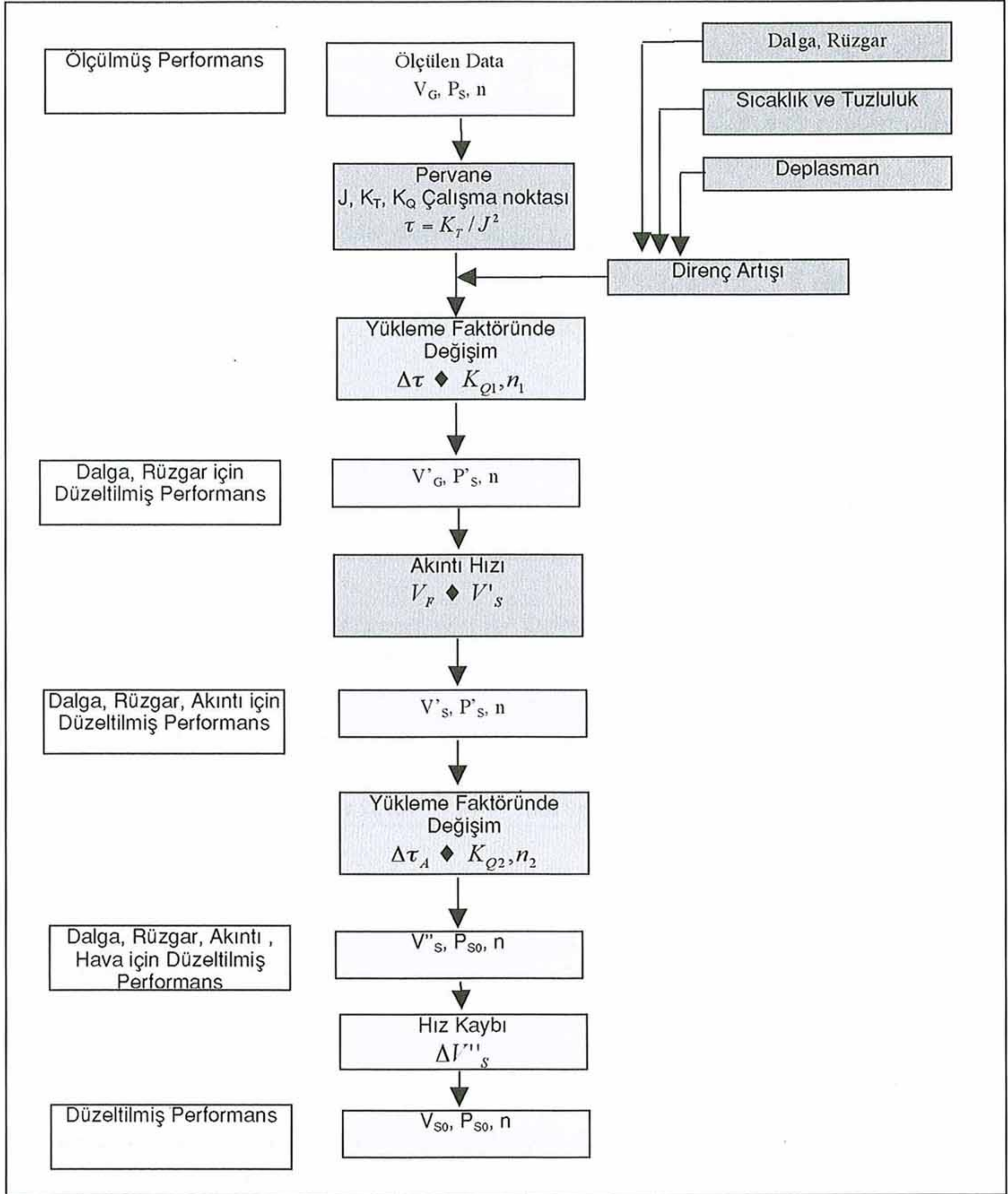
## 6. Sonuç ve Öneriler

Gerek ISO 15016 ve ISO 19019 gerekse de ITTC prosedürleri gemi seyir tecrübelerinde standart ölçüm metotlarını ortaya koymaktadır. Bu metotların uygulanabilmesi Türk tersanelerinin özellikle yabancı gemi sahiplerine kontrat şartlarının sağlandığını kanıtlaması için önem kazanmaktadır. Türk tersanelerinin bu standartların gereksinimi olan şaft güç ölçüm sistemleri, dGPS hız ölçüm sistemi ve çevre koşulları ölçüm sistemlerinin bir standart paket haline getirilerek tersanelerin kullanımına sunulması ivedilik arz etmektedir. Seyir tecrübeleri analizi için gerekli bilgi ve personel İTÜ 'de mevcuttur.

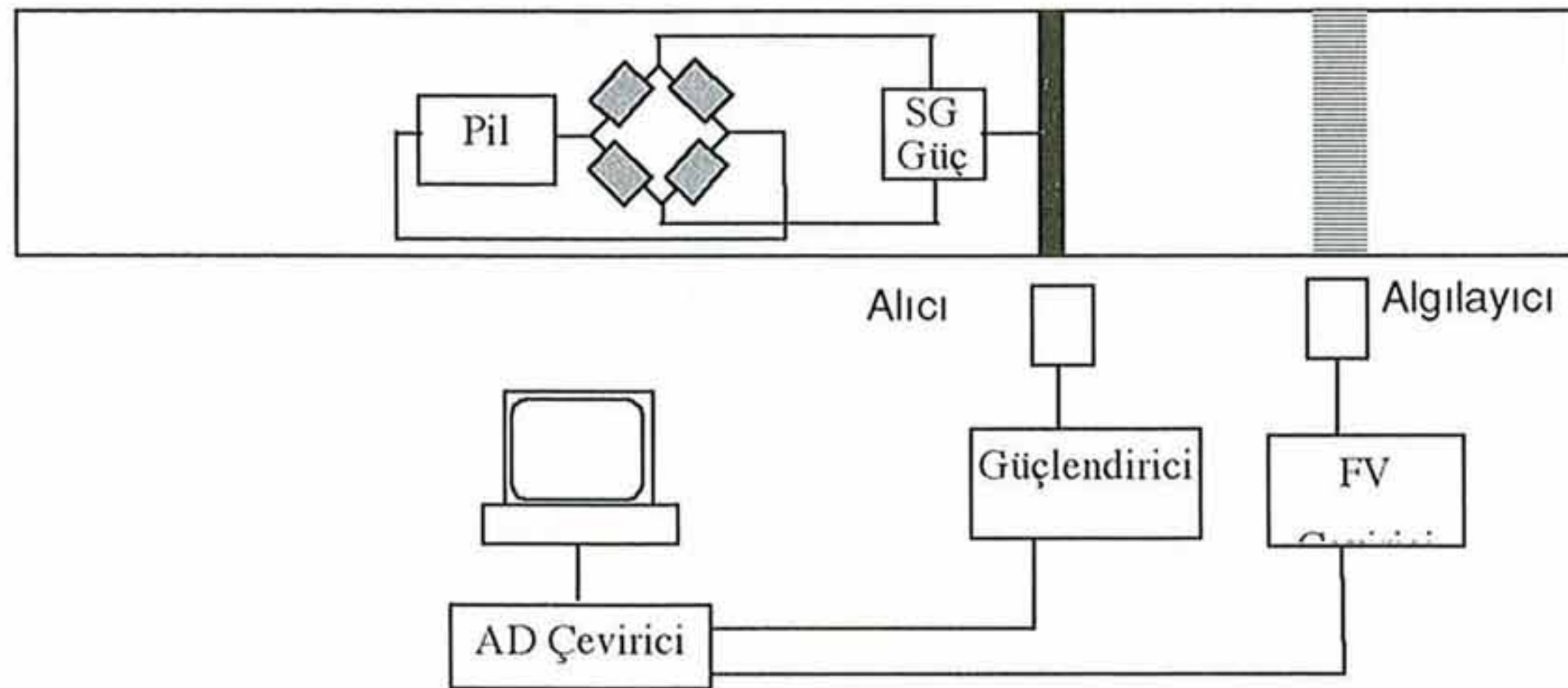
### Kaynakça ;

- 1) Ships and marine technology – Guidelines for the assessment of speed and power performance by analysis of speed trial data, ISO 15016, 1st Edition, 2002
- 2) Sea-going vessels and marine technology- Guide for planning, carrying out and reporting sea trials, ISO/DIS 19019, 2002
- 3) İnel M., Helvacioğlu İ.H., Ünsan Y., Gemi seyir tecrübelerinde şaft gücü ve titreşim ölçülmesi, Gemi ve Deniz Teknolojisi, 1999
- 4) Lackenby H., The effect of shallow water on ship speed, Shipbuilder, 70, No: 672, 1963



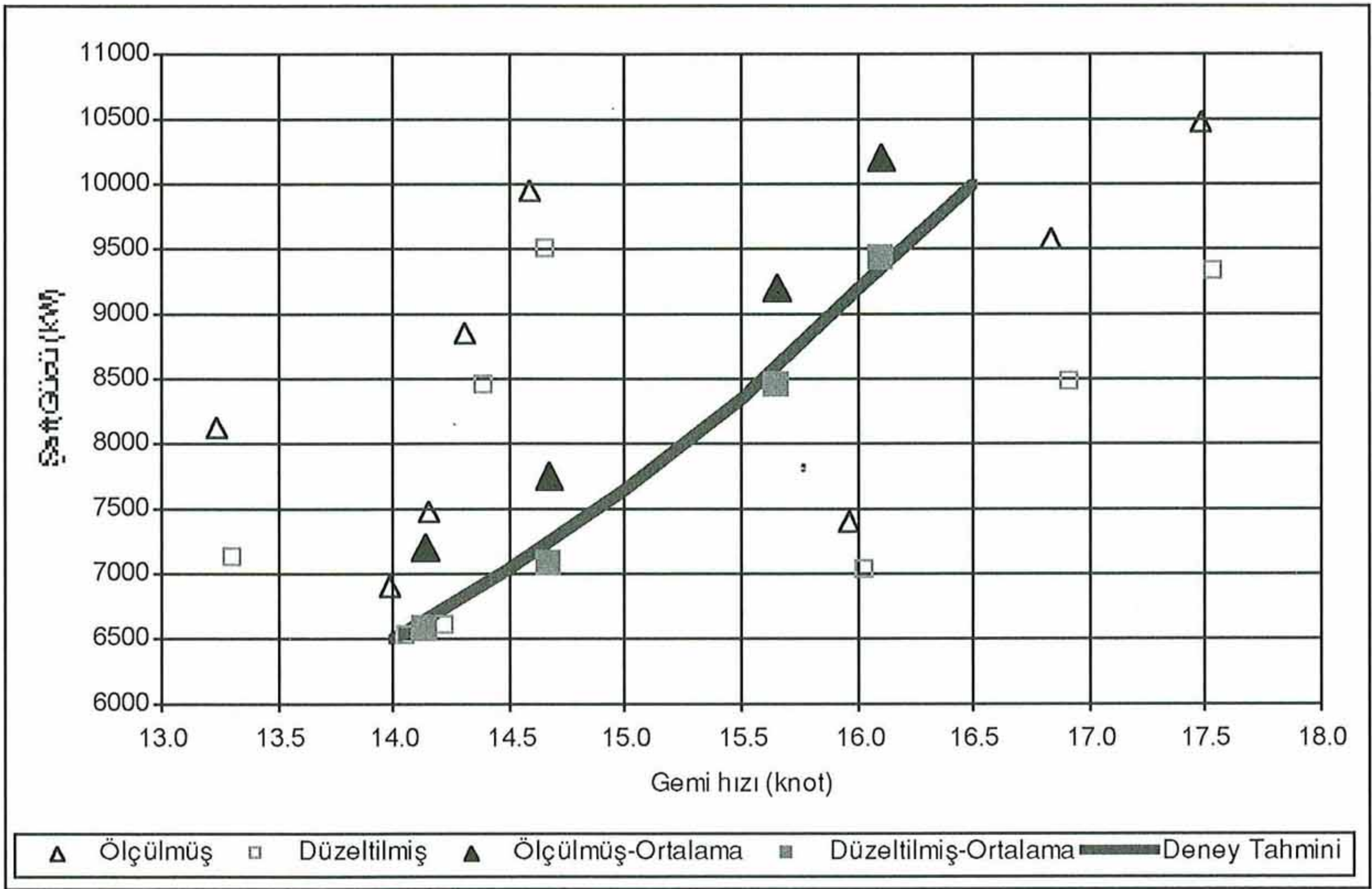


Şekil 1: ISO 15016 analiz metodu

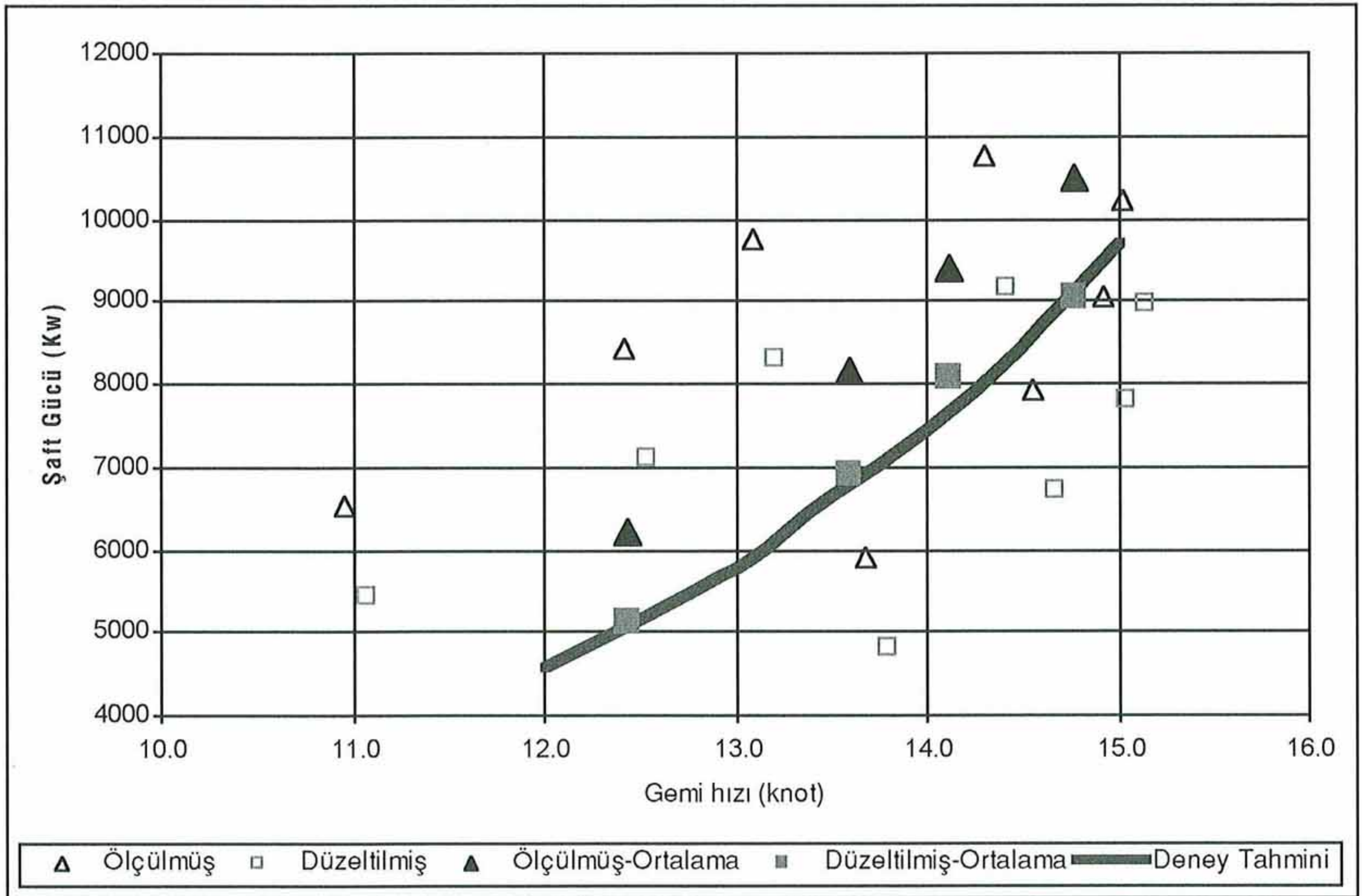


Şekil 2: Tipik bir şaft güç ölçüm sistemi





Şekil 3: Balast draft seyir tecrübesi sonuçları



Şekil 4: Tam yüklü draft seyir tecrübesi sonuçları



# YENİ İNŞA VE SERVİSTEKİ GEMİLER İÇİN TANK BOYASI UYGULAMA KURALLARI

**Özdin KIRAY**  
Gemi İnşa Mühendisi

BÖLÜM 1	Amaç ve işin niteliği
BÖLÜM 2	Genel Şartlar
BÖLÜM 3	Yüzey Hazırlığı
BÖLÜM 4	Tank Boyama sisteminin uygulanması
BÖLÜM 5	Kontrol / Denetleme
BÖLÜM 6	Emniyet,Havalandırma,İskele kurma / sökme,Aydınlatma,Yağmur ve Tozlardan Koruma
BÖLÜM 7	Su Testi
BÖLÜM 8 -9	Ek bilgiler

## I.AMAÇ VE İŞİN NİTELİĞİ

I.0 Tank Boyama Sistemi ;

Tank çelik yüzeylerinin korozyona karşı korunması, taşınan yüklerin tank yüzeylerine bulaşmaması ve taşınan yükler arasında tank yüzeylerinin kolay temizliğinin sağlanması için Tank'ın iç yüzeylerine uygulanır.

I.1 Uygun çalışma planı;daima;Boyama danışmanı ve mal sahibi temsilcisi veya sorumlusu tarafından mümkün olabilecektir.

I.2 Tank boyama sisteminde ön emniyet standartları kesinlikle gözlenmelidir./gözlenecektir. Boya uygulaması esnasında zehirli ve yanıcı solventler açığa çıkmaktadır. Bunun sonucu olarak tank içindeki boya uygulaması ve koruma süresince uygun havalandırma sağlanmalıdır. (Emniyet kuralları sayfasına ve yerel emniyet kurallarına bakınız.)

I.3 Tank boyama malzemeleri (boyaları); Boya üreticisi firmalarının Deniz Boyaları talimatlarındaki tavsiyelerine ve teknik föylerde yazılı bilgilere göre saklanmalı ve uygulanmalıdır.

I.4 Müteahhit istenilen uygun işçiliği,aletleri ve ekipmanları; Tank Yüzey Hazırlığı ve boya uygulanmasında istenilen niteliği yerine getirmek için temin edilecektir / edecektir. Bu işlem sadece kemere ve postalarda değil tank içindeki tüm boru,merdiven mezarna ve kaporta gibi yerlerde olacaktır.

## 2.GENEL ŞARTLAR

2.0 Bütün çalışmalar; buradaki uygulama kurallarına ve üretici firmaların Deniz Boyaları Boyama Teknik Bilgi Föylerindeki özelliklere göre yapılmalıdır.

2.1 Tank boya uygulamasına başlamadan önce Boya Danışmanı tarafından kabul edilebilir olan ve çalışmanın bütün aşamalarını kapsayan detaylandırılmış bir çalışma çizelgesi hazır bulunmalıdır. Bu çalışma çizelgesinde; geçici iskelelerin kurulması,sökülmesi;raspalama kaba temizlik,ince temizlik,vakumla emdirme,boya uygulama,kontrol ve bu uygulama kurallarındaki diğer gerekli ve istenen işlemler de programlanmalıdır.

2.2 İşin yapılması esnasındaki fiziksel şartlar;Boyanın taşınması ve karıştırılması,kuru film kalınlığı v.b gibi, üretici firmaların Deniz Boyaları Boyama Teknik Bilgi Föylerindeki geçerli şartlara uygun olmalıdır. Değişiklikler (sapmalar) sadece ve sadece yetkili Deniz boyama danışmanlarının kabulü ile olabilir.



2.3 Teknik şartnamedeki alanlar tank boyama sistemindeki raspalama, boyama uygulamaları için seçilen müteahhit, mal sahibi, tersane ve boya üretici firmaları tarafından onaylanmalıdır.

2.4 Tersane; tank boyama sistemini olumsuz yönde etkileyen kaynak, yanık, delik hatalarının giderilmesinden sorumludur. İskelelerin sökülmesi ve ısıtma kangallarının montaj esnasında tank içindeki boyanın hasarlanmaması için özen gösterilmelidir. Bu gibi onarımlar boya espektörünün kabul edebileceği ve teknik şartnamedeki açıklamalara göre yapılmalıdır.

2.5 Tersane; ısıtma kangallarının, ısıtma kangalları ile sapotları arasına raspa ve boyanın yeterli derecede nüfuziyetini sağlamak için yerlerinden sökülmesinden sorumludur. Eğer raspa ve boyanın devamlılığını sağlayan kabul edilebilir bir yöntem olursa tüm ısıtma kangallarının korunması kabul edilebilir. Isıtma kangalları korunmuşsa, koruma malzemesi raspadan sonra sökülmelidir. Bu şekilde koruma malzemesinin içine gömülen gritlerin boya üzerine düşüp herhangi bir hasara neden olması da önlenmiş olacaktır. İşin yapılması için gerekli görüldüğü zaman raspalama işlemine başlamadan önce; aşağıdaki ekipmanlar Tersane tarafından yerlerinden sökülmeli, korunmaya alınmalıdır.

- Derin kuyu pompaları
- Alarm (zil) girişleri
- Yüzen teller ve geyçlerin tank içindeki serbest kısımları
- Ulaşma rodları ve onların metal olmayan yatakları
- Hidrolik boru devreleri
- Ve diğerleri

### 3. YÜZEY HAZIRLIĞI

3.0 Müteahhit; 3.1 den 3.5(dahil) maddelerinde açıklanan işleri bitirmeden herhangi bir raspalama işine başlamayacaktır.

3.1 Raspaya başlamadan önce yüzeydeki gres ve oluşmuş olan kirleri uygun yağ sökücü ve diğer kimyasallarla temizlenmelidir. (Kimyasal temizlik sonrası yüzey tatlı su ile yıkanacaktır.)

3.2 Raspaya başlamadan önce yüzeydeki suda eriyen tuz kalıntıları (klor, sülfat) temiz tatlı su ile yıkanacaktır. Raspalanmış yüzeyde kabul edilebilir suda çözülmüş tuz miktarı max. 16 mg/m<sup>2</sup> de tuz (NaCl) ya da 10 mg/m<sup>2</sup> de klor (Cl) dur. EK- 2 de bu analizlerin metotlarını görebilirsiniz.

3.3 Tank içindeki tüm kaynaklar; düz, pürüzsüz düzgün olmalıdır. Toplu iğne başı kadar küçük delikler (pin holes) ve kaynak dikişi kenarlarındaki diğer çukurlar (undercuts) kaynak ile doldurulmalıdır.

3.4 Tüm keskin kenarlar, döner taş ve / veya uygun el aletleri ile yaklaşık 2mm. çapında yuvarlatılmalıdır.

3.5 Bütün kaynak sıçrakları veya taneler , kaynak artıkları ve curufları sökülmeli/alınmalı yani temizlenmelidir. Çelik yüzey üzerindeki hadde hataları raspadan önce uygun şekilde taşlanmalı ya da kaynakla doldurulmalıdır. Taşlanan alanlar yüzey profili elde etmek için tekrar raspalanmalıdır.

3.6 Tersane Md. 3.1 den 3.5'e kadar olan maddelerin bitirilmesinden sorumludur.

3.7 Raspaya başlamadan önce tanka bitişik yan alanlardaki kaynak ve kesme işlemleri bitirilmelidir.

3.8 Boyanacak bütün çelik yüzeyler ilgili boya üretici firmalarının teknik bilgi föylerinde özellikleri belirtilen kuru grit ile raspalanarak temizlenmelidir.

ÖZELLİKLER : ISO 8501- I : 1988 ( SIS.05 5900 ) standartlarında olduğu gibidir.

3.9 Yüzey kullanılan aşındırıcıya göre karakteristik rengi almalıdır.

3.10 Kullanılan aşındırıcı ( grit ) ilgili boya üretici firmalarının teknik bilgi föylerinde açıklanan ya da ISO 8503-3 standartlarındaki keskin kenar paternine göre olmalıdır.

3.11 Kullanım için planlanan grit'in örneği, gerektiğinde sertifikası, raspaya başlamadan önce Tersane ya da boya müteahhiti tarafından ilgili boya firması espektörüne gösterilecektir.



Aşındırıcı (grit);ISO / DIS 11 126-1 den 8'e kadar ki maddelerde belirtilen özellikleri ve ISO / DIS 11 127-1 den 7'ye kadar ki maddelerde belirtilen açıklamalara göre yapılan testleri karşılayacak nitelikte olmalıdır.

- 3.12 Boya uygulayıcı nozulda 8-9 kg/cm<sup>2</sup> (114-128 psi) basınç meydana getirebilecek yüksek yeterlilikte raspalama ekipmanları kullanılacaktır. Kompresörler işlem yapılacak olan tanka mümkün olduğu kadar yakın konulmalıdır.
- 3.13 Raspa işlemi sırasında raspalanan yüzeye su ve yağ atıklarının gelmemesine özen gösterilmelidir. Kompresörler etkili yağ ve su tutucuları ile donatılmalıdır.
- 3.14 Uygunluğu boya imalatçı espektörlerince onaylanmadıkça kullanılan grit tekrar kullanılmaz.
- 3.15 Raspalama işleminden sonra herhangi bir boya işlemine başlamadan önce;bütün iskeleler ( üzerindeki kalaslar dahil ) ve raspalanan çelik yüzeyler vakumlu (emici) temizleyiciler ile temizlenmelidir. Diğer metotlar ( süpürme v.b. gibi ) final temizlik için kabul edilmez. İskele kalasları vakumla (emici ile) temizlenmeli ve ters çevrilmelidir.İskele ayaklarının açık ağızları uygun tapalar ile içine grit girmeyecek şekilde kapatılmalıdır. Yüzeydeki toz miktarı: ISO 8502-3 ( DEĞERLENDİRME-1 ) "RATING-1" tablosunda gösterilen değerlerden az olmamalıdır.
- 3.16 Raspalama ve temizlik esnasında tank içindeki atmosferin kontrolüne dikkat edilmeli ve büyük itina gösterilmelidir.Minimum çelik yüzey sıcaklığı daima çığlenme noktası sıcaklığının 30 C üzerinde olmalı ve nem oranı % 60'ın altında tercih edilmelidir.

#### 4.TANK BOYA SİSTEMİNİN UYGULANMASI

- 4.0 Tank boya sisteminin uygulanması sadece;ehil ( becerikli ) ve tecrübeli ( deneyimli ) müteahhitlere verilmelidir.
  - 4.1 Raspa ve temizlik işlerinin tamamlanması üzerine;Boya uygulaması ilgili boya firmalarının "Deniz Boyama Teknik Föy" lerinde tarif edildiği gibi olacaktır.
  - 4.2 Kestirme ve yoklama boya uygulaması için yeni ya da çok iyi temizlenmiş fırça ve veya rulo kullanılmalıdır. Bütün kaynak dikişleri,setlerin arka yüzeyleri,keskin yerlerin kenarları,cugullar,boştaki saçların kenarları ve II. Kat boya uygulamasında çok ince kalabilecek olan diğer yerlere kestirme yapılacaktır.
  - 4.3 Tavsiye edilen uygulama ekipmanları kullanılacaktır. Meme çapları ve malzeme basınçları Boyama Teknik Föylerinde belirtilen değerlere göre olacaktır.
    - 4.3.1 Bütün uygulamalar için ehil ( becerikli ) kişiler ( personel ) kullanılacaktır.
    - 4.3.2 İlk ve son kullanımlarda herhangi bir boya ekipmanı; ekipmanın daima uygun çalışma şartlarında kalması için dikkatli ve itinalı kullanılması şarttır.
  - 4.4 Tekrar kat boya uygulama aralıkları Boyama Teknik Föylerinde belirtilen bilgilere göre olacaktır.
    - 4.4.1 Bölgesel tamir işleri hayati öneme haizdir. Keza,bu bölgelerde de Teknik Föylerde açıklanan bilgilere ve burada anılan uygulama kurallarına göre yapılmalıdır. Bu demektir ki yüzey hazırlama ve uygulama;orijinal teknik şartnamedeki istekler ile aynı olacaktır.
    - 4.4.2 Bütün tamir bölgelerindeki;bindirme alanlarının devamlı ve uygun bir film kalınlığı ile iyi bir yapışma özelliğinde ve ana boya ile bitişik kenarlarının kuş tüyü kadar yumuşak geçiş görünümünde olmalıdır. İşlem esnasında tamir alanlarının çevresindeki sağlam boyaların hasarlanmamasına dikkat edilecektir.
  - 4.5 Tank boyama malzemesinin ilk inceltme ameliyesinde SADECE; üretici firma teknik föyündeki tavsiyelere göre işlem yapılmalıdır. Teknik bilgi föyü içersinde gösterilen prosedürden ( işlem ) herhangi bir sapmada ( uygulamama durumunda ) boya uygulama elemanının onayı alınmalıdır. Uygulama esnasında boya malzemesinin sudan,tozdan ve çevre kirliliğinden korunması boya uygulamasını yapanın sorumluluğundadır.



- 4.5.1 Ana Boya ve Sertleştirici karışımının Teknik Bilgi Föyünde açıklanan ilk karışım uygulamasının etkili zamanı kadar kalmasına müsaade edilmelidir.
- 4.5.2 Tank Boyama malzemesinin karışımı SADECE; belirli zaman periyodu için kullanılabilir. Yüksek sıcaklıklarda karışımın dayanma süresi çok azalacaktır.
- 4.5.3 Boya malzemesinin ( ana boya ve sertleştirici ) karışım sıcaklığı yaklaşık 150 C olacaktır.( olmalıdır. ) Boya malzemeleri ( ana boya ve sertleştirici ) gerekiyorsa kullanımdan önce soğutulmuş ya da ısıtılmış yerlerde muhafaza edilmelidir.
- 4.6 Tank içindeki nem oranının % 80'in üzerinde olduğu;  
Saç sıcaklığının çığlenme noktası sıcaklığından EN AZ 30 C üzerinde olmadığı sürece Tank Boyama Uygulamasına (ASLA) KESİNLİKLE başlanmaz
- 4.7 Müteahhit; Boya Uygulama Danışmanının belirtilmiş kuru film kalınlıklarında onun tüketim hesaplarındaki pratik yayılma oranları hesabını kullanacaktır.
- 4.8 Kurlenmeyi kolaylaştırmak ve tankın alçak ( dip ) mahallerindeki solventin ( tinerin ) alınması için YETERLİ HAVALANDIRMA istenir.
- 4.9 Belirlenmiş dahili ( içten ) boya uygulaması için bütün kargo boru sistemi özel dikkate alınmalıdır. Tersanedeki herhangi bir boru imalat prosedürü; Gemi üzerine ilk montajdan önce tüm boruların iç yüzeylerinin raspa ve boyası boyacıya avantaj ( fayda ) sağlayacaktır.
- 4.9.1 Montajı yapılmış tüm boru sistemi yerleşiminin dış yüzeyleri diğer tank elemanlarına yapılan işlem gibi Tank ile aynı zamanda raspanmalı ve boyanmalıdır.
- 4.10 Müteahhit ve Tersane; uygulamanın tamamlanmasından sonra tank içinde uygun bir ısının muhafazası için sorumlu olacaktır.

## 5. KONTROL

- 5.0 Boya danışmanı Tank Boyama Sisteminin herhangi bir ya da bütününün final ya da reddinden sorumlu olacaktır. Bununla beraber uygulama; Müteahhit / Tersane ve mal sahibi sorumlusu ile birlikte koordineli şekilde yapılmalıdır.
- 5.1 Boya danışmanı ve mal sahibi denetleyicisi çalışmanın bütün safhalarında bulunacaklardır. Kontrol safhalarında hazır bulunan boya danışmanı,görevini Tersane Teknik Şartnamesine ve burada anılan uygulama kurallarına göre yapmakta olan Tersane;müteahhittin sorumluluklarını azaltmaz.
- 5.2 Kontroller esnasında aşağıdaki aletlerin kullanılması tercih edilmelidir.  
Yüzey Profil Mukayese Cetveli
- Çelik Yüzey Sıcaklık Termometresi
  - Kuru ve Yaş Termometresi olan Nem Ölçer
  - Çığlenme Noktası Hesaplayıcısı
  - Yaş Film Ölçer
  - Kuru Film Ölçer
  - Çukur Arayıcı
  - Akış Kabı ( DIN 4 – DIN 6 )
  - ISO 8501-1:1988 Standart Dökümanı
  - Kontrol Aynası
  - Yeterli Aydınlatma Cihazı
  - Tuz Analiz Cihazı
- 5.3 Boya Danışmanı tarafından kontrolü istenen işin daha önce müteahhit tarafından kendi kontrolü yapılacaktır.
- 5.4 Eğer;Teknik Şartnameye uyulmazsa,boya danışmanı derhal Tersane/Mal Sahibi denetleyicisine durumu rapor eder. Teknik Şartnamede kabul edilmeyen sapmalar daima yazılı olarak raporlanmalıdır.



- Tersanenin Teknik Şartnamesi
- Tank Boyama ve Uygulama Kuralları
- Üretim ve Emniyet Bilgi Föyleri
- Tank Boyama uygulaması için,elde edilebilir ekipman

Bu toplantıda normalde aşağıdaki taraflar katılmalıdır.

- TERSANE
- MÜTEAHHİT
- MAL SAHİBİ SORUMLUSU
- BOYA FİRMASI DANIŞMANI

Görev toplantıları aşağıdaki konuların gözden geçirilmesi ve görüş birliğinde olunması için işlerin devamı esnasında en az haftada iki kez yapılmalıdır.

- Çalışmanın ilerlemesi ve beklenmedik zorluklar
- Eğer çalışma Teknik Şartnameye göre devam ediyorsa
- Önceden kararlaştırılmış amaçtaki değişiklikler
- Boyama programını ve verimliliği etkileyebilecek diğer şartlar

5.6 Tersane; Proje süresince Boya Danışmanına uygun bir ofis sağlayacaktır.

## **6.EMNİYET – HAVALANDIRMA – GEÇİCİ İSKELE KURMA ve SÖKME AYDINLATMA – YAĞMUR ve TOZDAN KORUMA**

- 6.0 Boya Danışmanı;Tersanenin Emniyet Kurallarını sağlayacaktır.
- 6.1 Tersane / Müteahhit Boya Firmasının Emniyet dokümanlarını sağlayacaktır.
- 6.2 Boya uygulaması yapılacak sahalar dikkatlice işaretlenecektir.(tanıtılacaktır). Tehlike işaretlerini gösteren “PATLAMA RİSKİ” ve “SİGARA İÇİLMEZ” yazılarını gemi üzerine görülebilecek şekilde yerleştirilmelidir.
- 6.3 Bütün ekipmanlar kullanım esnasında uygun bir şekilde topraklanmalıdır.Bu kapsamda; kompresörler,raspalama ve boyama ekipmanları ile yetinilmemelidir.
- 6.4 Boya uygulaması yapılan tanklara bitişik tanklarda çelik hazırlık işleri yapılırken çok dikkat edilmelidir. Bitişik tanklarda sıcak işleme müsaade edilmez.
- 6.5 Tanklarda uygun ve emniyetli bir iskele sistemi kurulmalıdır(sağlanmalıdır). İskelenin yapısı temizlenmeye uygun olmalı, örneğin; kalaslar çevrilebilmeli ya da ızgaralar kullanılmalıdır. İskele dikme ayaklarının açık ağızları kapatılmalıdır.
- 6.6 Geçici iskele;kalaları ya da montajı yapılmış merdivenleri kaydırmaksızın tankın bütün yüzeylerinden serbest olmalıdır. Aynı zamanda yeterli çalışma sahası ve max. sayıda işçinin çalışabilmesi için dayanaklı olmalıdır.
- 6.7 Geçici iskele tank yüzeylerine min. 20 cm. uzaklıkta ve her yatay seviye arasındaki mesafe yaklaşık 2 m. Olmalıdır. Boyacının kullandığı boya tabancası ile tank yüzeyi arasında elde edilebilir yeterli iyi bir mesafe olmalıdır.
- 6.8 Tankın üst kısımlarının boyanması,final kontrol ve kabulünden evvel geçici iskeleler kesinlikle sökülmeyecektir.
- 6.9 Tankın içinden geçici iskeleyi söküp dışarı çıkarırken boyanın hasarlanmaması için son derece dikkat edilmelidir.
- 6.10 Tersane / Müteahhit; Boya uygulaması ve kontrol esnasında patlamaya karşı yeterli emniyette olan aydınlatma ve spot aydınlatma ekipmanları kullanılmalıdır.
- 6.11 Raspalama ve Boya uygulaması esnasında tanklara yağ,yağmur,kar,toz ve su girmemelidir.Tank girişleri mezarna üzerine ve diğer açıklıklara uygun kapaklar sağlanmalıdır.
- 6.12 Tankın ana girişine ayakkabıların temizliğini sağlamak için önlem alınmalıdır. Önlem olarak ayakkabıların üzerine temiz koruyucu geçirilmelidir.
- 6.13 Yeterli havalandırma,nem alma ve ısıtma ekipmanlarının Boya Üreticisi firmanın Boyama Teknik ve Emniyet Bilgi Föyleri ile bu uygulama kurallarında tarif edilen şekildeki şartları sağladığından emin olunmalıdır.



## 7. SU İLE DOLDURMA ( SUYA BATIRMA )

- 7.0 Gemi gönderilmeden önce ve tank boyama sistemi yeterli kürlenme zamanına ulaştığı zaman; Tank boyama sisteminde toplu iğne başı kadar ki çukurluklar ile hasarlı boyaları bulmak için "Suya Batırma"(Su ile Doldurma) testi yapılır.
- 7.1 bütün tanklar tamamen deniz suyu ile doldurulur; Tanklar bu durumda en az 24 saat muhafaza edilmelidir (bırakılmalıdır).
- 7.2 Sonra tanklar boşaltılmalı, tamamen tatlı su ile yıkanmalı ve kurutulmalıdır.
- 7.3 Suya batırma (su ile doldurma) testinde sadece temiz deniz suyu kullanılması tavsiye edilir. Bu herhangi bir sebepten mümkün olmazsa, bu testin yerine ne yapılacağı boya danışmanı ile müzakere edilmelidir.

## 8. RASPALAMA AŞINDIRICILARI İÇİN TEKNİK ŞARTNAME

Tablo I : Tasfiye edilmiş bakır curuf aşındırıcılar için özel şartlar.

ÖZELLİK	DEĞERLER	TEST MODU
Görünür yoğunluk kg/dm <sup>3</sup>	3.3 / 3.9	ISO/DIS 11127-3
"MOH" Sertlik derecesi	Min. 6	ISO/DIS 11127-4
Nem miktarı % (m/m)	Max. 0.2	ISO/DIS 11127-5
Sulu ortam geçirgenliği mS/m	Max.	ISO/DIS 11127-6
Sudaki tuz çözülme miktarı % (m/m)	Max. 0.0025	ISO/DIS 11127-7

## 9. RASPALANMIŞ ÇELİK YÜZEYDE SUDA ÇÖZÜLEN TUZLARIN TESTİ ve ÖRNEKLEMESİ

- 9.0 Suda çözülen tuzlar; özellikle klor, nemin yoğunlaşması ya da suda kalma sonucu boya döküldüğü zaman bilinen osmatik ( süzülücü ) gibi kabarcıkların meydana gelmesine neden olur. Bütün çelik yüzeyler; suda çözülen tuzlar ve korozyona neden olan ürünler ile endüstriyel çevre kirliliğine ya da deniz suyuna maruz kalmaktadırlar. C ve D dereceli paslı yüzeyler bu gibi kirlenmelere müsait ( uygun ) yüzeylerdir. Su içerisindeki çözülen tuzlara karar vermek için bir çok kullanılan ( çeşitli ) metotlar vardır. Bütün metotlar; bilinen sahanın arı su ya da suda çözülen herhangi bir karışım ile yüzeyde çözülen tuzların yıkanması ile ilgilidir. Bir çok metotlar için yıkama karışımının hacmi bilinmelidir. Suda çözülen tuz miktarı çözülme ya da geçirgenliğin ölçülmesi ile ya da renk değişikliği ile yapılmalıdır.

### 9.1 GEÇİRGENLİK:

Bu sahada kullanılan en basit metottur. Bilinen alanı bir miktar arı su ile yıkamalı ve sonra geçirgenlik ölçümü yapılmalı ve ölçüm değerini 20C ye göre değiştirmek prensiptir. Bu metot karışımda çözülen tüm tuzları ölçer. Yoğunluk hesaplanırken bütün tuzların aynı tip ( f. ex sodyum klorür-NaCl) olduğu farz edilmelidir. Sodyum Klorür miktarı aşağıdaki formüle göre hesaplanabilir.

$$( \text{NaCl} ) \text{ miktarı } ( \text{mg/m}^2 ) = 50 \times \text{geçirgenlik } ( \text{ms/m} ) \times \text{Hacim } ( \text{ml} ) / \text{alan } ( \text{cm}^2 )$$



## 9.1 AYARINI / DEĞERİNİ BULMA

Klor ve sulfata karar vermek için kullanılan bir çok metotlar vardır. Klor miktarlarının kararı için aşağıdaki ISO standartları kullanılmalıdır.

ISO 8502-2	Temizlenmiş yüzeylerde Klor tespiti için Test Yöntemleri
ISO 8502-6	Klor için analiz alanları (BRESLE METHOD)

## 9.2 DİĞER METOTLAR

(KTA SCAT) Test kiti; Çözülen her iki klor ve demir tozlarının analizleri için kullanılır.  
(SCM 400) Tuz Bulaşma Metresi; (NaCl) sodyum klorür gibi suda çözülen tuzları ölçer.  
ISO 8502-1 : Demir pas/ Alan Testi.

### Özgeçmiş:

Özdin Kıray 1961 yılında İSTANBUL'da doğdu. 1978/1979 Eğitim yılında Haliç Tersanesi Gemi Yapı Teknik ve Meslek Lisesi Gemi İnşa Bölümünü bitirdi. 1980 yılında kazanmış olduğu burs ile USA. MIT Gemi Konstrüksiyon Bölümünden 1985 yılında mezun oldu. Haliç, Camialtı ve İstinye Tersanelerinde görev yaptı. 1991 yılında Sedef Tersanesinde Donatım Mühendisi olarak çalışmaya başladı, 2001 yılında Anadolu Tersanesine geçerek Baş Müh. olarak görev yaptı. Çalışma hayatına aynı yıl sonunda Türkter tersanesine Üretim Müdürü olarak, 2003 yılından itibaren de Torlak Tersanesinde Toraya Denizcilik Genel Müdürü olarak devam etmektedir. Evli olup İngilizce ve Almanca bilmektedir.



# DALGA ENERJİSİNDEN ELEKTRİK ELDE ETMEDE KULLANILAN TEMEL PRENSİPLER

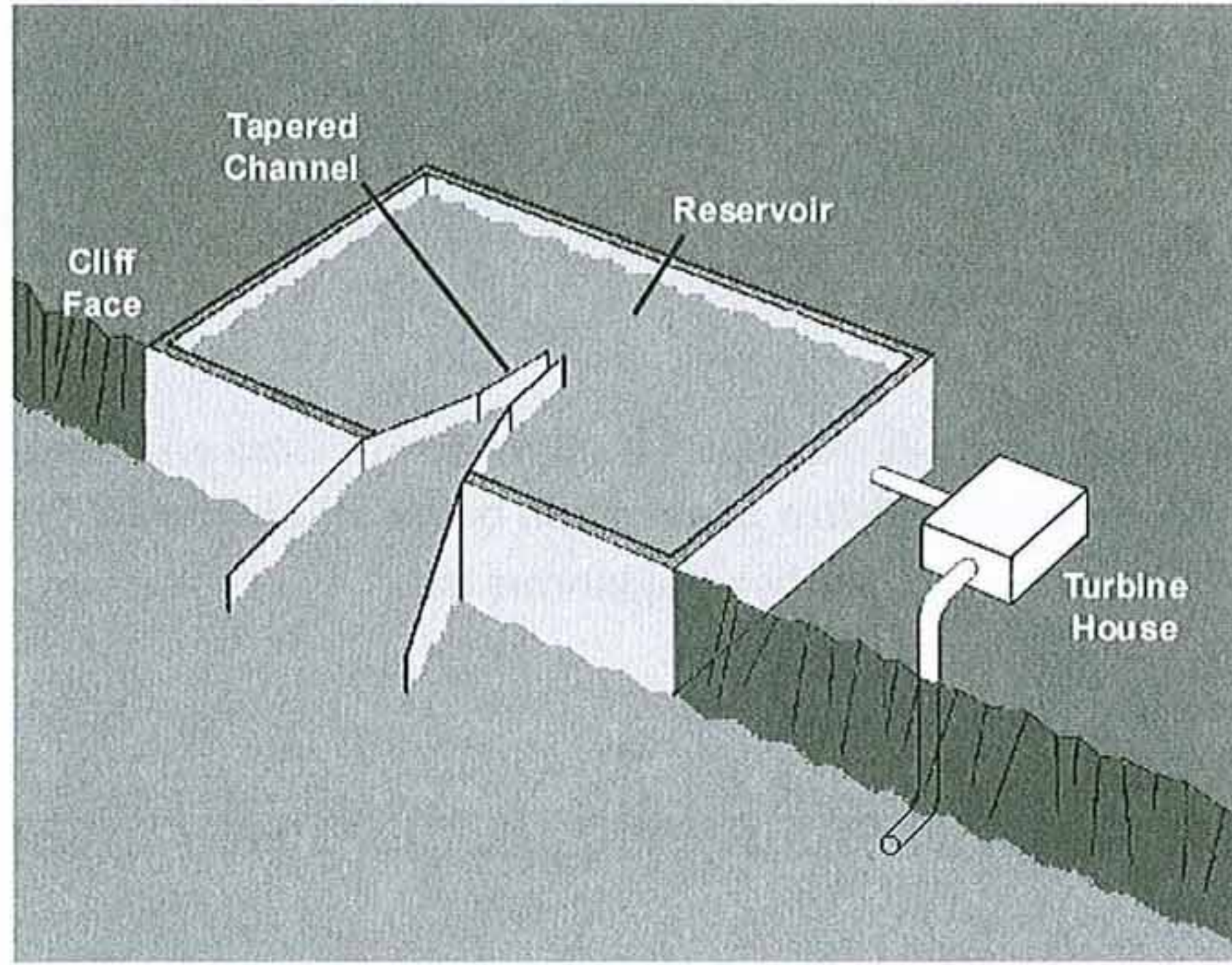
**Ufuk BAK**

Gemi İnşaatı ve Deniz Yük. Müh.

Dalga enerjisini elektrik enerjisine dönüştüren birçok sistem olmasına karşın, bunların birtakım ortak yönleri bulunabilir. Dalga enerjisini mekanik enerjiye dönüştürerek mekanik enerjiyi elektrik enerjisine dönüştürmek birçok patent ve sisteme temel olmuştur. Bunun yanında yüksek teknoloji ürünü olan piezo elektrik kristallerden oluşan bir halıyı deniz yüzeyinde yüzecek şekilde şamandıralarla bağlamak da düşünülen sistemler arasındadır. Ancak bu son derece pahalı ve piezo elektrik kristallerin verimleri açısından son derece iyi düşünülmesi gereken bir projedir. Bu fikir dışında en ilkel dönüşüm sisteminden en karmaşığına kadar inceleyeceğimiz her sistem dalga enerjisini hareket enerjisine dönüştürme prensibi ile çalışır.

## I. TAPCHAN (TAPPERED CHANNEL) ENERJİ DÖNÜŞÜM SİSTEMİ

Tapchan Norveç'te uzun yıllar başarılı ve verimli bir şekilde kullanılmış ve kendini kanıtlamış bir enerji dönüşüm sistemidir. Bu sistem yoğun ve büyük dalgalarla çalışmaktadır. Sistemin kendisi karada deniz seviyesinden yüksek bir yerde kurulan bir su tankından ve bu su tankına bağlı bir "boru" veya "kanaldan" oluşur. "Boru" veya "kanal" içinde bir türbin barındırır ve bir ucu su tankına bağlı iken diğeri denize bakar ya da deniz seviyesine kadar iner. Su tankına deniz seviyesinde geniş başlayan, ama tanka yaklaştıkça daralan bir kanal gelir. Sistem şematik olarak "Şekil I"de gösterilmektedir.



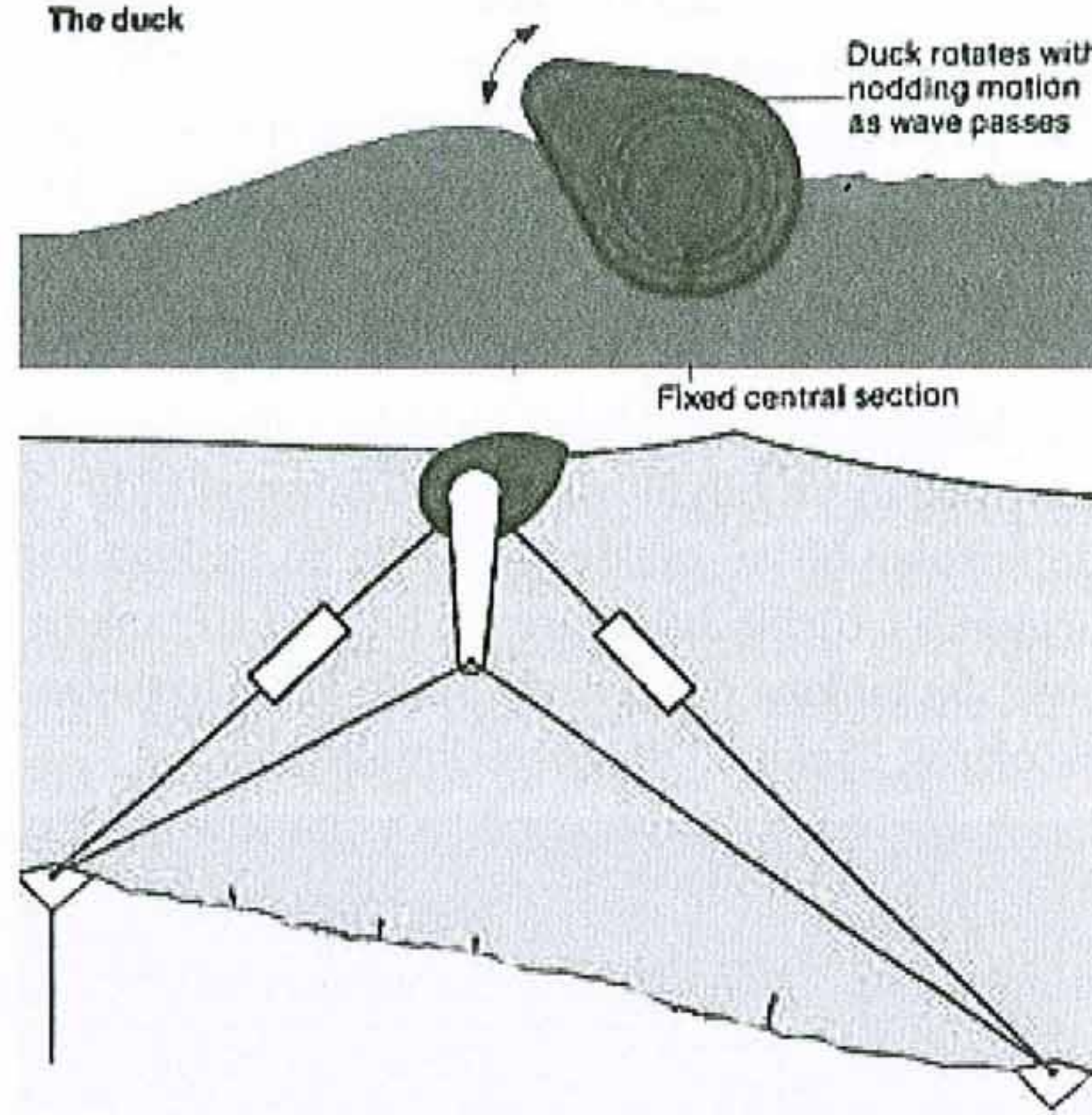
**Şekil I Tapchan Dalga Enerji Dönüşüm Sistemi**

Dalga kanalın geniş ucuna gelir ve hareket yönü gereği biraz yukarı çıkarken daralan kanal yüzünden dalgayı oluşturan su hacmi daralır ve kinetik enerjinin bir miktar potansiyel enerjiye dönüşür. Bir başka deyişle dalgayı oluşturan suyun bir kısmı kanal içinde yukarıya taşınır. Kanalın diğeri ucu su tankına baktığı için yükselen su bu tanka akar. Tank deniz seviyesinden yüksekte olduğundan dolayı içindeki su potansiyel enerjiye sahiptir. Tanka bağlı borunun içinde negatif bir basınç veya kuvvet olmadığı için su zerrecikleri bu borudan aşağıya, deniz seviyesine inmek, fazla potansiyel enerjilerini vermek isterler. Boru içinde akan su zerrecikleri yine boru içinde yer alan ve tek bir yönde dönmesine izin verilen bir türbini döndürürler. Yani su zerreciklerinin potansiyel enerjisi türbinde kinetik enerjiye, yani hareket enerjisine dönüştürmüştür olur. Türbin bir jeneratöre bağlandığı takdirde hareket enerjisinden elektrik elde edilebilir.



## 2. SALTER'S DUCK ENERJİ DÖNÜŞÜM SİSTEMİ

Salter Et All 1970'lerde ortaya attığı düşünce ile enerji dönüşüm sistemi ile dalgakıran fikrinin birleştirilebileceğini ve böylece tek bir sistemle iki ayrı etki elde edilebileceğini ortaya koymuştur. Bu sistemde dalga enerjisi suyun içinde yer alan ve yumurtaya benzeyen bir forma çarparak onu kendi eksenine etrafında döndürmeye çalışır. "Şekil 2". Bu eksenden geçirilen bir şaft bir türbini harekete geçirir. Türbine bağlanan bir jeneratör ile elektrik elde edilebilir. İstenirse aynı şaftta birden fazla "yumurta" bağlanabilir. Enerjisinin bir kısmını "yumurtayı" döndürmek için kullanmak zorunda kalan dalga "yumurtanın" arkasında eski şiddetinden önemli bir bölümünü kaybetmiş olarak devam ederken sistem hem jeneratöre iletilen hareket ile elektrik üretmiş, hem de şiddetini yitiren dalga sebebiyle dalgakıran olarak işlevini yerine getirmiş olur.



Şekil 2 Salter's Duck Enerji Dönüşüm Sistemi'nin temelini oluşturan "yumurta" ve onun karaya bağlanmış hali

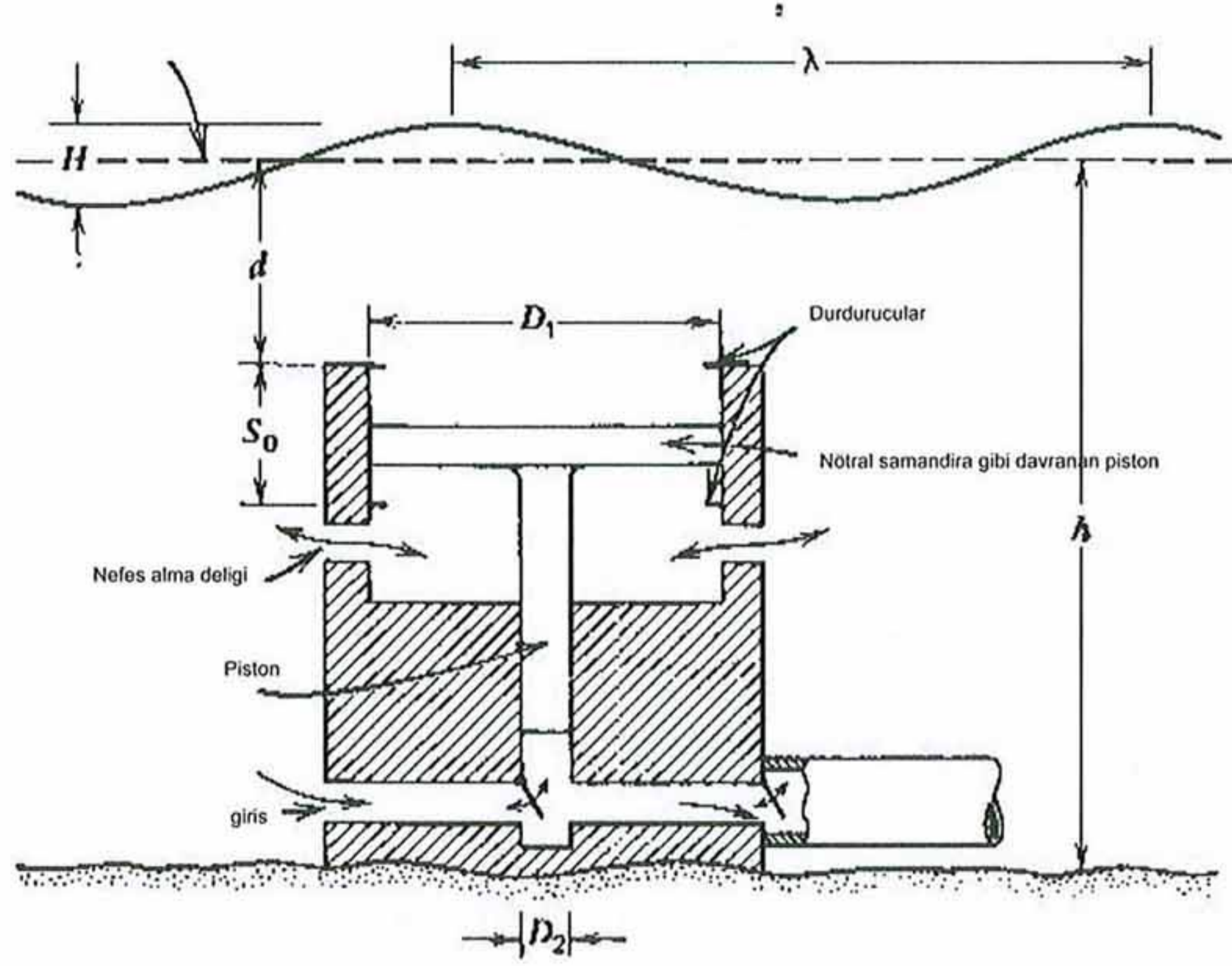
## TAPCHAN VE SALTER'S DUCK ENERJİ DÖNÜŞÜM SİSTEMLERİNİN SORUNLARI

I bölümünde tanıtılan Tapchan Enerji Dönüşüm Sistemi'nin sorunları bölüm içinde de anlatıldığı gibi su tankının deniz seviyesinin üstünde olmasıdır. Dolayısıyla deniz suyunun tanka gelebilmesi için dalganın genliğinin yüksek olmasını gerektirir. 2 bölümünde tanıtılan Salter's Duck Enerji Dönüşüm Sistemi'nin sorunları arasında ise farklı bir geometrik yapıya sahip olan "yumurta" şeklindeki yüzer cisim kullanılacağı bölgeye göre en verimli şekilde dizayn etmek sayılabilir. Bunun yanında bu sistemde farklı yönlerde farklı kuvvet bileşenlerine maruz kalacak olan şaftın şeklinin kısa zamanda değişip sisteminin verimini olumsuz yönde etkilemesi eklenebilir. Bu sorunların yanında sistemleri ekonomik açıdan "verimsiz" kategorisine sokabilecek en büyük ortak sorun ise, sistemin en pahalı ve hassas ünitesi olan türbinin her iki sistemde de çok korozif olan deniz suyuyla doğrudan temasta bulunmasıdır.



### 3. “DALGA POMPASI” SİSTEMLERİ

Bu prensibe dayanan sistemlere ait ilk patentler deniz dibinde kurulurken “PELAMIS” modelinde olduğu gibi aradan geçen zamanla yeni fikir ve teknolojilerin üretilmesi sayesinde artık deniz yüzeyi üzerine kurulmaktadır. Burada kapalı bir sistem içinde yer alan hidrolik pompa ve sıvılar mevcuttur. Dalga hareketiyle aşağı-yukarı hareket eden sistem parçaları sistem içinde bir hacim daralması veya genişlemesine, yani bir hidrolik akışkanın sistem içinde bir yerden başka bir yere basılması prensibine dayanır. Sistem içinde yer değiştiren sıvı hareketi zorladığı pompayı tahrik eder, bu da enerji üretir. Şekil 3 ilk “dalga pompası” patentlerinden birini göstermektedir.



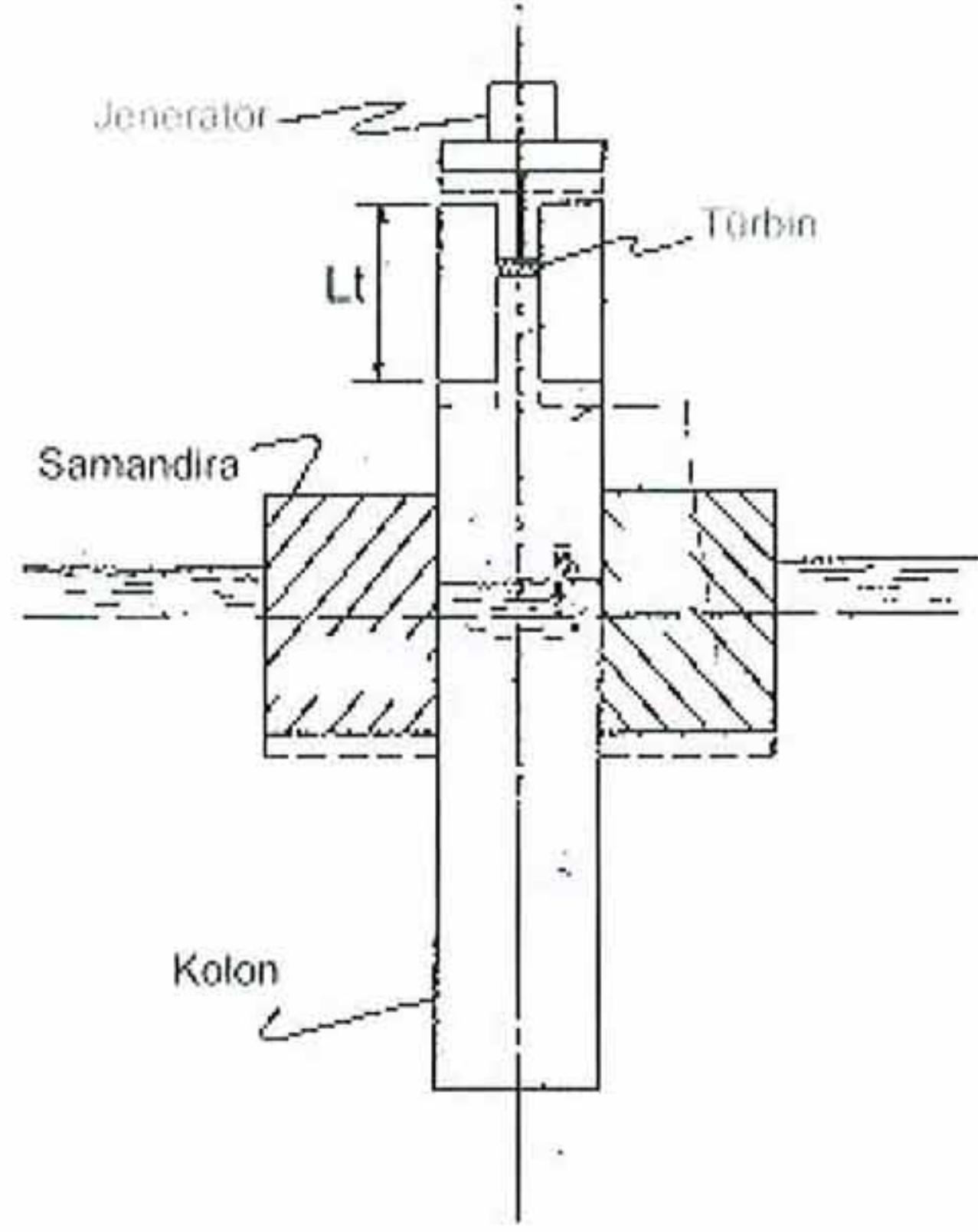
Şekil 3 Dalga Pompası Sistemi'ne adını veren ve bu sisteme ait ilk patentlerden birinin görünümü

### 4. TİTREŞİMLİ SU KOLONU (OWC – OSCILLATING WATER COLUMN) SİSTEMİ

Dalgalardan enerji elde etmekte kullanılan ve daha önce temel prensipleri anlatılan sistemlerin tamamı kritik ve son derece pahalı sistem bileşenlerinin deniz suyuyla doğrudan temasta olmaları sebebiyle kısa sürede korozyona uğramalarını ve sistem maliyetinin ekonomik olmamasını beraberinde getirmektedir. Bu nedenle özellikle pahalı olan jeneratör, türbin gibi hareketli parçaların deniz suyu yerine farklı bir akışkanla temasta olmaları ve mümkün merteye sistemin gerek açık denizde gerekse kıyıda kullanımını mümkün hale getirmek ihtiyacı ortaya çıkmıştır. Bu ihtiyaca cevap olarak 1950'li yılların sonlarına doğru Japon bilim adamları titreşimli su kolonu (OWC) sistemlerini ortaya atmışlar, tank deneyleriyle sonuçların diğer sistemlere göre daha fazla enerji ürettiklerini ortaya koymuşlardır. Son yıllarda gelişen teknoloji ve çevre bilinci nedeniyle özellikle Avrupa Birliği'nin sübvansiyonlarının da katkısıyla özellikle OWC temelli projeler gündeme sıkça gelmektedir. Bunların her biri üretici firma ve dizaynerler tarafından farklı şekilde isimlendirilmek ve nüans farklı yapılmakla birlikte temel prensip her zaman korunmakta ve bu sistem gelecekte deniz dalgalarından enerji elde etmekte kullanılan sistemlerin en başında yer alanlardan biri olacağı tahmin edilmektedir.



Şekil 4 bir OWC'nin en basit haliyle hangi bileşenlerden oluşacağını göstermektedir. Bu sistem gerek deniz kıyısına, gerekse açık denize kurulabileceği için son derece etkili bir sistemdir. Ayrıca sistemin kritik ve pahalı parçaları olan türbin ve jeneratör deniz seviyesinin üstünde yer aldıkları ve deniz suyuyla doğrudan temas halinde olmadıkları için korozyona karşı nispeten korunmakta ve sistem ömrünü uzatmaktadır.



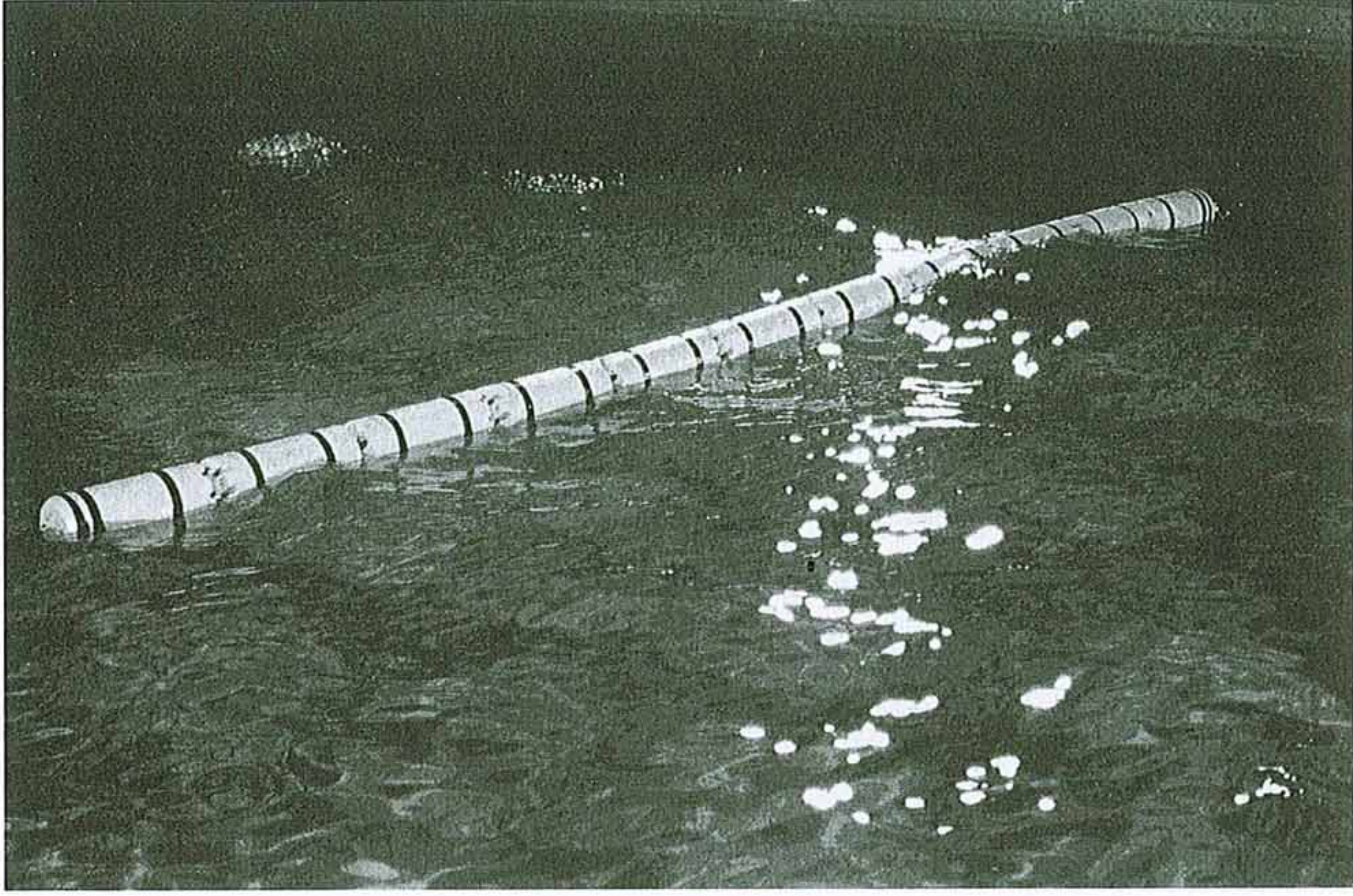
Suyla doğrudan temasta olan OWC'nin kolonu ve şamandırası gibi sistemler beton ve kauçuk gibi malzemelerden imal edilebilmektedir ki bunların deniz suyuyla temasları halinde korozyona uğramaları çelik ve demire oranla daha azdır.

## DALGA POMPASI VE TİTREŞİMLİ SU KOLONU'NUN (OWC) SORUNLARI

Dalga pompası sistemlerinin ilk örneklerinin deniz dibine kurulmaları düşülmüştür. Ancak deniz dibinde yüksek hidrostatik basınç altında çalışacak bu sistemler belli bir derinliğe kadar kullanılabilir, ancak şelf bölgeleri dışında kullanılamazlardı. Bunun yanında yine hareketli parçalara değişik yönde gelecek kuvvetler farklı etkiler yapacak ve sistemin ömrünü azaltacaklardı. Sistemin şelf bölgeleri dışında kullanılmaları için sistemin deniz yüzeyine taşınması bazı yeni teknolojilerin geliştirilmesiyle olmuştur. Şekil 5'te son dönemde ortaya atılan Pelamis'in temsili bir resmi mevcuttur. Bu sistemin ilk imali hidrolik sıvı, pompa, özel sızdırmazlık elemanlarının gereksinimi nedeniyle pahalıdır. Ayrıca arıza anında sisteme deniz suyunun girmesi durumunda sistemi çalışamaz hale getirebileceği için uzmanlar bu tip sistemlere daima ihtiyatla yaklaşmaktadırlar.

Titreşimli Su Kolonu (OWC) Sistemi'nin sorunları arasında ise açık denize kurulduğu takdirde ortaya çıkabilecek 50 Yıl Dalgaları ve 100 Yıl Dalgaları ile depremler ve deniz dibi volkanlarının yol açtığı Tsunami dalgalarının sistemleri bozması gösterilebilir. Yine OWC'lerin denizli havalarda dibe bağlandıkları zincirlerin yer değiştirmeleri ve hatta kopmaları sonucu sistemin devrilmesi ve türbin ve jeneratör gibi sistem bileşenlerinin deniz suyuyla temas etmeleri gösterilebilir. Bunun yanında kıyıya yakın ve kıyıda yer alan OWC'lere gelen dalga yükseklikleri ile sıklıkları kıyı bölgesi OWC'lerinin sorunlarını oluşturmaktadır.





**Şekil 5** Deniz Yüzeyinde yer alan ve “Dalga Pompası” olarak nitelendirilebilecek “Pelamis” enerji dönüşüm sistemin havuzda 1/7 ölçekteki prototipinin deneyinden bir görünüm

Titreşimli Su Kolonu (OWC) Sistemi'nin sorunları arasında ise açık denize kurulduğu takdirde ortaya çıkabilecek 50 Yıl Dalgaları ve 100 Yıl Dalgaları ile depremler ve deniz dibi volkanlarının yol açtığı Tsunami dalgalarının sistemleri bozması gösterilebilir. Yine OWC'lerin denizli havalarda dibe bağlandıkları zincirlerin yer değiştirmeleri ve hatta kopmaları sonucu sistemin devrilmesi ve türbin ve jeneratör gibi sistem bileşenlerinin deniz suyuyla temas etmeleri gösterilebilir. Bunun yanında kıyıya yakın ve kıyıda yer alan OWC'lere gelen dalga yükseklikleri ile sıklıkları kıyı bölgesi OWC'lerinin sorunlarını oluşturmaktadır.

## SONUÇ

Dalga enerjisi dönüşüm sistemlerinin temel sorunu sistem maliyetinin çok yüksek oluşudur. Bunun yanında sistem ömrünü uzatacak sistemlerin maliyete yansımaları ve işletim için gerekli bakım tutumun da teknik zorluklarla dolu olması sayılabilir.

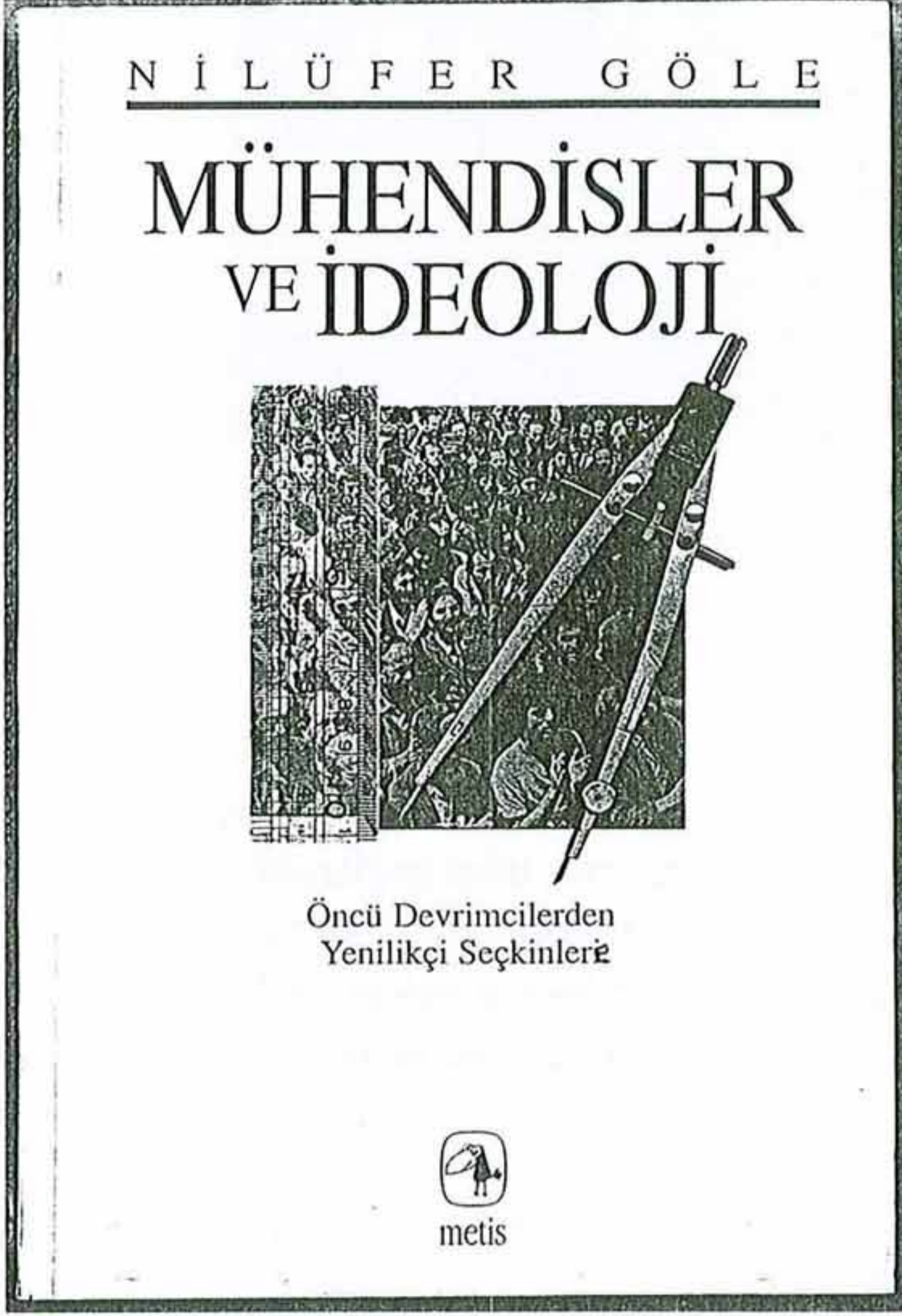
Bir diğer temel sorun ise, sistemin kurulacağı bölgedeki dalga enerjisi potansiyeli olup bunun en yüksek olduğu bölgeler olan Okyanuslar'a kıyısı olan ülkeler için bu sorun büyük bir avantaja dönüşmektedir. Bu nedenle bu teknolojilerin özellikle desteklendiği/ üzerinde çalışıldığı ülkeler arasında ABD, İngiltere, Norveç, Japonya ve Hindistan'ı görmek kimseyi şaşırtmamalı.

## KAYNAKLAR:

- “Ocean Wave Energy Conversion”, Micheal E. McCORMICK, John Wiley & Sons Incl., 1981
- Ufuk BAK, Lisans Tezi, Gemi İnşaatı ve Deniz Bilimler Fakültesi, 2000
- Ufuk BAK, Yüksek Lisans Tezi, Gemi İnşaatı ve Deniz Bilimleri Fakültesi, 2003



Bir kitap ; **MÜHENDİSLER VE İDEOLOJİ**, Öncü Devrimcilerden Yenilikçi Seçkinlere, Nilüfer Göle, Metis Yayınları, İstanbul, ISBN 975 – 342 – 198 –2



“Mühendisleri anlamak sanki toplumsal dönüşümün haritasını çizmenin ipuçlarını veriyordu. Türkiye’de modernleşme hareketlerini şekillendiren pozitivist geleneğin ağırlığı, solcu düşüncenin toplumsal mühendisliğe öykünmesi; liberal siyasetin mühendis pragmatizmiyle siyasete damgasını vurması ; İslamcı hareketin içinde yer alan mühendis kadroları; yani yakın tarihimizin tüm önemli kırılmalarına mühendis optiğinden bakmanın bize toplumsal hayatımıza ilişkin yeni bir okuma, yeni bir perspektif kazandıracağını söyleyebiliriz. Mühendisler Ve İdeoloji , özellikle pozitivistin modernleşme tarihindeki yerini ve 1970-1980 arasında şekillenen sol ideoloji ve toplumsal mühendislik arasındaki ilişkileri inceliyor”  
“ Mühendisler kendilerini, kapitalizm karşısında sanayileşmenin, geleneklerin karşısında rasyonalizm ve pozitivistin, liberal düşüncenin karşısında toplum mühendisliğinin sözcüleri, temsilcileri olarak

konumlandırmaktadırlar.”

“Taylor mühendisin,işletme içinde nesnellığın sembolü ve bilimsel normlara sadık, tarafsız bir hakem olmasını istemişti. Veblen, işi, mühendise işletme çerçevesinde hayata geçirdiği rasyonelleşmeyi bütün topluma yayma rolünü yüklenmeye kadar götürür.”

## CEM KARACA'YI DA UĞURLADIK

1970'lerin sonlarında gençlik heyecanlarımızın ve her zaman süregelen “başka türlü bir şey” isteklerimizin en güzel, en anlamlı, en heyecanlı yorumcularından Anadolu Rock temsilcimiz Cem Karaca'yı 59 yaşında İstanbul'da yitirdik.



“ BEN BİR CEVİZ AĞACIYIM GÜLHANE PARKINDA, NE SEN BUNUN FARKINDASIN NE DE POLİS FARKINDA”



## ODADAN VE SEKTÖRDEN HABERLER

Endaze faks bültenimizin Aralık sayısında, Bostancı'da bir daire aradığımızı gerekçelerimizle birlikte iletmiştik. Daire bulundu ve taşınma işlemi gerçekleşti. Yerleşme çalışmalarımız, asil ve öğrenci üyelerimizin yoğun katkıları ile sürüyor.

Merkezimiz artık Bostancı'da. Tam yerleşimi sizlere gönderdiğimiz elektronik postada kroki olarak geçilmişti. Deniz otobüsleri/otobüs durakları bölgesinde demiryolu araç alt geçidinden yukarı doğru geçildiğinde sağda ikinci sokaktayız. Telefonlarımız değişene kadar 0533 811 76 89'dan da Odaya ulaşabilirsiniz. Posta adresimiz : Altıntepe , Galipbey cad. Gökşen Apt. No. 5/1 Maltepe – İstanbul



Moda'da kullandığımız 150 m<sup>2</sup>'lik daireye göre şimdi 230 m<sup>2</sup>'lik çok daha geniş bir mekanımız var. Eğitim çalışmaları, seminerler, toplantılar daha rahat yapılabilecek. Ciddi yer kaplayan ve gelecekte alternatif çözüm arayacağımız arşivimiz için de, bu dairede çok daha rahat edeceğiz. Meslektaşlarımız ilgi gösterir ise, geniş salonumuzu alternatif kullanımlara uygun dekore etmek ve lokal olarak ta kullanmak olası. Daha önce kiracı olarak yaşanan sıkıntıları, Moda'daki dairenin sahibesi ile yapılan fiyat artışı tartışmaları sırasında ve sonrasında bir kez daha yaşadık. Sonuçta taşınmaya karar verildi, daire arandı, nakliye firması ile uğraşıldı vs. Kısaca, bilenlerimiz vardır, kiracı olmak zor. Yapılması gereken, birçok birim için merkez konumunda olan Bostancı civarında bir yerimizin olması. Bunun için yeni dönem yönetim kuruluna(veya daha geniş bir kurula) genel kurul kararı ile yetki verilerek Fındıklı'daki dairemiz satılabilir ve Anadolu yakasında yeni bir daire satın alınabilir. Gönül ister ki, birçok anının ev sahibi olan Fındıklı'daki dairemiz dururken yeni bir daire alabilelim. Bu konu, Odamızın geleneksel hale gelen Genel Üye toplantılarında gündeme getirilip , düşünce alış-verişi yapılabilir.

### GENEL KURUL ÖNCESİ ÜYE TOPLANTILARIMIZ BAŞLADI

Bilindiği gibi, Mart 2004 Genel Kurul ayımız. Odamızın gelenek haline getirdiği, Genel Kurulumuz öncesi yapılan , bütün üyelere açık genel üye toplantılarımız başladı ve ilk toplantımız 28.01.2004 tarihinde Tuzla Türk Loydu toplantı salonunda yapıldı. Mesleği ve meslektaşı yüceltmek adına, Oda çalışmalarımızı üyelere tanıttığımız ve her üyenin öneride bulunabileceği, eleştiri sunabileceği, katkı sağlayabileceği, görev alabileceği, yeni Yönetim Kurulu ve diğer Oda organlarına aday olabileceği toplantılara üyelerimizin geniş katılım sunması hepimiz için önemli.



Anayasal bir kurum olan Gemi Mühendisleri Odası, üyelerinin sağladığı katkı ile daha da güçlenebilir, bu güçle meslek alanı için gereken çalışmaları ve çıkışları yapabilir, talepte bulunabilir, yaptırım sağlayabilir. Unutulmaması gereken; GMO hepimizin meslek örgütüdür ve sahip çıkma karşılıklıdır. Yasa ve tüzük çerçevesinde, her üyenin yönetim kademesinde görev talep edebilmesi ve meslek alanı ile ilgili gözlemlediği olumsuzlukları gidermek için çalışabilmesi her zaman olasıdır ayrıca hepimizin görevidir.

### **ACI KAYBIMIZ**

Odamızın 98 sicil numaralı üyesi Michigan Üniversitesi mezunu ABS Türkiye Şubesinin kurucusu Sn. Tahsin USER'i 08.11.2003 günü kaybettik. Yakınlarına ve tüm sektör mensuplarımıza başsağlığı diliyoruz.

### **DENİZ TAŞIMACILIĞINDA İNDİRİM**

“Ticari deniz araçlarının kullandığı akaryakıttaki % 65'lere varan ÖTV 'nin yılbaşından itibaren alınmayacak olması, deniz taşımacılığında indirimi gündeme getirdi. İDO % 29 ile % 42 arasında, Denizcilik İşletmeleri % 11 oranında indirim hazırlanıyor.

Turizm ve Yolcu Deniz Taşıyıcılar Kooperatifi Başkanı Yunus Can da, ÖTV'siz yakıt almadan indirim yapmayı düşünmediklerini belirterek, “Aldıktan sonra indirim % 10-15 arasında değişecek” dedi. (3 Ocak 2004 tarihli gazetelerden)

### **ASGARI ÜCRETİYE İYİLEŞTİRME SÖZÜ**

Asgari ücrete net % 34 oranında yapılan zamlarla ilgili tepkilere yanıt geldi; Başbakan Recep Tayyip Erdoğan; bunu insani bulmadıklarını belirterek, Temmuz 2004'de yapılacak zamda imkanlar ölçüsünde iyileştirme yapılacağını söyledi. Yeni asgari ücret 423 milyon TL brüt, 303 milyon TL net.

### **ODAMIZIN 49. KURULUŞ YILDÖNÜMÜ GECESİ YAPILDI**

Odamızın 49. kuruluş yıldönümünün kutlandığı geleneksel Oda gecesi 20.12.2003 günü Altunizade – Rakkas restoranda yapıldı. 400'den fazla davetlinin katıldığı gecede konuşan Oda Başkanımız Metin Koncavar ulusal gemi ve yat inşa sektörümüzün 2003'de başarılı bir yıl geçirerek % 80'ler civarında kapasite kullanımını ile özellikle küçük tonajlı kimyasal tankerler ve mega yatlardaki önemli pozisyonunu geliştirdiğini vurguladı.



Yeni inşaatlarda gösterdikleri başarılı çalışmalarından dolayı gemi inşa mühendislerini tekrar kutlayan Metin Koncavar, ülkemiz tersanelerinin uzak doğunun rekabeti ile yeniden şekillenen geleceği düşünerek Ro-Ro ve yolcu gemisi gibi yeni ve katma değeri yüksek gemi tiplerine hazırlanması gerekliliğini belirtti.





Denizcilik Müsteşarlığı Müsteşar Yardımcısı Sıtkı Ustaoglu, İstanbul Bölge Müdürü Hasan Naiboğlu, Türk Loydu Yönetim kurulu başkanı Yücel Odabaşı, İTÜ Gemi İnşaatı Fakültesi Dekanı Ali İhsan Aldoğan, Gisbir Yönetim kurulu başkanı Murat Bayrak, Gisbir Konsey Başkanı Kenan Torlak, İTÜ eski rektörü Kemal Kafalı ve diğer seçkin davetlilerin de katıldığı gecede meslekte 50, 40 ve 25 yılını dolduran üyelere plaketleri verildi.

Geceye katılan Turgut Giray 50. yıl, Ali Eser, Melih Şiram, Günal İşeri, Fehmi Güngör, Ömer Şentürk ve Naci Gözübüyük 40. yıl, Ömer Gören, Fazıl Uzun, Cavit Ünlüsü, Hasan Akkaya, Mustafa Özkalay, Suat İçelliler, Tanju Kadaş, Duran Aytaç, Ragıp Güneş, Mahir Vagan ve Tevfik Çelepöven 25. yıl plaketlerini aldılar. Üyemiz Ulaştırma Bakanımız Sn. Binali Yıldırım yurtdışı seyahati sebebiyle bu seneki Oda gecesine katılamadı.

## **YÖNETMELİK TASLAĞI KONUSUNDA ODAMIZIN GİRİŞİMLERİ SÜRÜYOR**

Aylardır üzerinde çeşitli spekülasyonların yapıldığı; “Gemi ve Deniz Araçlarının İnşası, Tadilatı, Bakım-Onarımlarında Uygulanacak Hususlara İlişkin Yönetmelik” tadilat taslağı üzerinde yeni bir tartışmalı toplantı, 7 Kasım 2003 tarihinde Tuzla’da GİSBİR salonunda gerçekleştirildi. Toplantıda uzun ve detaylı görüşmeler sonucunda; Odamızın mesleki denetiminin ve Kontrol mühendisliğinin mevcut Yönetmelik kapsamında muhafazası ayrıca diğer maddeler üzerinde tüm taraflarca mutabakat sağlanmış olmasına karşın, GMO olarak bilgimiz dahilinde olmayan ve doğrudan meslek alanımızı ilgilendiren bazı yeni değişikliklerin yapılmakta olduğunu öğrendik.

Yönetmelik taslağı, sektörün bütün kesimlerinin katılımı ile yapılmış olan toplantıda mutabakat sağlanarak kabul edildi ve uygulanması gereken yönetmelik budur. GMO olarak konunun takipçisi olma noktasında kararlı olup gerekli gördüğümüz girişimleri yapmış bulunmaktayız. Aynı duyarlılığı sektörümüzü oluşturan diğer kurum ve kuruluşlardan da beklemekteyiz.



## MESLEKİ EĞİTİM SEMİNERLERİMİZ VE KURSLARIMIZ DEVAM EDİYOR

Üyelerden gelen talepler doğrultusunda yenilediğimiz Seminer ve Kurs programlarımızda;

- Amatör Denizcilik Eğitimi

Kasım ayında 10 saat teorik eğitim ve tekne üzerinde 5 saatlik pratik eğitim,

- SOLAS kuralları

10 saat teorik

- MARPOL kuralları

10 saat teorik

- LOAD LINE kuralları

10 saat teorik

- COLREG + IMO + TONAJ 1969 kuralları

5 saat teorik, kurs düzenledik.

Meslektaşlarımızdan, yeni seminer konuları ve sunum sağlayabilecekler konusunda öneri beklentimiz sürüyor. Amacımız; mesleğimizle ilgili -kural-uygulama-yenilikler vb. – hemen her konuda bilgi donanımımızı biraz daha zenginleştirebilmek olarak özetlenebilir.

### 20 EYLÜL'DE GMO İZMİR ŞUBEDE BİR TOPLANTI GERÇEKLEŞTİRİLDİ

“Yat çizim esasları, Proje onayları ve Proje üreten Gemi Mühendislerinin sorunları” konulu toplantı, İzmir şubemizin yeni mekanında gerçekleştirildi.

Merkez ve Şube Yönetim Kurullarından üyelerin ve İzmir – Bodrum – Marmaris – Göcek’ teki tescilli büroların temsilcilerinin katıldığı verimli bir toplantı yapıldı. Toplantının her yıl, farklı bir il/ilçede yapılması prensip olarak kabul edildi.

Birçok konunun yanı-sıra, ciddi bir şikayet konusu olan haksız rekabetle ilgili görüş alış-verişi yapıldı. Makine ve ekipman satışının yanı-sıra yapılan ve bazen promosyon gibi sunulan projelerin, geçimini sadece projeden sağlayan meslektaşlarımız açısından kabul edilemez olduğu görüldü. Ayrıca adeta sürümden kazanırcasına, bir büronun kapasitesinin çok üzerinde proje yapılıyor olmasının da rahatsızlık verici olduğu katılımcılar tarafından dile getirildi.

Yaşamını sadece proje ile sürdürmeye çalışan meslektaşlarımızın, konu ile ilgili önerileri dikkate alınacak; Oda Mesleki Denetim Komisyonumuzun ve genel üye toplantılarımızın gündemine taşınacaktır. Ortada bir gerçek var ki; sorunun çözümü oto-kontrolde ve etik kuralların işletilmesinde, yani kısaca kendi içimizde.

### “CE” İŞARETİ VE GEZİ TEKNELERİ YÖNETMELİĞİ EĞİTİM SEMİNERİ İZMİR ŞUBEDE TEKRARLANDI

GMO Yönetim Kurulu’nun, mühendislik hizmetlerinin uzmanlık gerektiren konularda daha iyi gerçekleştirilmesi için meslek içi eğitimler düzenleme programı çerçevesinde 20 Ağustos 2003 tarihinde İzmir Şube’mizin yeni mekanında “CE” İŞARETİ VE GEZİ TEKNELERİ YÖNETMELİĞİ eğitim semineri gerçekleştirildi. Seminere katılan 15 üyemize sertifikaları verildi.

### ASBESTLİ FRANSIZ UÇAK GEMİSİNİN ALIĞA’DA SÖKÜLMESİNE DIŞIŞLERİ GEÇİT VERMEDİ

Fransız Savunma Bakanlığı tarafından sökülmesi için bir İspanyol firmasına ihale edilen 42 yaşındaki asbest ve PCB gibi tehlikeli maddeler taşıyan Clemenceau isimli uçak gemisini İzmir Aliğa Tesislerinde sökmé işlemine Dışışleri Bakanlığı geçit vermedi.



Söküm işlemi için İspanyol firmaya ihale edilen gemi, Fransızlardan habersiz olarak rotasını, “yasalarına aldırılmadan söküm işlerini yapan” ve daha ucuz olan Türkiye’ye çevirdi. Çevre ve Orman Bakanlığı’da Sicilya açıklarında durdurulan geminin Türk Kara sularına sokulmaması için Gemi Söküm Sanayicileri Derneği’ne bir yazı gönderdi. Aliğa Tesisleri’nde geminin söküm işlemini yapacak EMKA Gemi Söküm Şirketi’nin yetkilisi Osman Hesapçı ise küfürler savurarak “Parasını verdiğimiz gemiyi kimse elimizden alamaz. Çevre Bakanlığı’nın kararı da beni ilgilendirmez” dedi.

Dışişleri Bakanlığı ise dün yaptığı açıklamada, asbestli gemiye geçit vermedi. Dışişleri Bakanlığı’ndan yapılan açıklamada, Tehlikeli Atıkların Sınır Ötesi Taşınımının ve Bertarafının Kontrolüne İlişkin Basel Sözleşmesi çerçevesinde, asbest içeren atıkların Türkiye’ye ithalinin yasaklandığı anımsatıldı. Dışişleri, Fransız makamlarının geminin asbest içerdiğini Türk tarafına bildirdiğini, geminin Türkiye’ye girişinin engellenmesi için gerekli önlemlerin alındığını kaydetti. 265 metre uzunluğunda 33 bin ton ağırlığındaki Clemenceau, Fransa’nın ilk uçak gemisi olma özelliğini taşıyor.

(Cumhuriyet Gazetesi , 01.11.2003)

## ÇİN GEMİ MÜHENDİSLERİ ODASI İLE YAKIN İLİŞKİLER KURULDU

Oda Başkanımız Metin Koncavar’ın Marintech 2003 fuarı için Çin’e yaptığı ziyarette Çin Gemi Mühendisleri Odası ( CSNAME - Chinese Society of Naval Architects and Marine Engineers) ile yakın ilişkiler kuruldu. Genel Merkezi Pekin’de bulunan Odanın 29.000 üyesi ve 17 değişik eyalette şubeleri bulunuyor. Oda yönetim kurulu üyesi Mr. Xu Naiquan ile yapılan görüşmede iki meslek odası arasında teknik ve mesleki dayanışma ve bilgi alışverişi, kongre ve fuarlara katılım gibi konularda işbirliği yapılması konularında mutabakat sağlandı. Mr. Xu, kendisine Odamızın bayrağının verilmesine güzel bir Çin yelpazesi ile karşılık verdi.



Sn. Metin Koncavar daha sonra Shanghai’da yapılan Marintech 2003 fuarının ana organizatörü olan Çin Gemi Mühendisleri Odası Shanghai Şubesi ( SSNAME - Shanghai Society of Naval Architects and Marine Engineers) sekreteri Mrs. Wang ile fuar organizasyonu ve diğer işbirliği imkanlarını görüştü. 1951 yılında kurulmuş bulunan Shanghai Şubesinin 5.000 den fazla üyesi bulunuyor. Ziyarette ayrıca CANSI-China Association of the National Shipbuilding Industry kurumundan Mrs. Tan Nai Fen ile de Çin gemi inşa sanayii üzerine görüşmeler gerçekleştirdi.

## MARINTECH CHINA 2003 KONFERANS VE FUARI YOĞUN İLGI GÖRDÜ

Yükselen gemi inşa ülkesi Çin’in Shanghai şehrinde yapılan fuar Çin Gemi Mühendisleri Odası Shanghai Şubesi, United Business Media ve Seatrade tarafından organize edildi ve 28 değişik ülkeden firmalara ilaveten 100’den fazla Çin firması katıldı. Fuarın konferans bölümünde 4 gün devam eden “Senior Maritime Forum” ve bazı katılımcı ülkelerin düzenlediği teknik sempozyumlar ilgi çekti.

## TÜPRAŞ ÖZELLEŞTİRMESİ DE YOK PAHASINA !!

Yıllık 27,6 milyon ton ham petrol işleme kapasitesi ve 153.000 ton kapasiteli 5 petro kimya ünitesi ile Avrupa’nın 7. büyük rafinerisi olan Tüpraş 1,3 milyar dolara satılıyor. 2003 yılı net karı 350 milyon dolar olan Tüpraş’ın ulusal savunma ve doğal afetlere karşı 800 milyon dolarlık stoğu da bulunuyor. Petrol İş Sendikası verilerine göre ülkemizde 1985’den beri yapılan özelleştirmelerde 191 kuruluş özelleştirilmiş,



toplam 44.000 çalışanın %70'i işten çıkarılmış, özelleştirmede 7,2 milyar dolar harcama yapılmış buna karşın 8,1 milyar dolarlık satış bedeli elde edilmiştir. Kanunda olmamasına rağmen satış bedelleri de 40 kez ertelenerek 10-15 yıllık vadelere yayılmıştır.

## GEMİ SÖKÜMÜNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ SEMİNERİ İZMİR'DE YAPILDI

Gemi Sökümünde İş Sağlığı ve Güvenliği Semineri ILO, Sendikalar ve Odamızın katılımıyla 18-19 Eylül 2003'de İzmir'de yapıldı. 18. Eylül günü Video gösterimi ile başlayan programda ;

- "Seminerin Amacı" Dr. Igor FEDOTOV, ILO İş Sağlığı Bölümü
- "Gemi Sökümünde Karşılaşılan Sorunlar", Paul BAILEY, ILO Sektörel Etkinlikler Bölümü
- "İş Sağlığı ve Güvenliği ve Koruyucu Eylemler", Dr. Igor FEDOTOV, ILO Güvenli İş Odak Programı, sunumlarının ardından Aliğa tesislerine gidiş ve incelemeler yapıldı.

19. Eylül günkü programda ise;

- "Türkiye'de Gemi Sökümü" konulu panele , Hükümet temsilcileri: Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı ve Denizcilik Müsteşarlığı yetkilileri, Limter-İş Sendikası, TİSK katıldı.
- Çalışma gruplarında:
  - Gemi sökümünde iş sağlığı ve güvenliği alanlarında koşulları iyileştirici bölgesel/uluslar arası girişimler
  - Hükümetçe alınması gereken önlemler
  - İşverenlerce alınması gerekli önlemler
  - İşçilerce alınması gerekli önlemler
  - Gemi sökümünde ürünlerin geri dönüşümü ve pazarlanmasının, sektörün iş sağlığı ve güvenliğini geliştirici amaçlı kullanılması konuları değerlendirildi.

Çalışmalara Odamızı temsilen İzmir Şube Başkanı Burak Acar ve Genel Sekreteri Emrah Erginer ve ilgili üyelerimiz katıldı.

Seminerin ilk günü, Hindistan'daki gemi söküm tesislerini ve işçilerin çalışma ve barınma koşullarını gösteren bir film gösterildi. Bu filmde işçilerin çok zor olanaklarla ve sağlık koşullarının çok kötü olduğu bir ortamda çalıştıkları gözler önüne serilmekte idi. Hindistan ve Pakistan'ın çeşitli köylerinden gelen işçiler aldıkları paraların tamamını köylerindeki ailelerine yollamakta ve boğaz tokluğuna çalışmakta oldukları anlatıldı. Sn. FEDOTOVOV video gösteriminden sonra yaptığı konuşmada :

Dünya gemi söküm pazarının %90'lık bir dilimini Hindistan pazarının oluşturmakta olduğunu ve Türkiye'nin de bu pazarda beşinci sırada olduğunu belirtti. Alang'da 40,000 işçinin, Çin'de 10,000 kişinin ve Chittagang'da 25,000 kişinin işçi olarak çalıştığını söyledi. Bu işçilerin yeterince dinlenmeden her gün çok ağır koşullarda çalıştıklarını ve söküm tesislerinin bu işçileri acenteler vasıtası ile kiraladıklarını söyledi. Hindistan'da söküm tesislerinin yerlerinin kiralık olması tesis sahiplerinin yerlerine yatırım yapmamaları ve bununda işçilerin çok kötü koşullarda yaşamalarına sebebiyet verdiğini belirtti. Türkiye'de de gemi söküm tesislerinin devletten kiralandığı ve bu sorunların yaşanmaması için uzun vadeli kira sözleşmelerinin yapılması gerektiği konuşuldu. Daha sonra Sn. BAILEY konuşma yaptı ve konuşmasında geminin sökölünceye kadar tabi olduğu uluslar arası antlaşmalardan bahsetti.



Daha sonra Aliğa gemi söküm tesislerine gidildi. Gemi Sökümcüleri Derneği Yönetim Kurulu bizleri karşıladı ve tesislerinin her yıl ne kadar daha iyiye gittiğini ve hepsinin ne kadar çok bilinçlendiğini anlattılar. Hollanda'daki gemi söküm sanayi seviyesinde olmadıklarını ama Hindistan ve Bangladeş'le de aynı seviyede olmadıklarını ama bu iki seviyenin tam orta noktasında olduklarını belirttiler. Sn. Sami Kabaş Aliğa'da Gemi Sökümcüleri Derneğinde bir konuşma yaptı ve arsa parsellerinin nasıl kiralanacağı ve neler yapılacağı hakkında bilgi verdi daha sonra gemi söküm tesisleri gezildi ve İzmir'e dönüldü. Fotoğrafta Sami Kabaş ve Emrah Erginer Aliğa tesislerinde.



## AB 6. ARAŞTIRMA ÇERÇEVE PLANI BİRİNCİ ÇAĞRISINDA İTÜ GEMİ İNŞAATI VE DENİZ BİLİMLERİ FAKÜLTESİ ARAŞTIRMA VE UYGULAMA GRUBU İKİ PROJEDE YER ALDI

Avrupa Birliği 2003-2008 yılları arasındaki araştırma ve geliştirme faaliyetlerinin desteklenmesi amacı ile 6. araştırma çerçeve planını (FP6) kasım 2002'de başlatmıştır. Bu plan 5 yıl boyunca araştırmacıların 7 tematik konu ile diğer destekleyici faaliyetler için 17.5 Milyar Euro değerinde AB destekli projelerin üretilmesini amaçlamaktadır. Altıncı çerçeve planı Türk araştırma gruplarının katılacağı ilk program olması nedeniyle büyük önem taşımaktadır. Programda üniversiteler dışında araştırma kuruluşları özel şirketler, danışman kuruluşlar ve kobiler yer almaktadır.

TOPLULUK ARAŞTIRMALARININ ODAKLANMASI VE İNTEGRASYONU								
ÖNCELİKLİ TEMATİK ALANLAR				B/T İHTİYAÇLARIN SAPTANMASI				
Yaşam Bilimleri, Genom Bilim ve Sağlık İçin Biyoteknoloji	Bilgi Toplumu Teknolojileri	Nano Teknolojiler ve Nano Bilimler, Akıllı Malzemeler ve Yeni Üretim Süreçleri ve Araçları	Havacılık ve Uzay	Gıda Kalitesi ve Güvenilirliği	Sürdürülebilir Kalkınma, Küresel Değişim ve Ekosistemler	Bilgi Tabanlı Vatandaşlık ve Devlet Yönetimi	Politikalara Bilimsel Destek	Yeni ve Gelişmekte Olan Bilim Teknolojileri
							KOBİ Etkinlikleri	
							Uluslararası İşbirliği	
							Ortak Araştırma Merkezi Etkinlikleri	

Avrupa Araştırma Alanının Yapılandırılması			
Araştırma ve İnovas	İnsan Kaynakları ve Dolaşım	Araştırma Altyapısı	Bilim ve Toplum

Avrupa Araştırma Alanının Temellerinin Güçlendirilmesi	
Araştırma Etkinliklerinin Eşgüdümü	Araş./İnovasyon Politikaları Geliştirme

Bu destek alanlarından en önemlisi öncelikli tematik araştırma konuları olup, bu 7 araştırma konularından olan sürdürülebilir kalkınma, küresel değişim ve ekosistemler başlığı ve bu başlık altında sürdürülebilir yüzey ulaşımı (sustainable transport) konusunu da kapsamaktadır.

Projelerin yürütülmesinde kullanılan metotlar bütünleştirilmiş projeler (IP), mükemmeliyet ağları (NoE), özel hedefli araştırma projeleri (STREP), özel destek eylemleri (SSA), eşgüdüm eylemleri (CA) dir. IP ve NoE geniş konulu, yüksek bütçeli (5-30 milyon euro) araştırma projeleri, STREP özel amaçlı orta bütçeli (1-4 milyon euro) CA ve SSA düşük bütçeli eşgüdüm amaçlı (0.-1.5 milyon euro) projelerdir. Bu projeler en az 3 üyeden (gerçekte 3 den oldukça fazla üyeye sahip) oluşan uluslararası konsorsiyumlar tarafından yürütülecektir.



## 2) Sürdürülebilir Yüzey Ulaştırma-Deniz Ulaştırması

Sürdürülebilir yüzey taşıma kara, demiryolu ve deniz yolu taşıma modlarını içermekte olup, politika hedefleri aşağıda verilmiştir.

1. Yeni teknolojiler ve kavramlar
2. Gelişmiş dizayn ve üretim teknikleri
3. Farklı taşımacılık alanlarının dengelenmesi ve entegrasyonu
4. Yol, tren ve su güvenliğinin artması ve trafik tıkanıklığının engellenmesi

Sürdürülebilir Yüzey Ulaştırma tematik alanı bütçesi FP6 içerisinde 610 milyon Euro olarak belirlenmiştir. Bu tematik alanın karayolu, demiryolu ve deniz yolunu içerdiği göz önüne alınıp ve üç mod arasında eşit dağılım olduğu varsayımı yapılırsa AB FP6 süresince deniz taşımacılığı ARGE bütçesi yaklaşık olarak 200 milyon Euro olarak tahmin edilebilir. Bu çerçevede ilk proje çağrısı Aralık 2002 tarihinde yapılmış ve proje teklifleri Nisan 2003 tarihinde verilmiş olup, kabul edilen projeler Ocak 2004 tarihinden itibaren uygulamaya konulmaya başlanmıştır.

**İlk Çağrıda Deniz Ulaştırma Konusunda Başarılı Olan Büyük Projeler (IP ve NoE)**  
**HERCULES:** Gemilerde çok düşük emisyonlar için yüksek verimli makineler: Yapılacak ARGE çalışması deniz dizel makinelerinde gaz ve partikül emisyonlarının azaltılması ve eş zamanlı olarak makine verim ve güvenilirliklerinin artırılmasını amaçlamaktadır. Dolaylı olarak da daha düşük özgül yakıt tüketimlerine erişilerek yakıt ve CO<sub>2</sub> emisyonlarının azaltılması makine yaşam ömürlerinin uzatılması hedeflenmektedir.  
**INTERSHIP:** Kruvaziyer gemiler, yolcu gemileri, RoRo-yolcu gemilerinde entegre yardımlaşmalı dizayn ve üretim: Bu proje büyük yolcu gemisi inşa eden yedi büyük AB tersanesinin çevre, güvenlik, konfor, maliyet konularında bilgi birikimlerinin birleştirilerek tüm gemi yaşamı için optimize edilmiş entegre metotların ve araçların geliştirilmesini amaçlamaktadır.

**MARSTRUCT:** Deniz yapılarında mükemmeliyet ağı: Bu proje deniz yapılarında konfor, etkinlik, güvenlik, güvenilirlik ve çevre duyarlılığının geliştirilmesi için dizayn, üretim ve işletim alanlarında ileri yapısal dizayn ve güvenilirlik analizi konusunda çalışmayı içermektedir.

Türkiye'den sürdürülebilir taşıma alanında birinci çağrıda toplam 23 proje katılımı teklifi olmuş sadece 3 tanesi başarılı olmuştur. Bunların biri Tofaş ve ikisi de İTÜ tarafından yürütülecektir.

3) İTÜ Gemi İnşaatı ve Deniz Bilimleri fakültesi Araştırma ve Uygulama Grubunun Birinci Çağrı projeleri İlk Çağrıda İTÜ-GİDBF-Araştırma ve Uygulama Grubu ve dört ayrı proje başvurusunda yer almış ve iki ayrı projede başarılı olmuştur:

a) MARSTRUCT: MARine STRUCTures

Bu proje dizayn, üretim ve işletim için gemilerde konfor, etkinlik, güvenlik, güvenilirlik, ve çevre etkilerinin geliştirilmesi için ileri yapısal ve güvenilirlik değerlendirmelerinin yapılmasını içermektedir. Bu amaç için Avrupa'daki çeşitli araştırma kuruluşlarının sanal bir enstitü etrafında entegrasyonu kullanılmaktadır. Ortak araştırma programları uygulanarak araştırma imkanları ve iletişim platformları oluşturulacaktır. 5 yıllık olan projede 34 kuruluş yer almaktadır.

Proje aşağıda verilen ileri yapısal analiz tekniklerini kapsayacaktır:

- Çeşitli gemi yapısal mukavemet ve etkiler için uygun yükleme koşullarının belirlenmesi
- Yapısal mukavemet ve performansı (yorulma, çarpışma, yangın, patlama, gürültü ve titreşim dahil) amaçlı nümerik ve deneysel analiz için metot ve araçlar geliştirilmesi
- Üretim metotlarının, yeni ve gelişmiş malzemelerin yapısal mukavemete ve performansa etkisi
- Gemi yapısal dizayn ve optimizasyonu için araçlar geliştirilmesi.
- Gemi yapısal güvenilirlik, güvenlik ve çevre koruması için araçlar ve metotlar geliştirilmesi

İTÜ bu proje içerisinde gemilerde yapısal ön dizayn ve yapısal titreşim konularında deneysel nümerik tekniklerin geliştirilmesi konularında çalışacaktır.



## b) POP&C: POLLUTION PREVENTION AND CONTROL- Safe Transportation of Hazardous Goods by Tankers

Son yıllarda olan Erika ve Prestige kazaları gibi tanker kazalarının sonuçları genelde felaket olarak adlandırılabilir. Petrol kirliliği olayları AB'nin gündeminde büyük yer tutmaktadır. POP&C projesi bu konuda hem mevcut hem de yeni gemilerde kazaların önlenmesi, kaza anında kirliliğin azaltılması ve kontrol edilmesi konularını kapsamaktadır.

### Proje amaçları

- Tankerlerden petrol kirliliği konusunda risk tabanlı ölçüm metodu geliştirilmesi
- Risk tabanlı pasif kirlilik önleme metodlarının geliştirilmesi
- Risk tabanlı aktif kaza sonrası kirlilik önleme ve kontrol metodlarının geliştirilmesi

### Proje aşamaları

- Bu amaçlar çatışma, karaya oturma, yangın, yapısal yetersizlik kaza risklerinin belirlenmesi
- Yapısal yetersizlik veya stabilite kaybı ile gemi kaybının olasılıklı hesabı
- Birleştirilmiş (yaralı stabilite ve yaralı mukavemet) analiz metodları ile yaralı tankerden petrol kirliliği risk analizi
- Aktif tedbirlerle petrol kirliliği riskinin azaltımı
- Kaza sonrası tedbirler ve risk kontrolü ile petrol kirliliği riski azaltımı

Konsorsiyum 4 üniversite, 5 araştırma kuruluşu, 2 klas kuruluşu, 2 tersane, 3 tanker operatörü ve IMO dan oluşmaktadır. İTÜ bu proje içerisinde petrol kirliliğinin önlenmesinde aktif tedbirlerin risk indirimi konusunda çalışacak olup, escort römorkörleri operasyon simülasyonları düzenleyecektir.

### Web Siteleri

Türkiye Ulusal Koordinasyon Ofisi

AB FP6 Sitesi

## ÇİÇEK TERSANESİNDE YENİ GANTRY KREYN

Tuzlada bulunan ve üyemiz Sn. Celal Çiçek'in yönetiminde faaliyetlerini sürdüren Çiçek Tersanesinde yeni kurulan 2 x 80 tonluk gantry kreyn Aralık ayında hizmete girdi. Tersaneye çalışmalarında başarılar diliyoruz.





## REKABET KURULU'NUN TMMOB'NİN ASGARI ÜCRET UYGULAMASINI CEZALANDIRAN KARARI, DANIŞTAY TARAFINDAN DURDURULDU.

Rekabet Kurulu, kendisine yapılan başvuru üzerine TMMOB'ne bağlı Odaların belirlediği asgari ücret uygulamasının rekabeti yok ettiği ve bu nedenle Rekabet Yasası'na aykırı olduğu iddiasını soruşturma konusu yapmış ve soruşturma sonunda :

- TMMOB Mimarlık-Mühendislik Hizmetleri ve Asgari Ücret-Asgari Çizim ve Düzenleme Esasları Yönetmeliği'nin,
  - TMMOB Asgari Ücret ve Çizim Standartları Tespit Komisyonu ve Kontrol Bürolarının Kurulmasına İlişkin Yönetmeliği'nin,
  - TMMOB Serbest Mühendislik ve Mimarlık Hizmetleri Asgari Ücret Yönetmeliği'nin,
  - TMMOB Disiplin Yönetmeliği'nin
- rekabet hukukuna aykırı olduğuna karar vermişti.

Bu kararın iptali ve yürütmenin durdurulması istemiyle TMMOB tarafından Danıştay'da dava açılmış ve Danıştay 10. Dairesi'nin 17.11.2003 gün ve 2003-2705 Esas Sayılı kararında Rekabet Kurulunca verilen karar hakkında yürütmenin durdurulmasına karar verilmiştir.

Danıştay 10. Dairesi'nin kararı şöyledir:

*“... Anayasanın 135. maddesi kamu kurumu niteliğindeki meslek kuruluşları ve üst kuruluşlarını “belli bir mesleğe mensup olanların müşterek ihtiyaçlarını karşılamak, mesleki faaliyetlerini kolaylaştırmak, mesleğin genel menfaatlere uygun olarak gelişmesini sağlamak, meslek mensuplarının birbirleri ile ve halk ile olan ilişkilerinde dürüstlüğü ve güveni hakim kılmak üzere meslek disiplini ve ahlakını korumak maksadı ile kanunla kurulan ve organları kendi üyeleri tarafından kanunda gösterilen usullere göre yargı gözetimi altında gizli oyla seçilen kamu tüzel kişilikleridir” şeklinde tanımlanmıştır. Yine Anayasanın 124. maddesi uyarınca, Başbakanlık, bakanlıklar ve kamu tüzel kişileri kendi görev alanlarını ilgilendiren kanunların ve tüzüklerin uygulanmasını sağlamak üzere ve bunlara aykırı olmamak şartıyla yönetmelik çıkarma yetkisine sahiptirler. Bu kapsamda, kamu kurumu niteliğinde meslek kuruluşlarının üst kuruluşu olan ve kamu tüzel kişiliği bulunan davacı Birliğin kendi görev alanı ile ilgili yönetmelikler çıkarma yetkisi bulunduğu kuşkusuzdur. Davacı Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği tarafından çıkarılan; Resmi Gazete’de yayımlanmak suretiyle yürürlüğe konulan ve o tarihten itibaren de uygulanması süregelen TMMOB Asgari Ücret ve Çizim Standartları Tesbit Komisyonu ve Kontrol Bürolarının Kurulmasına İlişkin Yönetmelik, TMMOB Mimarlık Mühendislik Hizmetleri ve Asgari Ücret Asgari Çizim ve Düzenleme Esasları Yönetmeliği, TMMOB Serbest Mühendislik ve Mimarlık Hizmetleri Asgari Ücret Yönetmeliği ve TMMOB Disiplin Yönetmeliği hakkında tesis edilen ve anılan Yönetmeliklerin uygulanıyor olması nedeniyle davacı Birliğe para cezası verilmesine ilişkin bulunan Rekabet Kurulunun dava konusu 22.1.2002 tarih ve 02.04-40-21 sayılı kararı yönünden, Yönetmeliklerin hukuksal niteliği dikkate alındığında, 2577 sayılı Kanununun 27.maddesinde yer alan koşulların gerçekleştiği görüldüğünden, yürütülmesinin durdurulması istemi yerinde görülmüştür.”*

TMMOB ve Odalar kuruluşları bu yana, mühendislik, mimarlık ve şehir plancılığı hizmetlerinin öncelikle kamu yararı gözetilerek yerine getirilmesini sağlamak için çaba harcamaktadır. Mesleki etkinliklerde toplumun güvenliğinin, sağlığının ve refahının en temel ölçütleri olması için yapılan düzenlemelerden birisi de, Rekabet Kurulunun soruşturmasına konu olan düzenlemelerdir. Asgari standart ve asgari ücret uygulaması, hem meslek mensupları arasındaki haksız rekabetin önlenmesi hem meslek mensubunun nitelikli ve belirli bir standartta hizmet üretebilmesi için yürürlüğe konulmuştur. Rekabet Kurulunun kararı, kısa bir süre yürürlükte kalmış olsa da, kamu yararı açısından olumsuzluklara neden olmuş, bu arada KDV kayıplarına da zemin hazırlamıştır. Yargının bu kararı ile söz konusu olumsuzlukları ortadan kaldırmak olanağı doğmuştur.

TMMOB ve Odaları, bilimi ve teknolojiyi halkın hizmetine sunma konusundaki anlayışını kararlılıkla sürdürecektir.





### 1.690 ton Korvet

Tam boy : 88.70 m.  
L. DWL : 82.80 m.  
Genişlik : 12.80 m.  
Deplasman 1.690 ton

Ana makine : 2 x 7.400 kW  
Dizel motor  
Pervane : 2 x C.P.P  
Sürat : 26 knot

Jeneratör : 4 x 550 kw  
Personel sayısı : 65  
Seyir : 2.500 mil /15 kn.



# KURUCAŞİLE AHŞAP TEKNE YAPIMCILIĞI BİR GELENEKSEL MESLEK VE BİR UMUT

## Hüseyin ÇOBAN

Gemi İnşa ve Gemi Mak.Mühendisi

Batı Karadeniz'de, Ahşap Tekne Yapım Geleneği; bu kıyılarda yaşayan insanlarla başlamış ve bu insanların dillerinden, alışkanlıklarından, kullandıkları tekniklerden ve becerilerinden izler taşıyarak bugünlere kadar uzanmıştır. Bazen Osmanlı Donanmasına savaş gemileri yapılırken, bazen de günlük hayatın devamı için balıkçı teknelerinden pazar kayıklarına, yük gemilerinden gezinti sandallarına kadar çeşitlenen tipte tekneler yapılmıştır. Donanmaya gönderilen Kalyonlar, Korvetler yapım süreleri boyunca yöre hayatının canlanmasını, demircilikten kalafatçılığa birçok mesleğin de gemi yapımının yanında serpilip gelişmesini sağlamıştır. Kurucaşile'de son 30 yıla kadar; Osmanlı donanmasının savaş gemilerinden, yakın sahil yük gemilerine kadar pek çok gemi tipi yaratılmıştır.

Ahşap Tekne Yapımcılığı bir meslek olarak sadece kıyılarda icra ediliyor olması nedeniyle başka kültür değerlerine, teknik ve sosyal alışverişlere açıktır. Hep başka yerlere gidecek ve dönecek olan gemileri yapan bu meslek, hem kendi yapım tekniklerini - tekne biçimlerini başka kıyılara gönderecek, hem de oralardan gelen gemilerle değişik kültürlerden etkilenecektir. Denizcilik ve kıyı kültürü bu insanlara yeni şeyler görme ve değişik kültürlerle, başka başka tekniklerle karşılaşma imkanı sağlar. Kıyı insanların mesleklerini, bu bilgi ve görgü ile geliştirme şansları vardır.

Tarihin bütün dönemlerinde denizcilik ile uğraşanlar, gündelik hayatlarını sürdürürken bir yandan da bölgelerinin, ülkelerinin ve kendi kültürlerinin birer elçisi, onu en doğal haliyle yansıtan sözcüsü olmuşlardır. Yakın tarihlere uluslararası ticarete deniz taşımacılığının önem kazanması ve yerel ihtiyaçların giderilmesi için ulaşımda, taşımacılıkta ve balıkçılıkta teknelere duyulan ihtiyaç bu mesleğin devam etmesini sağlamıştır. Kurucaşile Ahşap Tekne Yapımcılığının kendine özgü kalitesi de bu El emeği - Göz nuru mesleğin yaşamasında ve bölge hayatına damgasını vurmasında önemli bir nedendir. Yapımcılığın kalitesi mesleğin devamını, mesleğin devamı ise yapım kalitesini artıran kültür alışverişini sağlamıştır. Bölgesel bir geleneğin her yeni durumda kendini geliştirip ürün verebilmesi, o geleneğin köklü olmasına ve yeni durumla uyum sağlayabilmesine bağlıdır. İşte Kurucaşile yöresinde Ahşap Tekne Yapımcılığı her zaman yeni durumla uyum sağlamış ve ürün vermeye devam edebilmiştir. Yüzyıllar süren tarihinden sonra bugün, uluslararası ölçülerde ve kalitede Ahşap Tekne Yapımı sürmekte, dünya denizlerine yelken açabilen tekneler yapılmaktadır. Bir yandan mesleğin ekonomik ve uluslar arası değeri artarken, bir yandan da bu geleneksel meslek incelmekte, teknikler ve yöntemler çeşitlenmektedir. Kullanılan ahşabın kalitesi, işçiliğin olağan üstü becerisi, teknelerde yaratılan yeni tipler dünya denizcilerinin takdirini kazanmaktadır. Yük Gemisinden Balıkçı Teknesine, oradan da Yatçılığa uzanan bu sanat, mühendislik - mimarlık bilgileriyle de donanarak başarılı ürünler vermektedir.

Yörede, ustalık ve yeni teknolojinin ortak ürünü bir çok tekne yapılıyor. Babadan oğla geçen, usta çırak ilişkisi ile nesillerdir süren bu meslek, eğitilmiş elemanlarla da desteklenince Tezgahlar gelişiyor Tersane oluyor, yapım teknikleri yenileniyor daha çabuk ve kaliteli ürünler veriliyor. Göç tersine çevriliyor. Çalışanlar sosyal haklara kavuşuyor. El emeği üreten bu tezgahlar doğal hayatı arayan Kültür Turizminin de uğrak yerleri haline geliyor.

Batı Karadeniz'de kıyı gelenekleri, çok eski zamanlardan bu yana zor deniz şartlarına göre şekillenmiştir. Karadeniz'in coğrafyası deniz kıyısındaki hayatı zorlaştırır. Kıyıda teknelerin barınacağı fiyort ve koyların azlığı en belirleyici farklılıkları beraberinde getirir. Kötü hava koşullarında hemen uygun bir sığınak bulmalarının zorluğu teknelerin tiplerini ve yapım tekniklerini belirlemiştir. Bir koya veya bir fiyorda hatta dalgakıranı olan bir limana sığınma şansı olmayan tekneler daha kuvvetli bağlarla bağlanmış, daha dayanıklı ağaçlardan yapılmış olmalıdır. Daha çok dalgalara göğüs verecek, daha çabuk karaya çekilmek zorunda kalacaklardır. Bu tekneler çabucak baştan kara çekilip, hemen kıçtan denize atılmanın şartlarına uygun olmalıdır. Başları da kıçları da suyu yarıp, kıyıya inip çıkacak, omurgaları ve dış kaplamaları taşlara, kumlara sürtüne sürtüne yaşayacaktır. Bölgenin Ahşap Tekne Ustaları işte bu koşulların biçimlerini - tekne tiplerini yaratmıştır.



Yapımcılıkta kullanılan Dil, zengin kıyı Anadolu kültürünün izlerini taşır. Osmanlı öncesi Anadolu medeniyetlerinin dilinde anlamları olan "bodoslama", "ıskarma" gibi isimler, Tekne gövdesinin Kıyı Anadolu geleneği olduğunu, Yelkenle ilgili isimler ise Akdeniz ilişkilerinin Yelkenciliği şekillendirdiğini göstermektedir. Bu geleneksel meslek son 30 yılında, farklı 3 aşama geçirmiştir yük gemisi ; balıkçı teknesi ve yatçılık. Yapım tekniklerinin izlerine bakıldığında Karadeniz ile Ege ve Akdeniz'in bir çok alışverişinin olduğu, tekne tiplerinde, ağaçları şekillendirme, ölçümlendirmede ve yerine vurma tekniklerinde birçok benzerliklerin bulunduğu görülmektedir. Kullanılan alet ve edevatın benzerliği, tekneleri donatma ve denize indirme yöntemlerindeki benzerlikler tekne yapımcılarının ne kadar geniş bir coğrafyanın bilgisi ile donanmış olduklarının da işareti sayılmalıdır. Bütün bunlar bu bölge insanının geçmiş kültürleri yaşattığını, gezgin olduğunu, görgüsünü artırmakta deniz yollarını kullandığını, kendi hayatını ve mesleğini bu bilgilerle yoğurduğunu gösterir. İşte bu zengin kültür ve yapma-deneme ile yeniden yapmanın getirdiği deneysel zenginlik Kurucaşile Ahşap Tekne yapımcılarına Kendi Tip ve Tekniklerini de yaratma olanağını vermiştir. Bugün bütün Anadolu kıyılarında Bartın tipi Çektirme isimli teknelerin dolaşması, bugün bütün Anadolu ve İstanbul tersanelerinde bölgede yetişmiş ustaların el üstünde tutulmasının nedenleri işte bunlardır.

Ahşap tekne yapımcılığı; büyük ölçüde ustalığa, aynı ölçüde mimari bir yeteneğe dayanmaktadır. Ustalık ve geleneksel bilgi her zaman Kurucaşilede nesilden nesle aktarılmış ve nesiller arasında parıltılı insanlar, gemi mimarları yeni teknikler ve yeni tekne tipleri ile ortaya çıkmışlardır. Kurucaşile ahşap tekne yapımcılığı; hızla değişen dünya koşullarında varlığını sürdürebilen, usta-çırak eğitimi yönteminden beslenerek köklü bir meslek olmuştur.

Evliya ve Katip Çelebiler, Uluslu Hamdi efendiler ve Ülke dışından gelen gezginler Bartın'da, Amasra'da, Tekkeönü'nde, Kurucaşile'de, Kapısuyu'nda bir çok gemilerin yapıldığını gezi notlarında ifade etmişlerdir. Kendinden çok az söz ettiren bu uzak bölgelerde bu tekniklerin kullanılmasının, bu ihtişamlı teknelerin yapılabilir olmasının hayretini yaşamışlardır. Denizcilerin takdirle karşıladığı bir başka konuda; Denizin koşullarına uyumlu, çok sağlam, uzun ömürlü ve hızlı teknelerin bu bölgede yapılıyor olmasıdır. Alamana kayıklarından İnebolu Peremelerine, Martiko ve Salapuryalardan Çektirmelere, Bumbarta'lardan Alamatra'lara kadar bunların hepsi Kurucaşile Ahşap Tekne Tipleridir.

Kullanılan yerel ağaç cinslerinden Kestane ve Meşenin bütün dünyaca kabul edilmiş kalitesinin verdiği avantaj ile tekne gövdesinde ağaçların birbirine bağlanış yöntemleri, ağaçların kesiliş ve kurutulmuş yöntemleri başka bölgelere göre daha başarılı tekniklerle yapılmış ve bu teknikler nedeniyle yöresel tekneler kendilerinden söz ettirmiş, ün yapmışlardır.

İşte Batı Karadeniz'in bu Ahşap Tekne Ustaları; denizciliği bilerek, deniz üstünde ve teknede yaşananları bilerek tekne yapmayı sürdürmüşler, ürünlerine hiç yabancılaşmamış ondan hiç kopmamışlardır. Geleneğinden ona gelen bilgiyi, kültürü çocuk yaşlarından itibaren almaya başlamış ve halen balığa çıkan balıkçısının, gemicilik yapan tayfasının, uzak yollara giden kaptanlarının ev sohbetlerine, yalı kahvelerindeki konuşmalarına can kulağını vermiştir. Kimin teknesinin daha hızlı olduğu, balık ağlarını toplarken, ağ dökerken, yük alırken gemilerin nasıl hareket ettiği sanki o anda yaşanıyor gibi anlatılır, konuşulur ve ustalar bu konuşmalardan önemli dersler çıkarır, tezgahlarında bunları denerler, iyi sonuçları her zaman yakalarlar.

Bu doğal dersanelerde edinilen bilgi, Batı Karadeniz'in Kestane ve Meşe ağaçlarının kalitesiyle birleştirilir. Bu ağaçlar iyi kullanılır, yerinde kullanılır. Sadece kıyıdaki ustalar değil, iç kesimlerdeki orman köylüleri de, teknenin neresine hangi tür ağacın gerektiği, ormanın hangi bölgesinde yetiştiği, ne zaman kesilirse iyi olacağı, doğan güneşe bakan yamaçta mı yoksa rüzgarlı yamaçta mı işe uygun ağacın olduğunu bilir ve bu bilgiyle hem ağaç kesiminde hem ağaç yetiştirilmesinde dikkatli olur. Kıyıda içlere doğru yayılan bu gelenek köy isimlerini de belirler. Kalafatçı, Makaracı, Kalaycı, Demirci, Gömü (Osmanlıca Yelken) gibi köy isimleri bu mesleğin yerel kültürü büyük ölçüde belirleyen bir unsur olduğunun da kanıtı sayılmalıdır.



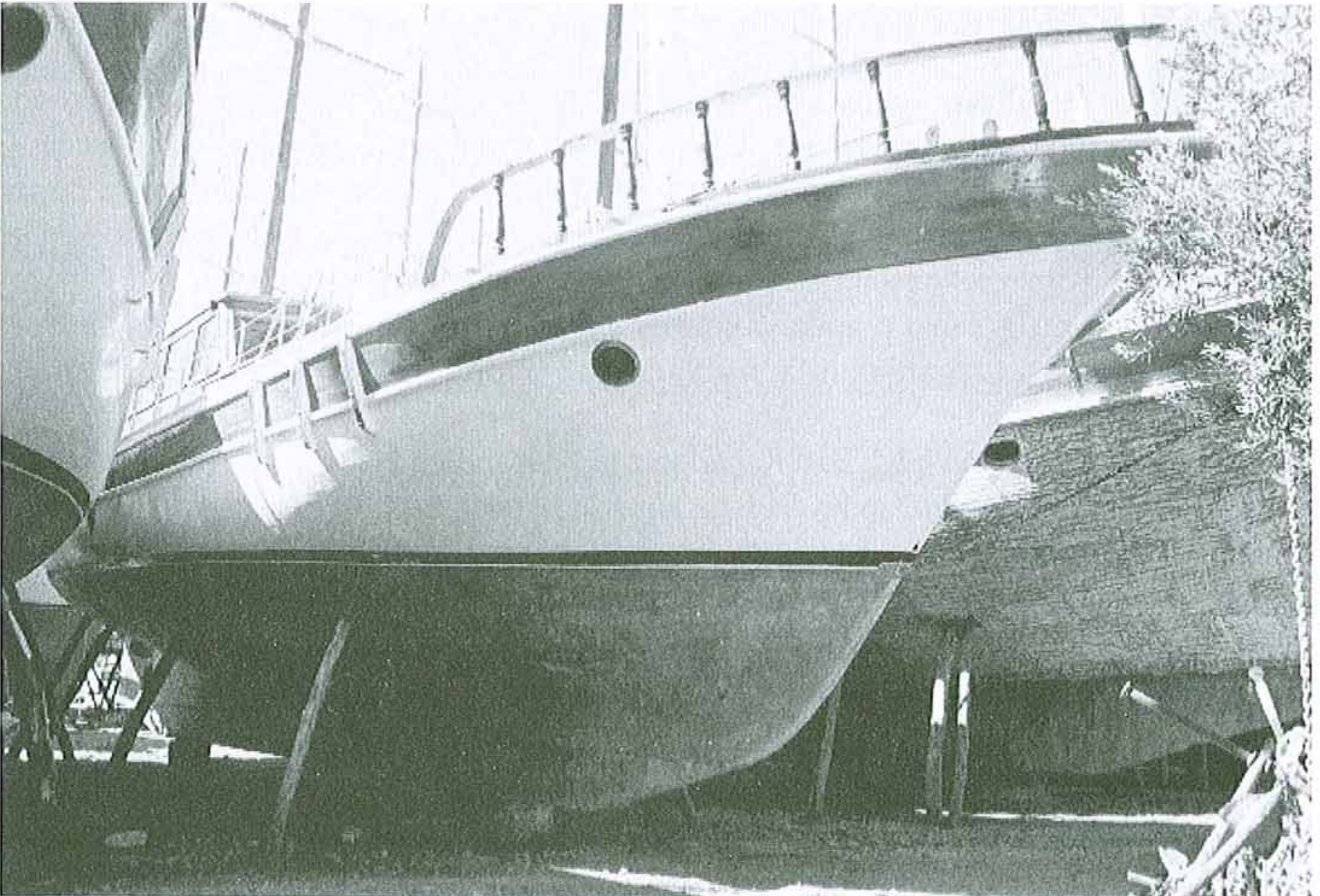
Burada ifade edilmeye çalışıldığı gibi bu yerel üretim, işin bütününe görerek, sonuçlarını değerlendirerek çalışan ve ürettiği ürüne yabancılaşmayan bir meslek erbapları tarafından yürütülmektedir. Bugüne kadar ki süreçte, sanayi toplumu insanı işin bilgisinden, işin bütününe nasıl olduğuna dair bilgiden uzaklaşmıştır. Ürünün sadece bazı parçalarının bilgisiyle donatılmış olan çalışanlar, bu sınırlı bilgileri ile, bu sadece bant üretimindeki robot halleri ile ancak hep aynı şeyleri aynı şekilde üretebilir duruma düşmüşlerdir.

Oysa dünyanın birbirine çok çabuk ulaştığı, haberleştiği, bilgi alışverişinde bulunduğu günümüzde hep aynı şeyi üretmenin bir anlamı kalmamıştır. Çünkü her an her yerden yeni ve değişik talepler gelmekte, iş ve ürünle ilgili bilgiye iletişim sistemleri sayesinde hemen ulaşılabilir. Bant üretimi bitmiş, stok çalışma sona ermiştir. Yeni talepler, üretim sisteminde ve üretilen malın şeklinde değişiklikler yapabilme esnekliğini gerektirmektedir. Yeni ve değişik talepler sürekli, ustanın bir yaptığını yeni ve başka bir şekilde yapabilmesini gerektirmektedir.

Bu geleneksel meslek 1998 yılında öğretime açılan ahşap yat yapımı Anadolu meslek lisesi ile çağdaş bilim ve teknoloji metotları ile beslenen bir yapıya kavuşmuştur. Yük gemisinin ambarından ve balıkçı gemisinin güvertesinden, gezi teknelerine, insanların içinde yaşayacakları kamaralara geçilmiştir. İşte bu durumda Kurucaşile Ahşap Tekne Yapımcıları yeni teknolojiye ve yeni şartlara da uyum gösterebilecek kadar çok yönlüdür. Ürettiği işin bir parçası ile değil tümüyle ilgili bilgiye sahip olduğu için bu şansa sahiptir. İşte bu yeni bilimsel ve teknolojik metotları bilen, kullanan, yeniliklere uyum sağlayabilen, çalışkan, üretken, yaratıcı yeni ve eğitilmiş bir işgücü yetiştirilmektedir.

Üstelik dünyada Ahşap malzeme ile yapılan teknelere ilgi yeniden canlanmışken, ahşabı zaten hiç terk etmemiş olanların şansı daha da fazla olacaktır. Kurucaşile'den ülkenin dört bir kıyısına göç eden, gurbette gerilimli ve sınırlı hayat şartlarında yaşayan yöre insanları şimdi yeniden bölgelerine dönmeli ve bu şanslarını kullanmalıdırlar. Bölge yönetiminin önünde duran çözümde budur. Daralan kamu sektörlerinin yerine yerel mesleklerin, yerel kültür ve geleneklerin desteklenmesi, okullaştırılması, sağlıklı bir çevrede yeniden filizlenmelerine yardım edecek adımların atılması gerekir. Böylece hem meslekler gelişebileceği bir mecra bulacak, hem de yörenin hayatında kendi değerleri ile gelişebilirliğin örneği ve moral kaynağı olacaklardır.

Her zaman El emeği Göz nuru olarak anılmış bu meslek hak ettiği ilgiyi gördüğünde yerelle yeninin ürünü gemilerini dünya denizlerine uğurlamanın haklı gururunu duyacaktır.





# TERSANELERİMİZDE İNŞA EDİLEN GEMİLER

TERSANE	İNŞA NO	ARMATÖR	ÜLKESİ	GEMİ TİPİ	DWT
ADA (ROTA)	NB03	PALMALI	TÜRKİYE	DRY CARGO	7.800
ADA (ROTA)	NB07		TÜRKİYE	PRODUCT TANKER	6.700
ANADOLU	NB187	MAX DENİZCİLİK	TÜRKİYE	IMO II - CHEMICAL	8.100
ANADOLU		ARZU DENİZCİLİK	TÜRKİYE	GENERAL CARGO	6.300
AYKIN	NB 9	ALEYNA DENİZCİLİK	TÜRKİYE	IMO II - CHEMICAL	3.200
ÇEKSAN	NB22	STOC TANKER	TÜRKİYE	OIL/PRODUCT	4.320
ÇELİK TEKNE	NB43	KAM		IMO II - CHEMICAL	5.500
ÇELİK TEKNE	NB47	AKBAŞOĞLU	TÜRKİYE	IMO II - CHEMICAL	5.500
ÇELİK TEKNE	NB49	BEŞİKTAŞ	TÜRKİYE	IMO II - CHEMICAL	7.100
ÇELİK TEKNE	NB53	URSA	TÜRKİYE	IMO II - CHEMICAL	5.500
ÇELİK TEKNE	NB54	MEDITERRANIA	ITALY	PRODUCT TANKER	25.000
ÇELİKTRANS	NB26	UNIFLEET	HOLLAND	IMO II - CHEMICAL	2.650
ÇELİKTRANS	NB27	U-MAR	TÜRKİYE	IMO II - CHEMICAL	3.200
ÇİÇEK (DENİZ ENDÜSTRİSİ)	NB34	KAPTANOĞLU	TÜRKİYE	IMO II - CHEMICAL	15.000
DEARSAN	NB20	DEARSAN	TÜRKİYE	IMO II - CHEMICAL	3.600
DEARSAN	NB27	ASTAŞ	TÜRKİYE	IMO II - CHEMICAL	3.500
DESAN				IMO II - CHEMICAL	3.400
GELİBOLU	NB23	NIVEKO	TÜRKİYE	IMO II - CHEMICAL	3.700
GELİBOLU	NB24	NIVEKO	TÜRKİYE	IMO II - CHEMICAL	3.700
GİSAN	NB30	FATOĞLU	TÜRKİYE	IMO II - CHEMICAL	3.500
GİSAN	NB31	GÜNDEM DENİZCİLİK	TÜRKİYE	MULTIPURPOSE CONTAINER	5.700
GİSAN	NB32	SİMGE DENİZCİLİK	TÜRKİYE	IMO II - CHEMICAL	5.700
HİDRODİMANİK		GÜRDESAN	TÜRKİYE	DRY CARGO	5.700
İSTANBUL GEMYAT		MASTER PETROL	TÜRKİYE	IMO II - CHEMICAL	7.000
İSTANBUL GEMYAT		MASTER PETROL	TÜRKİYE	IMO II - CHEMICAL	7.000
KOCATEPE		ERSEN DENİZCİLİK	TÜRKİYE	DRY CARGO	3.300
MADENCİ	NB22	PETROL MAR		ASPHALT TANKER	5.400
MADENCİ		CHARLES WILLI	ENGLAND	CONTAINER	6.500
MADENCİ		MUSTAFA OKANOĞULLARI	TÜRKİYE	DRY CARGO	5.800
MARMARA	NB60	YILMAR	TÜRKİYE	OIL/CHEMICAL	7.100
MARMARA	NB62	YILMAR	TÜRKİYE	OIL/CHEMICAL	7.100
RMK	NB55	PETROGAS	SPAIN	OIL/CHEMICAL	4.300
RMK	NB56	PETROGAS	SPAIN	OIL/ASPHALT	6.750
RMK		BERGEN	NORWAY	IMO II - CHEMICAL	4.200
SEDEF	NB124	KAŞIF KALKAVAN	TÜRKİYE	IMO II - CHEMICAL	5.700
SEDEF	NB125	CF PETERS	GERMANY	OIL/CHEMICAL	6.500
SEDEF	NB126	KAŞIF KALKAVAN	TÜRKİYE	IMO II - CHEMICAL	5.700
SEDEF	NB127	KAŞIF KALKAVAN	TÜRKİYE	IMO II - CHEMICAL	6.750
SELAH	NB35	MAR PETROL		ASPHALT TANKER	5.850
SELAH	NB37	TERSAN A.Ş.		OIL/CHEMICAL	6.150
SELAHATTİN ASLAN	NB07	SELTAŞ DENİZCİLİK	TÜRKİYE	DRY CARGO	3.000
ŞAHİN ÇELİK	NB26	ŞENER PETROL	TÜRKİYE	IMO II - CHEMICAL	5.850
ŞAHİN ÇELİK	NB28	ŞENER PETROL	TÜRKİYE	IMO II - CHEMICAL	3.500
TORGEM	H1434	MAX DENİZCİLİK	TÜRKİYE	IMO III TANKER (casco'dan)	29.500
TORGEM	NB68	BAYRAKTAR	TÜRKİYE	CONTAINER	12.500
TORGEM	NB68	BAYRAKTAR	TÜRKİYE	CONTAINER	12.500
TORGEM	NB71	MEDMARINE	TÜRKİYE	IMO II - CHEMICAL	7.100



TORLAK	NB37	SELAY DENİZCİLİK	TÜRKİYE	IMO II - CHEMICAL	4.200
TORLAK		TORAYA DENİZCİLİK	TÜRKİYE	IMO II - CHEMICAL	2.700
TUZLA GEMİ		ALVER GONZALES	SPAIN	IMO II - CHEMICAL	7.000
TUZLA GEMİ		NORWEGIAN	NORWAY	IMO II - STAINLESS	6.400
TÜRKOĞLU	NB01	GÜNERLER TURİZM	TÜRKİYE	DRY CARGO	3.200
TÜRKTER		CENK DENİZCİLİK	TÜRKİYE	GENERAL CARGO (casco'dan)	6.000
TÜRKTER		BURTRANS	TÜRKİYE	GENERAL CARGO (casco'dan)	8.000
TÜRKTER		DENİZSAN	TÜRKİYE	GENERAL CARGO	3.500
TÜRKTER		HOLLANDA	HOLLAND	IMO II - CHEMICAL	7.100
TÜRKTER		KALYON DENİZCİLİK	TÜRKİYE	IMO II - CHEMICAL	3.500
TÜRKTER		KEMAL TELLİ	TÜRKİYE	IMO II - CHEMICAL	3.200
YARDIMCI	NB33	CLIPPER	DENMARK	IMO II - CHEMICAL	10.000
YARDIMCI	NB34	CLIPPER	DENMARK	IMO II - CHEMICAL	10.000
YARDIMCI	NB35	FOUQUET MARITIME	FRANCE	IMO II - CHEMICAL	6.000
YARDIMCI	NB37	ARISTON NAVIGATION	GREEK	CHEMICAL CARRIER	9.000
YILDIRIM	NB101	ŞENER PETROL	TÜRKİYE	IMO II - CHEMICAL	3.500
YILDIRIM	NB102	MASTER PETROL	TÜRKİYE	IMO II - CHEMICAL	3.500

Not: liste belirli büyüklükteki çelik tekneleri içermektedir.

## Kim Kimdir : Behçet Tuğlan



Eskişehir'de 1930 yılında doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini Eskişehir'de tamamladı. 1953 yılında İ.T.Ü. makina fakültesi gemi inşaatı bölümünden gemi inşaatı y. mühendisi olarak mezun oldu. Yedek subaylığını deniz kuvvetlerine bağlı gölcük tersanesinde yaptı. terhis olunca deniz kuvvetlerinde İlk sivil y. müh. olarak gölcük tersanesinde çalıştı. Kendi gayretleri ile Amerika'da iş bularak 1957 ile 1962 seneleri arasında Avondale Marine Ways, New Orleans ve Alabama Drydock and Shipbuilding co., mobile, ala. tersanelerinde çalıştı. 1962 yılında Amerika'da, american bureau of shipping' e girdi. bir yıl süreyle ABS sürveyörü olarak Sun shipyard, philadelphia'da çalıştı ve 1963 yılında abs İstanbul ofisine döndü. 1989 yılında ABS İstanbul müdürü oldu ve 1997 yılında buradan emekli oldu. Bu arada Ekim 1979- mart 1981 yılları arasında Singapur'da ABS namına çalıştı. B. Tuğlan evli olup İki çocuğu ve üç torunu vardır. Oğlu, N. Ali Tuğlan İ.T.Ü. gemi inşaatı ve deniz bilimleri fakültesi mezunu olup halen American Bureau of Shipping'te çalışmaktadır. En büyük torunu ise 2002 yılında İ.T.Ü. İnşaat fakültesi inşaat mühendisliği bölümüne girmiştir. 21 Mayıs 2003 tarihinde İ.T.Ü. 50. yıl mezunları töreninde 50 yıl plaketini almıştır.



# DEARSAN

98x20.2 m. KIZAK ile  
7.500 DWT.'NA KADAR  
**YENİ GEMİ İNŞA.**

100x8 m. İSKELE ile  
80.000 DWT.'NA KADAR  
**AYNI ANDA İKİ GEMİ TAMİRİ.**

2000 m<sup>2</sup>. KAPALI  
ÇELİK İŞLEME ATÖLYESİ ile  
**ROMORKÖR VE BENZERİ  
KÜÇÜK GEMİ İNŞA.**



DEARSAN

**GEMİ İNŞAAT SANAYİİ A.Ş.**

Postane Mah. Rauf Orbay Cad. No.2

81700 Tuzla - İstanbul • TÜRKİYE

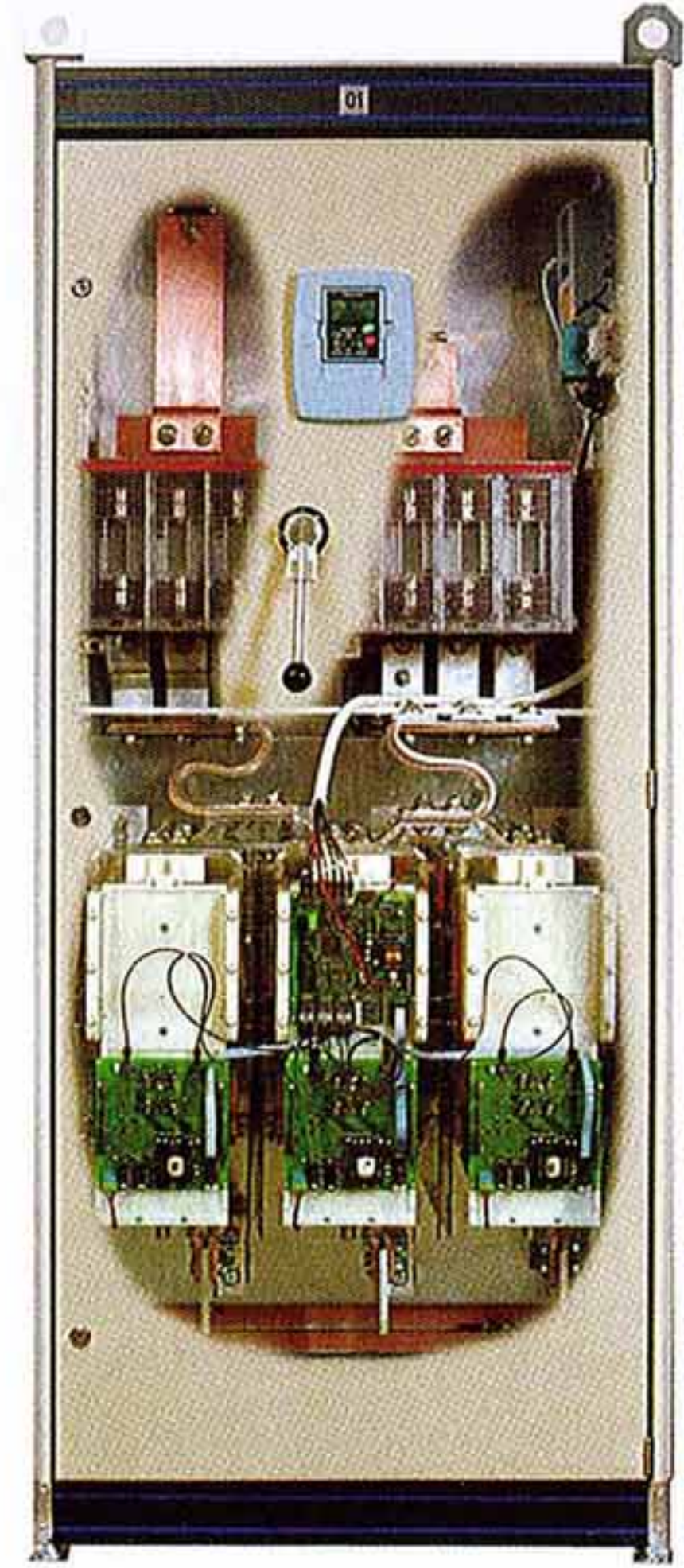
Tel: 0216 395 75 75 Pbx

Fax: 0216 395 75 77

Telex: 36016 medd TR



# Your partner for marine system packages



Double-jacket water cooled motor and frequency drive

We deliver complete system packages for Diesel-Electric Propulsion Systems, including generators, electric motors and water cooled frequency inverters. SES ensures full system integration through engineering, software development and field service. Together with our partners, we are leaders in our field.



**SCANDINAVIAN  
ELECTRIC SYSTEMS**