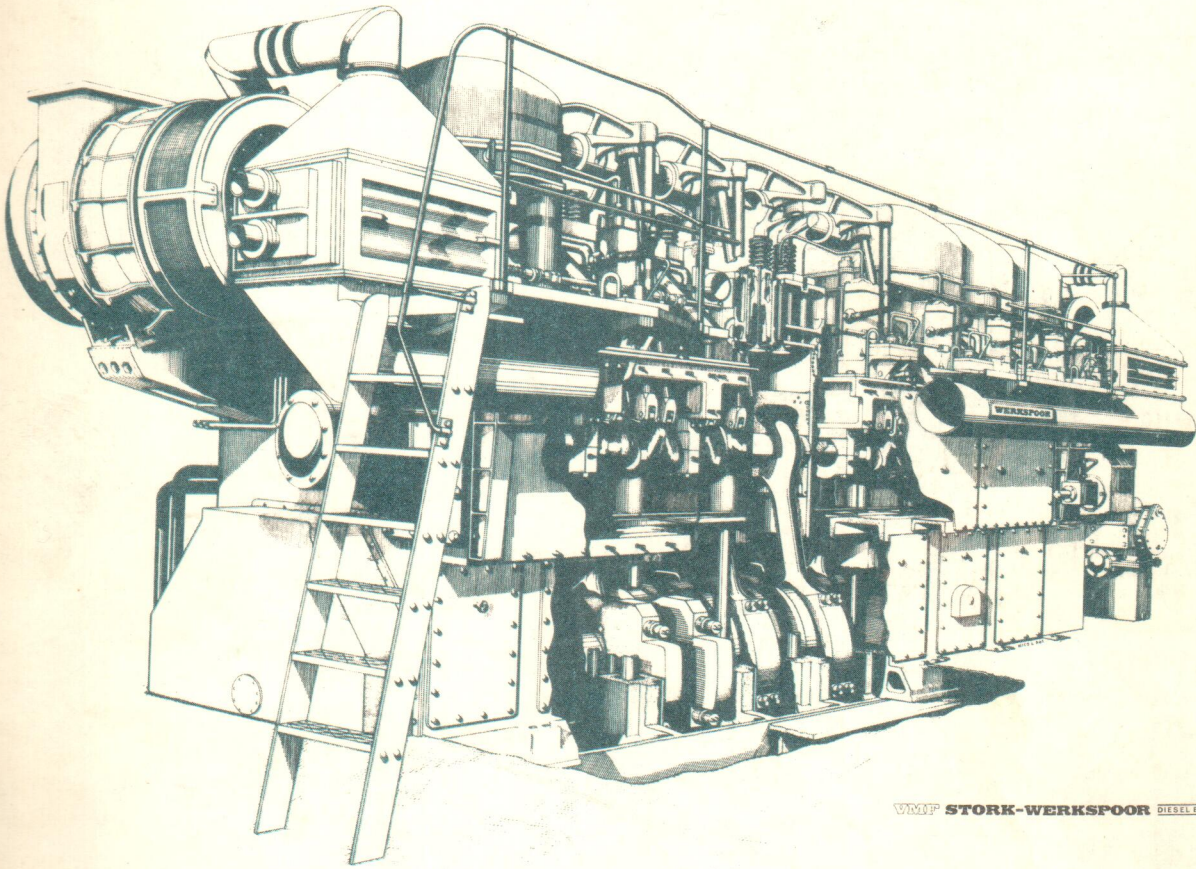


GEMİ

MECMUASI



GEMİ İNŞAATI ★ DENİZ TİCARETİ ★ LİMAN ★ DENİZ SPORLARI



VMP STORK-WERKSPOR DIESEL ENGINE DIVISION

Sayı: 34

Fiat 4 TL.

Aralık 1968

Kuruluş: Nisan 1955

GEMİ MECMUASI

Gemi İnşaatı* Deniz Ticareti* Liman* Deniz Sporları

Sayı: (34)

ÜÇ AYDA BİR NEŞREDİLİR

KURULUŞ NİSAN 1955

İÇİNDEKİLER

	Sahife
Computer ile pervane dizaynı Dipl. İng. C. ÖSTERCAARD Y. Müh. Ö. ŞAYLAN	3
Ağır yağ yakabilen orta takatli dizeller Stork-Werkspoor TM 410 N. İNCEDİKEN	15
Seri 60 Deney neticelerine göre EHP hesabı Derleyenler: Dr. Müh. R. BAYKAL Y. Müh. Ö. ŞAYLAN	21
Gemi Pervanelerinde kavitasyon Tahribatı Çeviren Y. Müh. Y. ODABAŞI	33

GEMİ MECMUASI

3 AYLIK MESLEK DERGİSİ

T. M. M. O. B. Gemi Mühendisleri Odası Adına

Sahibi: Prof. Teoman ÖZALP

Yazı İşleri Müdürü:

Dr. Müh. Reşat BAYKAL



İdare yeri :

T. M. M. O. B. Gemi Mühendisleri Odası

Fındıklı — Meclisi Mebusan Caddesi No: 115-117

Telefon: 49 04 86



Dizgi Tertip, Baskı ve Cildi

Matbaa Teknisyenleri Basımevi

Divanyolu, Biçkiyurdu Sok. 12 Tel. : 22 50 61



Sayı: 4, Yıllık Abone 15,— TL.



İLAN TARİFESİ:

Baş Kapak	:	1000 TL.
Arka Kapak	:	500 TL.
İç Sahife	:	300 TL.
Yarım Sahife	:	150 TL.
1/4 Sahife	:	100 TL.

İlanların klişeleri sahipleri tarafından ödenir.



- 1 — Mecmuada neşredilmek üzere gönderilecek yazılar yazı makinesile iki kopya yazılmış olacak ve satırların arası sık olmayacaktır. Yazılarla birlikte gönderilmiş şekillerin çini mürekkeble şeffaf kâğıda çizilmiş olması, fotoğrafların parlak resim kâğıdına net olarak çekilmiş olması lâzımdır.
- 2 — Gönderilen yazı ve resimler basılsın veya basılmasın iade olunmaz.
- 3 — Neşredilen yazılardaki fikir ve teknik kanaatlar müelliflerine ait olup Gemi Mühendisleri Odasını ve mecmuayı ilzam etmez.
- 4 — Basılan tercüme yazılardan dolayı her türlü mes'uliyet mütercimine aittir.
- 5 — Mecmuadaki yazılar kaynak gösterilmek şartile başka bir yerde neşredilebilir.

Computer İle Pervane Dizaynı

Dipl. Ing. Carsten ÖSTERGAARD
Yük. Müh. Öner ŞAYLAN

1. Giriş

Bir pervane dizayn, prensip olarak iki farklı yoldan yapılabilir :

- 1— Sistematik seri deneylerinden istifade ile dizayn
- 2— Farklı pervane teorilerinden hareket ederek hesap yolu ile dizayn.

Birinci yol, çok kısa zamanda netice vermesi ve kolaylığı dolayısı ile daha ziyade de bir çizim masasında dizayn şeklidir. Bugün için tersanelerde ve pervane yapan firmalarda, sistematik dizayn diyagramları, programlar haline getirilerek, bu metodla en kısa yoldan bir neticeye varılması sağlanmıştır. Ancak bu şekilde elde edilecek neticeler, bütün açılardan optimum bir dizaynı gerçekleştirmekten uzaktırlar. Ayrıca dizayner, seçeceği diyagramlara bağlı kalacak yani nispeten kısıtlı bir saha içinde hareket edebilecektir.

Normal olarak bir pervane sadece «maksimum verim» açısından dizayn edilmeyip, bu arada birçok şartın optimum olması için gayret sarfedilmelidir. Bu konuda ilk akla gelen ve optimum olması istenen şartlar şu şekilde sıralanabilirler:

- a) İz (wake) alanına uygunluk
- b) Kavitasyona karşı emniyet
- c) Mukavemet
- d) Yük dağılımı.

Bu ve buna benzer şartları aynı zamanda gerçekliyecek bir dizayn ancak yukarıda belirtilen ikinci yolun takibedilmesi ile mümkün olacaktır. Bu yolda, birbirinden farklı teorilerden hareket ederek neticeye ulaşmak mümkündür. En hassas neticeleri veren teoriler, maalesef, bugüne kadar kullanılan Computerler için dahi fazla zaman alan programları gerektir-

mektedirler. Fakat artık, üçüncü generasyon adı verilen çok hızlı ve geniş kapasiteli çekirdek hafızaya sahip computerler yardımı ile (High speed computer) bu teorilere göre hesap yapmak mümkün olmaktadır.

Bu makalede genel olarak Computer yolu ile bir dizayn'ın nasıl yapılabilceği incelenecek fakat seçilecek teorinin kritiği yapılmayacaktır. Zira mühim olan, seçilecek teorinin, bir diğerine olan üstünlüğü değil, dizayn için ne kadar geniş çapta parametreyi incelemenin mümkün olacağıdır. Bu cümleden olmak üzere, TABLO (1) de, basit olarak, verilen ve hesaplanması istenen parametreler ile, dizayn problemleri gösterilmiştir.

2. En Basit Dizayn Problemi

Tablo incelendiğinde, en basit problemin 2 numaralı, güç hesaplama problemi olduğu anlaşılabacaktır. Dolayısı ile programlama meselesine bu noktadan başlamak faydalıdır.

ŞEKİL (1) de, bu probleme ait akış diyagramı gösterilmiştir. Burada verilen donelerden istifade ederek C_{Ths} itme katsayısı kolaylıkla hesaplanabilir. Tabiidir ki, teorik hesaplarda ideal akışkan gözönüne alındığından, bu katsayı, ideal akışkan daki itme katsayısından (C_{Thsi}) farklı olacaktır. Computer imkânları dolayısı ile C_{Ths} ve C_{Thsi} arasındaki bağıntıyı pratik bir kabul ile ifade edebilir ve meselâ $C_{Thsi} = k.C_{Ths}$ alabiliriz. Bu eşitlikteki k katsayısı, programda, kontrol edildikten sonra gerekirse değiştirilecek ve böylece iterasyon ile hakiki C_{Thsi} katsayısı bulunacaktır. Başlangıç olarak $k=1.04$ alınabilir. Bu formül yardımı ile Kramer diyagramlarına başvurmak zorunluluğu da ortadan kalkmış olacaktır.

ÖNEMLİ DİZAYN PARAMETRELERİ

Problem No.	T(V)	V _S	P _D	n	D
1	X	X	0	X	0
2	X	X	0	X	X
3	X	X	0	0	X
4	X	0	X	X	0
5	X	0	X	X	X
6	X	0	X	0	X

X : verilen parametreler

0 : aranan parametreler

TABLO (1) — En basit dizayn problemleri.

2.1 Hidrodinamik Hesaplar :

Bu adımda, profil boyu ile taşıyıcı kuvvet katsayısının çarpımı bulunacaktır. (C_L . c) Bu çarpımın hesaplanabilmesi için önce aşağıdakilerin bulunması gereklidir :

- a) Her bir kanat elemanı üzerindeki hız vektörünün doğrultusu ve şiddeti
- b) Her bir kanat elemanı üzerindeki yük.

Hidrodinamik hesaplar, bir alt program (subroutine) olarak genel program içine dahil edilmişlerdir. Bu şekilde, birbirinden farklı teori ve metodlar kullanılsa dahi, ana programda bir değişik yapıya lüzum kalmayacaktır.

Bu konuda bugün için en fazla kullanılan metodları şu şekilde sıralayabiliriz:

A) Taşıyıcı Doğru Teorisi

- 1— Goldstein kappa metodu

- 2— Endüksiyon faktörü metodları (LERBS, KERWIN, STRSCHELETZKY, v.s.)

B) Taşıyıcı Yüzey Teorisi

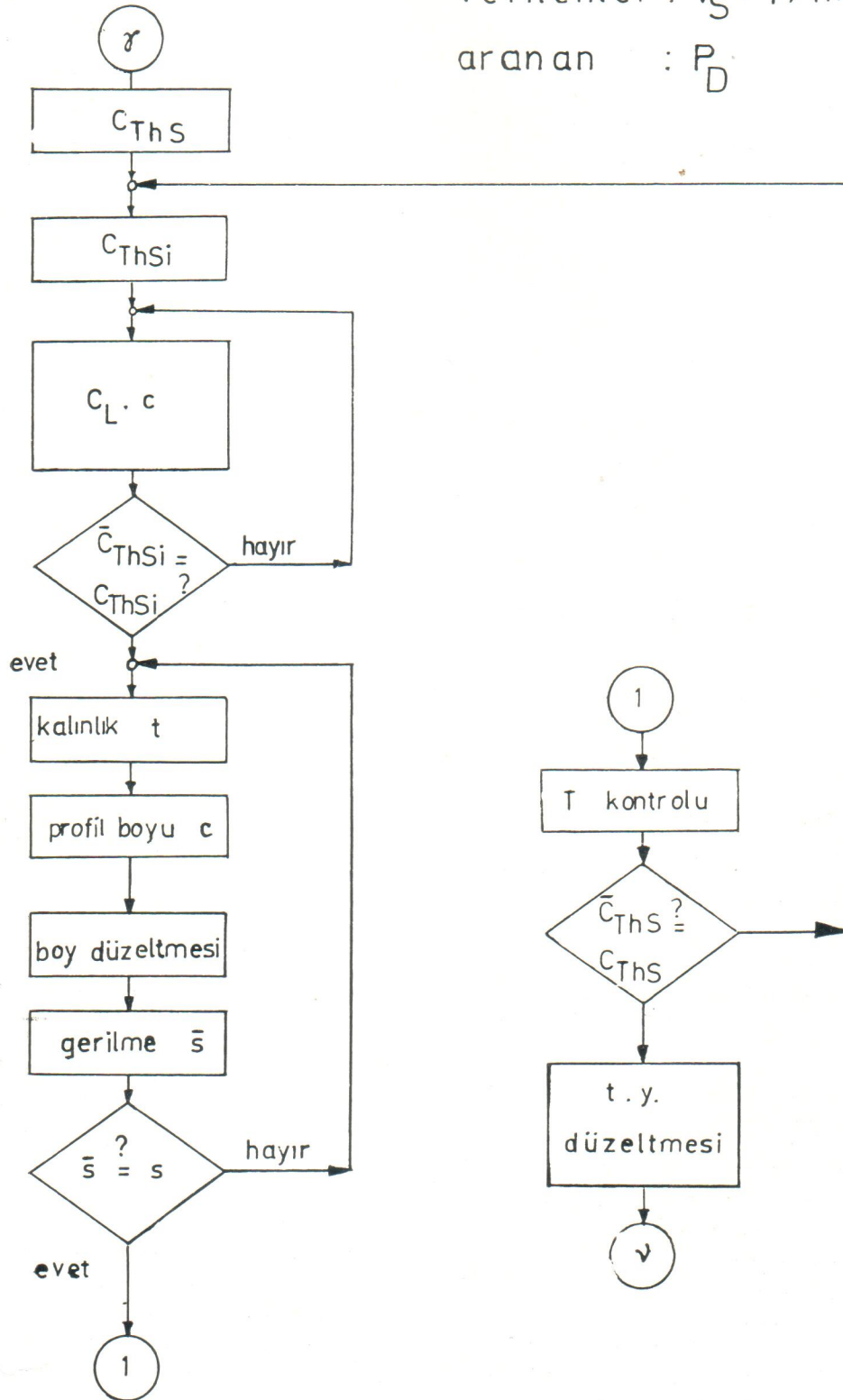
- 1— Lattice metodları (GUILLON, STRSCHELETZKY, KERWIN)
- 2— Bağlı girdapların analitik olarak ifade edildiği ve neticelerin, Biot-Savart denkleminde istifade ile bulunduğu metodlar (LUWIEG - GINZEL, PIEN, LERBS, v.s.)

Bu teori ve metodlar yardımı ile, kanat üzerinde, şekil olarak istendiği gibi radyal bir yük dağılışı seçilebilir. Yük değerleri ancak hesap sonunda bulunacaklardır. Bu alt programın çalışması şu şekilde olmaktadır:

Seçilecek bir teori ve metoda göre hesap sonunda bir C_{Thsi} değeri bulunacaktır.

verilenler : V_S, T, n, D

aranan : P_D



Şekil 1 : 2 numaralı dizayn problemine ait akış diyagramı.

Bu değelr, seçilen yük dağılışına bağı olup şayet, $\bar{C}_{Thsi} = k.C_{Ths}$ şeklinde tayin edilen C_{Thsi} değlerinden farklı ise, değ olarak bir evvelkinden farklı fakat şekil olarak aynı olmak üzere yeni bir yük dağılışı seçmek gerekir. Pratik olarak radyal yük dağılışı karakterize etmek üzere λ/λ_i (ilerleme katsayısı / endüklenmiş ilerleme katsayısı) dağılımı alınabilir.

Bu şekilde yapılacak değışikliklerle, neticede $\bar{C}_{Thsi} = C_{Thsi}$ bulunacak ve bu suretle alt program içindeki iterasyon tamamlanmış olacaktır.

2.2 Kavitasyon ve Mukavemet Hesapları

Bu adımda, daha önce bulunan (C_L . c) çarpımına bağı olarak kavitasyon ve mukavemet bakımından en uygun profil kalınlığı ve boyu tayin edilecektir. Hesap başlangıcında, radyal bir profil kalınlığı dağılılımını seçmek gerekir. Bu dağılım iterasyon ve kontroller sonunda değışecekse de başlangıç olarak, hakikate çok yakın neticeler vermesi bakımından Van MANEN dağılılımının alınması tavsiye edilebilir. Burada hemen belirtmek gerekir ki, bu ve bundan sonra gelecek adımlar seçilecek profil tipine bağı olacaklardır. Bu gün için en fazla NACA 16, a=0.8 profilleri kullanılmaktadır.

Seçilen kalınlık dağılışı ve gözönüne alınacak bir kavitasyon emniyet faktörü (veya bu faktörün radyal istikametteki dağılışı) ile, bir kavitasyon hesabı yapmak mümkündür. Bilindiğı gibi böyle bir hesap sonunda kemere oranı ve profil boyu bulunacaktır. Göbeğe yakın kesitlerde, kavitasyon bakımından, profil boyu çok kısa çıkabilir. Bu kesitlere ait olarak yapılacak mukavemet hesabı sonunda ise profil kalınlıkları tabii olarak çok büyük çıkacaktır. Dolayısı ile «profil kalınlığı / profil boyu» oranı çok büyük olacağından bu kesitlerde, bir boy düzeltmesi yapmak icabedecektir. Bu konuda şu şekilde bir düzeltme yapılması tavsiye edilebilir

Göbek üzerindeki profile ait kalınlık / boy oranı seçilirse, kavitasyon ve muka-

vemet hesabı sonunda normal bir profil elde edilir. Bu profilin uçlarından, pervane kanadı açınım eğrisine çizilecek teğetlerle, göbeğe yakın kesitlere ait boy düzeltmesi kendiliğinden yapılmış olacaktır. Bu düzeltme sonunda, bu kesitlere ait kavitasyon emniyet faktörünün dağılışı da değışecektir.

Bu hesaplar sonunda, profillerin, boyu, kalınlığı ve şekli belli olduğundan, mukavemet hesabına başlamak mümkündür. Bu kademe maalesef bir programın en zayıf kısmını teşkil etmektedir zira şimdiye kadar bir pervane kanadının mukavemet hesabı için hassas ve kati bir metod geliştirilememiştir. Dolayısı ile yaklaşık metodlardan birini bu adımda kullanmak gerekmektedir. Kanadın bir kiriş olarak kabulüne dayanan bu yaklaşık metodlardan en çok kullanılanları şunlardır:

- 1— Conolly
- 2— Romson
- 3— Eckhardt-Morgan metodu.

Meselâ bunlardan üçüncüsü gözönüne alınırsa, bu metodda, her profilin üzerindeki üç noktaya gelen gerilmeler hesaplanmaktadır. Bu noktalar profilin giriş ucunda, sırtında ve takip ucunda alınırlar. Hesap sonunda bulunacak üç gerilmeden maksimum olanı, istenilen bir gerilme değlerinden (malzemenin emniyetle taşıyacağı maksimum gerilme değlerinden) farklı ise, profil kalınlığının değıştirilmesi uygundur. Bunun için de, ilk olarak Van MANEN'e göre alınan kalınlık dağılılımını değıştirerek, kavitasyon ve mukavemet hesaplarını yeniden tekrarlamak icabeder. Bu ikinci hesap sonunda bulunacak gerilme değleri, istenilenden yine farklı çıkarlarsa, bir evvelki kalınlık dağılılımını tekrar değıştirmek ve bu işe bütün profillerdeki maksimum gerilme değlerinin, istenilen değere eşitlenmesine kadar aynı şekilde devam etmek icabeder. Kolaylıkla anlaşılacağı gibi böyle bir mukavemet hesabı ancak high speed computer'ler yardımı ile yapılabilecektir. Programın bu kademesi programlama bakımından, güç gö-

rünen bazı düzenleme problemlerini ihtiva ettiği halde neticede malzemeden sağhıya-çağı ekonomi dolayısı ile çok ehemmiyetli bir kademedir.

2.3 Pervane İtmesinin Kontrolü ve Son Hesaplar :

Bu kısımda ilk olarak, başlangıçta kabul edilen C_{Thsi} değerinin, C_{Ths} değerini verip vermediği kontrol edilmelidir. Bu iş için de pervanenin hakikî fakat iki boyutlu akışkanda çalışması haline ait profil direnç katsayılarının bilinmesi lâzımdır. Bu katsayılar yapılmış profil tecrübelerinden bellidirler. Hesapların sonunda bulunacak $\bar{C}_{Ths}$ değerinin, istenilen, yani problemin başında verilen parametrelerden hesaplanan C_{Ths} değerine eşit olmaması halinde yeni bir C_{Thsi} ile ŞEKİL (1) de işaret edildiği gibi bütün hesapları yeniden yapmak gerekecektir. Probleme daha yakın olacak yeni C_{Thsi} değerini, pratik olarak yeni bir k faktörü ile bulunabilir.

$$(k = \bar{C}_{Thsi} / \bar{C}_{Ths})$$

$\bar{C}_{Ths}$ değeri, C_{Ths} e eşitlendikten sonra istenirse, üç boyutlu akışta çalışan profiller için gerekli bir düzeltme daha yapılabilir. Bu ana kadar yapılan teorik hesaplarda 2.1 de bahsi geçen taşıyıcı doğru teorisinden faydalanılmıştır. Bu defa taşıyıcı yüzey teorisi ile, profillerin giriş açlarında ve kemere oranlarında bir düzeltme yapılabilir. Bu iş içinde, daha evvel isimleri verilen metodlardan birini kullanmak mümkündür.

Bu noktada, gözönüne alınan 2. numaralı dizayn problemine ait hesaplar sona ermiş bulunmaktadır. Fakat arzu edilirse bu neticelerden istifade ile, pervane imalâtında kullanılan makineler için bir kumanda programı da yapılarak komple bir pervane programı elde edilebilir.

3. 1 ve 3 numaralı Dizayn Problemleri.

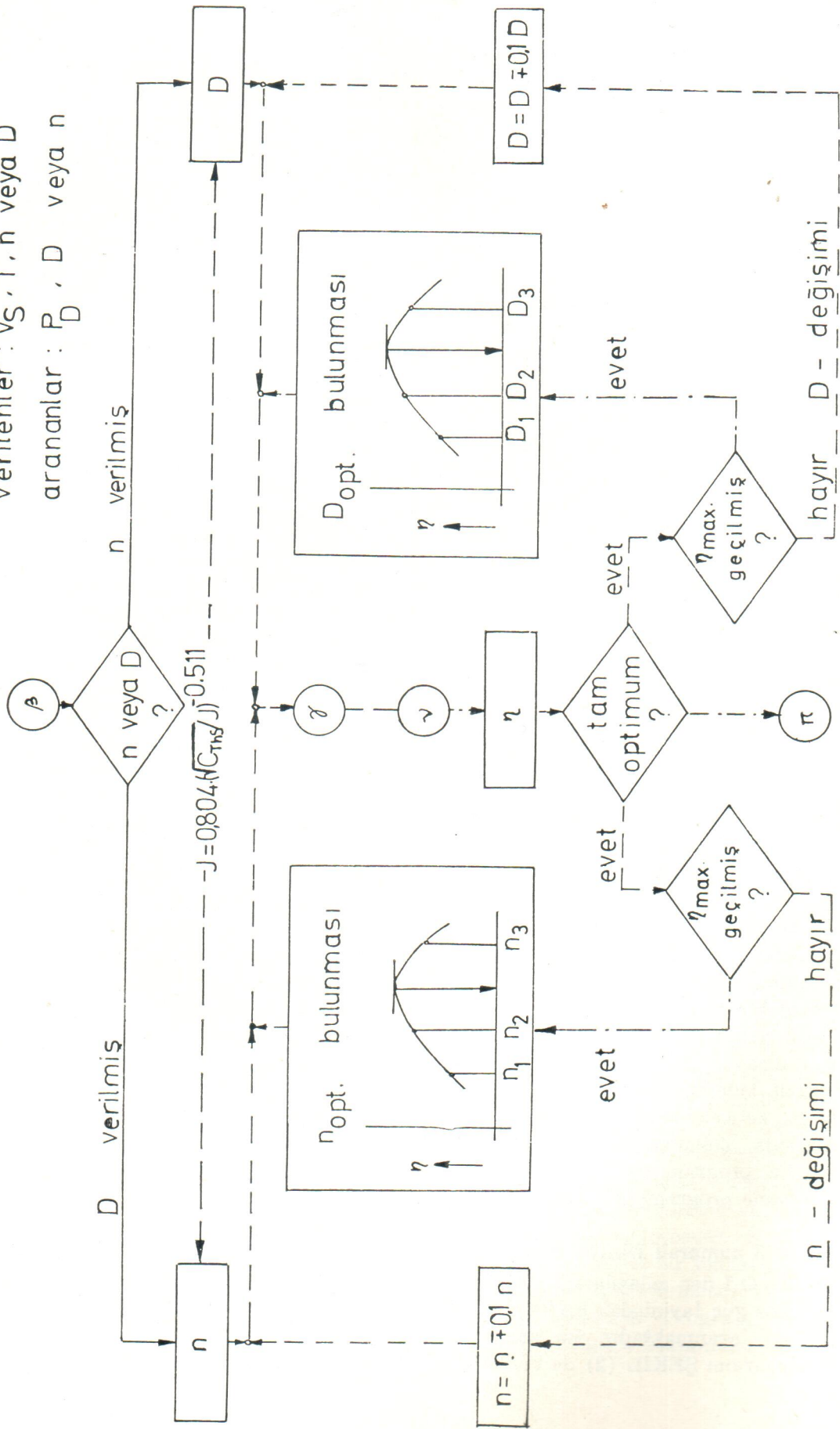
TABLO I den anlaşılacağı gibi, bu iki problemde güç tayininden başka optimum n veya D aranmaktadır. Bu hallere ait akış diyagramı ŞEKİL (2) de verilmiştir.

Meselâ devir sayısının verilir, optimum pervane çapının arandığı hallerde, hesaba ilk olarak yaklaşık bir formülle başlamak yerinde olur. J. Pervane ilerleme katsayısı ve C_{Ths} arasında böyle bir yaklaşık formül bulmak mümkündür. (n veya D değerlerinden bir tanesi verilince bu formül ile diğeri hesaplanabilir). Bu sayede bulunacak D değeri ile kısım 2. de izah edilen probleme dönülmüş olunur. ŞEKİL (2) deki $\gamma-v$ arasındaki hesaplar bu şekilde kolaylıkla yapılır. Hesaplar sonunda ise, daha önce geniş olarak izah edildiği gibi P_D güç değeri ve buna bağlı olarak bir verim bulunacaktır. Kısım 4. de görüleceği gibi bazı hallerde bu hesap kâfi gelmektedir. Buna, «birinci kademedan optimum hesap» adı verilebilir. Fakat istenirse, daha hassas netice almak için pervane çapı değerinin değiştirilmesi ile bir verim kontrolü yapmak mümkündür. Bu sayede «tam optimum» bir hesap yapılmış olacaktır.

Pervane çapında yapılacak ufak bir değişiklik ile başka bir verim değeri bulunacaktır. Şayet bu değer, ilk bulunan verim değerinden büyük ise, çap üzerinde yapılacak değişikliğe aynı yönde devam ederek mümkün olduğu kadar yüksek bir verim değerine ulaşmak lâzımdır. Bu şekilde tekrarlanacak hesaplar sonunda, bir evvelkinden daha küçük bir verim bulunluğu anda, bu noktaya kadar hesaplanan son üç verim alınarak ŞEKİL (2) de görüldüğü gibi bir maksimum verim değeri ve buna tekabül eden pervane çapı tayin edilecektir. Şayet ikinci adımda bulunan verim, ilk verimden küçük ise, bu defa, değişikliğe ters yönde devam etmek ve aynı şekilde bir maksimum verim değeri bulmak gerekecektir. Neticede, maksimum verime tekabül eden D değeri ile tekrar başa dönülerek bütün hesapları sonolarak bir defa daha yapmak lâzımdır.

Pervane çapının verilir devir sayısının arandığı haller için ise (3) numaralı dizayn problemi) ŞEKİL (2) de görüldüğü gibi tamamen analog olarak hesapları ilerletmek mümkündür.

verilenler : V_S, T, n veya D
 arananlar : P_D, D veya n



Şekil 2 : 1 ve 3 numaral problemlere ait akış diyagramı.

Burada tekrar etmek faydalıdır ki, bu şekilde bir maksimum verim bulma problemi için muhakkak surette, hızlı çalışan bir computer'e ihtiyaç vardır. Zira, böyle bir iş için, bütün pervane hesaplarının 4-5 defa tekrar edilmesi gerekebilir.

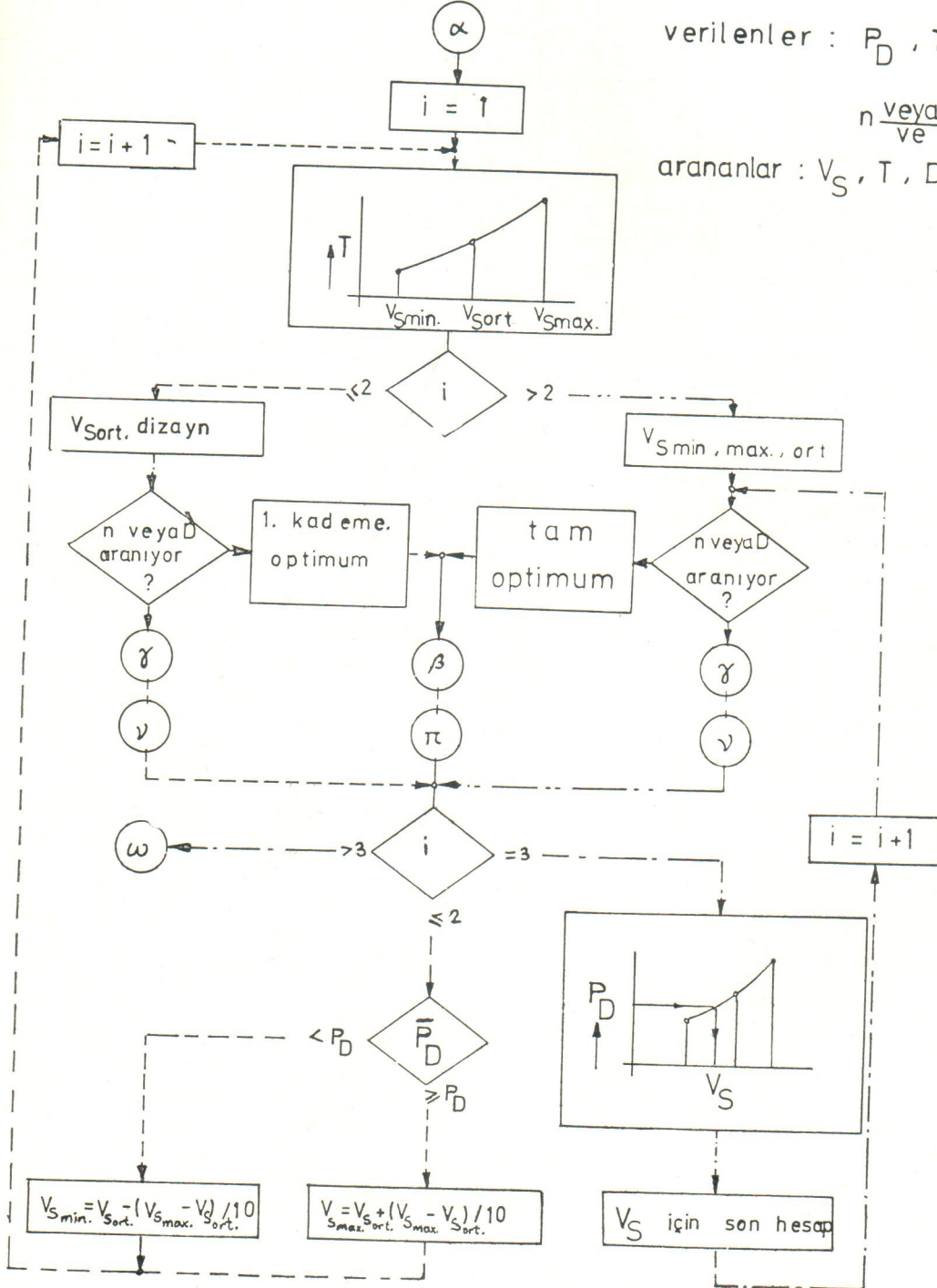
4. 4, 5 ve 6 numaralı Dizayn Problemleri.

ŞEKİL (3) deki akış diyagramında görüldüğü gibi her üç problemde de, P_D delivered horse power ve $T(V_S)$ pervane itmesinin değişim eğrisi verilmiştir. Bunlar-

verilenler : P_D , $T(V_S)$,

n veya D

arananlar : V_S , T , D veya n



Şekil 3 : 4, 5 ve 6 numaralı problemler için akış diyagramı.

dan 5 numaralı problem gözönüne alınır-
sa, P_D ve $T(V_s)$ ten başka, bu hal için n
ve D değerlerinin de belli oldukları anlaşı-
lır. Kolaylık bakımından ŞEKİL (3) ün
izahına bu problemle başlamak faydalı-
dır:

$T(V_s)$ eğrisi üzerinde, gemi hızına ait
makûl alt ve üst sınırlar seçilerek (V_{smin} ,
 V_{smax}), bu hızlardan, ortalama bir hız de-
ğeri (V_{sort}) hesaplanır. Hesaplara bu
 V_{sort} değeri ile başlanarak, kısım 2. de
bahsedilen en basit dizayn problemine ait
hesapların tekrarlanması lâzımdır. ŞEKİL
(2) deki « V_{sort} için dizayn», « $\gamma-v$ » yolu
takip edilirse bu duruma ait bir P_D değeri
bulunacaktır.

Bu değer, başlangıçta verilen P_D de-
ğerinden küçük ise, seçilen V_{smin} değerini
biraz arttırmak gerekir. Bu sayede daha
dar bir aralıkta V_s hızı araştırılabilecek-
tir. Şayet $\bar{P}_D$ değeri P_D den büyük ise, se-
çilen V_{smax} değeri biraz azaltılır. Bu adı-
mdan sonra, ilk hareket noktasında tekrar
dönülerek yeni bir V_{sort} bulunur. Bu defa
 V_{smin} , V_{sort} ve V_{smax} hızları için ayrı ayrı
bir $\gamma-v$ dizayn hesabı yapılır. Bu hesap-
lar sonunda bulunacak 3 ayrı P_D değeri
ile bir $P_D(V_s)$ eğrisinin çizilmesi müm-
kün olup, program içinde böyle bir eğri
ikinci dereceden bir parabol ile ifade edi-
lebilir. Bu eğri üzerinden, verilen P_D de-
ğerine tekabül eden V_s hızı kolaylıkla buluna-
caktır. Ayrıca bu hız için gerekli pervane
itmesi de, ilk verilen $T(V_s)$ eğrisinden
derhal okunacaktır. Fakat bir kontrol için
son bulunan V_s değeri ile bütün hesapları
yeniden yapmak faydalıdır.

4 ve 6 numaralı problemlerde ise n ve-
ya D den yalnız bir tanesi verilmiştir. Bu
durumda, 3. kısımda bahsedilen $\beta-\pi$ he-
saplarından faydalanmak gerekecektir.
Problemin ilk kademesi, (ŞEKİL 3 de sol
tarafındaki çevrim) yine aynı şekilde ilk se-
çilen ($V_{smin}-V_{sort}$) veya ($V_{sort}-V_{smax}$)
aralıklarının daraltılması olacağından bu
adımda 3. kısımda işaret edildiği gibi sa-
dece,, «birinci kademedен optimum» bir
hesap kâfi gelecektir.

İkinci adım ise, ŞEKİL (3) ün sağ ta-
rafında görüldüğü gibi tam optimum bir
hesabı ihtiva etmektedir.

$\beta-\pi$ hesaplarından sonra, yukarıda 5
numaralı problem için verilen açıklamada
takib edilen yol ile netice bulunmaktadır.

5. Diğer Dizayn Parametreleri.

Genel olarak bir Computer progra-
mında kullanılan parametreler iki kısma
ayrılırlar:

- a) Tek parametreler
 - b) Dağılım parametreleri
- a) Tek parametreler, tek bir değer ola-
rak programa verilen veya hesabı ist-
enen parametrelerdir. Bu makalede
şimdiye kadar bu parametrelerden,
esas olanları incelenmiştir. (T , P_D , D ,
 n , V_s). Oysa bir pervane dizaynı için
bunların yanında bazı başka para-
metrelerden de istifade etmek gere-
kir. Bunlar misâl olmak üzere su yo-
ğunluğu, pervane kanat sayısı, rake,
göbek çapı ve uzunluğu, pervane shaft
ekseninin su yüzeyine olan yüksekli-
ği, pervane malzemesinin özgül ağır-
lığı v.s. sayılabilirler.
- b) Dağılım parametreleri, çizildiklerinde
bir dağılım eğrisi veren parametreler-
dir. Pervane hesapları için bu tip pa-
rametrelerden mühim olanları şunlar-
dır: Hidrodinamik ilerleme katsayısı
dağılımı, kavitasyon emniyet faktörü-
nün dağılımı, müsaade edilebilecek ge-
rilme dağılımı, profillerin direnç kat-
sayılarının dağılımı, iz dağılımı v.s.
- Yukarıda adı geçen parametreler,
özel bir problemin çözümü için kullanılma-
yıp, bütün pervane hesaplarında kendile-
rinden istifade edilen parametrelerdir. Ge-
nel mahiyette burada izah edilen program-
lar içinde de bu parametreler kullanılmak-
tadırlar.

6. Netice :

Görüldüğü gibi, Computer sayesinde,
pervane dizayn metodları için yeni imkân-
lar doğmuştur. Bu makalede, çeşitli yön-

leri ile bir pervane dizaynı, genel olarak izah edilmiştir. Tabiidir ki burada, problemlerin detaylarına girmek mümkün değildir. Bununla beraber şunu belirtmek yerinde olur ki, Computer yardımı ile, çok geniş dizayn teorilerinden faydalanmak ve çok geniş dizayn teorilerinden faydalanmak ve çok çeşitli dizayn problemlerini halletmek mümkündür. Ayrıca bugün bazı yerlerde kullanıldığı gibi, bir «conversational mode» yardımı ile computerin çalışması esnasında dahi bazı parametreleri de-

ğiştirmek bu suretle verilen bir pervane- nin bazı karakteristiklerini hesaplamak mümkün olmaktadır. Yani dizayn programı bu sayede belli bir pervanenin verilerini bulmakta kullanılabilir.

Pratikte karşılaşılabilecek dizayn problemlerinde, burada bahsedilmeyen başka parametrelere rastlanması mümkündür. Fakat kanaatimizce, bu çeşit problemlerde, yapılabilecek bazı metod değişikliklerine rağmen, burada belirtilen gidiş yolu ve düşünce tarzı değişmeyecektir.

BİR



ÇATI ALTINDA

DENİZCİLİK BANKASI T.A.O.

Sermayesi : 500 milyon T. L.

hertürlü

BANKACILIK

hizmetleri

ayrıca

İŞLETMELERİ

İstanbul Liman İşletmesi - Denizyolları İşletmesi
Şehir Hatları İşletmesi - Haliç Tersanesi - Camialtı
Tersanesi - Hasköy Tersanesi - İstinye Tersanesi
Kıyı Emniyeti İşletmesi - Gemi Kurtarma İşletmesi
İzmir İşletmesi - Alaybey Tersanesi - Vangölü
İşletmesi - Trabzon İşletmesi - Giresun İşletmesi

TURİSTİK TESİSLERİ

Yalova Kaplıcaları - Liman Lokantası



92

"ESCORT" RADAR

İngiliz sanayiinin en mükemmel radarı olan AEI firmasının "651 ESCORT" modeli Türkiye'de de büyük rağbet görmektedir.

- Transistorlu.
- Gayet net ve berrak resim.
- Kısa asgarî menzil.
- Yüksek takat.

Denizcilik Limited Şirketinin "ATA"
"ORUÇ" ve "SEYDİ REİS" tankerleri
AEI "651 ESCORT" radarı ile mücehhezdir.

AEI MARINE RADAR

132-135 LONG ACRE, LONDON W.C.1

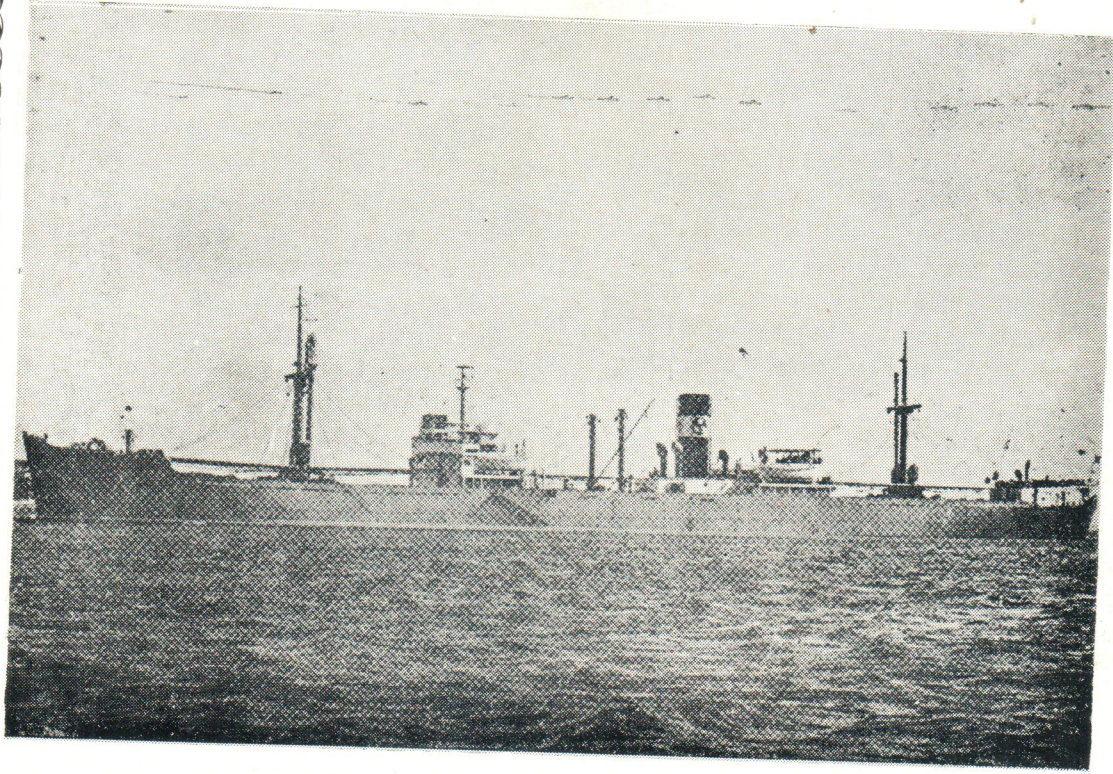
TÜRKİYEDE DİSTRİBÜTÖRÜ:

TEKNİKA
TİCARET ANONİM ŞİRKETİ

HEZAREN CAD. 61 - 63
KARAKÖY, İSTANBUL

CERRAHOĞULLARI

UMUMİ NAKLİYAT, VAPURCULUK ve TİCARET T. A. Ş.



S/ S M. EŞREF

FİLO:

S/S M. EŞREF	10.300 DWT
S/S M. NURFAN	10.150 DWT
S/S M. MEHMET	9.650 DWT
S/S M. EREĞLİ	10.176 DWT
S/S M. BİNGÜL	10.150 DWT

Millerler arası Deniz, Kara ve Hava Nakliyatı, National Shipping Umumi
Acentası, R. C. D. asli üyesi ve her nevi Sigorta ve Umumi Ticaret.

Adres : Taksim, Köseoğlu Apt. No. 3/3 ve 4 **Telg.** CERRAHOĞULLARI İSTANBUL
Telefon : 49 79 00 (Santral üç hat) **Telex** : 307 İSTANBUL
44 73 68 — 44 75 21 **Posta Kutusu** : 411 KARAKÖY

Ağır Yağ Yakabilen Orta Takatli Dizeller

Stork-Werkspoor TM 410

Kaptan Nejat INCEDİKEN

Gemi makinelerinin «sakin ismi» adını verebileceğimiz

VMF STORK-WERKSPOOR Grubu; dizel makine ile donatılacak takat istasyonları ve gemi makinaları için, 4 stroklu, orta sür'atte yeni geliştirilmiş bir makine takdim etmiş bulunmaktadır.

410 mm silindir bor'lu ve 470 mm silindir stroklu olan bu dizeller, 500 rpm de silindir başına 500 BHP lik bir güç sağlamaktadırlar.

Normal tiplerinde 6, 8 ve 9 silindirli olan bu makinelerin «V» tiplerinde silindir adedi, 12, 16, 18 ve 20 ye kadar yükseltilebilmekte ve sonucunda da 3000 — 10.000 BHP arasında bir güce erişilmektedir.

Bu yeni dizayn şekli; 4 stroklu TM, 2 stroklu TE 450 (ağır yakıt yakar), 2 stroklu TE ve 3 stroklu RUB 215 makinelerinin geliştirilmesinden elde edilen tecrü-

be ve bilgilerin birleştirilmesi sonucunda doğmuştur. Böyle bir amaca yönelmede esas, itimat ve bakım - tutum masraflarını gözönünde tutan yüksek kalitede ve randımanlı bir makine imâl edebilme isteğidir.

Şurası muhakkak ki, piyasada her bakımdan aranan bir makine aşağıda sıralıyacağımız ana unsurları haiz olmalıdır:

- 1— Sağlamlık,
- 2— Güçlülük,
- 3— Soğutma yeterliği.

Halbuki Stork'un size teklif ettiği WERKSPOOR TM 410 lar bütün bu belirtilen temel niteliklere ilâveten, bilhassa küçük hacimli makine daireleri için ideal oluşları ve yakıt ekonomisine önem verişleri yönünden de komple bir makinedir.

Boyutlara göre bir kıyaslama yapılacak olursa, WERKSPOOR TM 410 ların emsallerine nazaran daha tercihe şayan bulundukları hemen göze çarpacaktır.

TM 410 ile ilgili mütemmim malûmat

Silindir boru	410 mm	(16, 2pus)
Stroklu	470 mm	(28, 6pus)
Silindir merkez mesafesi	700 mm	(27, 6pus)
Çıkış	500 b.h.p./cyl.	
Devir	500 r.p.m.	
M.m.e.p.	14.5 kg/cm ²	(206 lb/sq.pus)
Max. silind ribasınca	90 kg/cm ²	(1280 »)
Vasati piston sürati	7,8 m/sec	(1540 ft/min)

Uzunluk (Ön kısımdan kaplin flencine kadar)		Ağırlık
6 Silindirli	6020 mm (19 ft 9 pus)	52 ton
8 »	7920 » (25 ft 10 pus)	64 »
9 »	8620 » (28 ft 2 pus)	70 »
12 » «V» tipi	6005 » (19 ft 8 pus)	80 »
16 » » »	7925 » (26 ft)	100 »
18 » » »	8495 » (27 ft 10 pus)	110 »
20 » » »	9375 » (30 ft 9 pus)	125 »

Yakıt Enjeksiyon Sistemi :

Her silindir birer adet E tipi enjektör pompası ile donatılmış olup sistem, esasında, iyi bir yanma sağlayabilmek için gerekli yüksek enjeksiyon basıncı temini maksadiyle dizayn edilmiştir.

Enjektör kolaylıkla çıkartılabilen ve ağır yakıt kullanıldığı zaman karbon birikmesini önlemek için su ile soğutulan, bir nozul kepi ile techiz edilmiştir.

Türboşarj Sistemi :

Makineler plas sistemi ile çalışan türboşarjla donatılmışlardır. 6 silindirli makinede 1, 8—9—12 ve 16 silindirli makine-lerde de 2 türboblover bulunmaktadır.

Emniyet Donanımı :

Her standard makine bir emniyet donanımı ile techiz edilir. Bu donanımlar arasında; hava yardımıyla makaraları kemlerinden ayıran «Overspeed trip» ve az yağlama yağı basıncında ve az soğutma suyu akımında devreyi düzenleyen gaver-nörler belirtilir.

Otomatik Kontrol Sistemi ile Çalıştırma :

Makinede mihanikî kontrol levyeleri veya el çarkı mevcut değildir, yerine bir veya fazla, hava ile çalışan, tek kollu kon-trollar bulunmaktadır ve bunlardan biri de ana makinenin yanına yerleştirilmiştir.

Remote Control devresi (leri) gemi-nin herhangi bir yerine donatılabilir. Bir tek kol, otomatik olarak makineyi hare-kete getirir ya da durdurur, devir yönünü değiştirir ve dilenen miktara göre sür'ati-ni ayarlar.

Kontrol kolu hiç beklenmeksizin veya kontrole lüzum görülmeksizin tam yol ile-riden tam yol geri'ye, ya da arada bir sür'at durumuna getirilebilir.

Eğer makine almazsa, yani çalışmaz-sa, çalıştırma ameliyesi, kontrol kolu oy-

natılmaksızın, önceden ayarlanabilen za-man periyodu içinde otomatik tekrarla-nır.

Makinenin çalıştırılması anında, ma-kine dönüşü yönünde istenen devrini alın-caya kadar rak kolu sıfır durumunda tu-tulur.

Bu kabil otomatik sistemler köprü üs-tünde veya herhangi bir kontrol noktasın-da, kullanan ehil olsun olmasın, herhangi bir kimse tarafından makinenin çalıştırıl-masını sağlar.

«Makine Dairesi Kontrolü»ndan «Re-mote Control»a geçiş makine dairesinde-ki süvicin pozisyonunu değiştirmekle ya-pılır. Ancak, kontrol makineci elemanlar tarafından karıştırılmalıdır.

Remote Control :

- 2— Endikatör lâmbası (Makine alarımı için)
- 3— Takometre,
- 4— Basınç geyçi'nden ibarettir.

Kontrol sisteminin başarısızlığı halin-de, makine personeli makinenin tam kon-trolunu rahatlıkla yapabilirler. Bu maksat için ana çalıştırma ve tornistan hava valf-ları levyelerle donatılmış ve yakıt kolu devresi ilâve edilmiştir. Bu donanımlar kullanıldığı takdirde makine tamamiyle hava kontrol sisteminden müstakil olarak kontrol edilir.

Test Sonuçları ve Performanslar :

8 Silindirli makine prototipi 1966 yılı sonundanberi çalıştırılmaktadır. Belirtmek gerekirse, birkaç bin saatlik çalışma ile bir makinenin kalitesi hakkında hükme var-mak çok erkendir ve gerçekleri yansıtmaktan uzak düşer. Bu itibarla, yukarıda belirttiğimiz bu prototip makinenin elde edilen neticeleri:

- Silindir kafasında,
- Silindir laynerlerinde,
- Pistonlarda, karşılaşılan metal sıcaklığının çok düşük olduğunu, yağlama yağı sarfiyatının az miktarda kaldığını göstermiştir.

İstikbaldeki gelişmeler «V» tipi makinelere yöneltilmiş bulunmaktadır. Halen böyle bir makine prototipi imalat safhasında olup amaç silindir başına 600 BHP'e ulaşmaktır. Filhakika «V» tipi makinelerin 1969 yılı başlarında takdim edileceğini umduğumuzu da müjdelemek isteriz.

Werkspoor makinelerinin avantajları :

- 1— Kolaylıkla 3500 Redwood ve üzerinde, ağır yağ yakması,
- 2— Piston ve laynerlerde devamlı soğutma,
- 3— Silindirlerin yegen-yegen yağlanma imkânı,
Su soğutmalı valf siltleri ve enjektörleri,
- 4— Su soğutmalı valf siltleri ve enjektörleri,
- 5— Tamamen otomatik «Remote Control» sistemi,
- 6— Hidrolik sistemle sıkıştırılmış saplama ve civatalar,
- 7— Hepsinden mühimmi PIRE limanında kurulmuş olan büyük bir servis istasyonu ve bol yedek

parça imkânları.....
nı sağlamış oluşudur.

Bugün için büyük bir hamle çabası içinde olan deniz inşaiyemizin projelerini derlerken VMF Stork-Werkspoor grubunun hatırlanmasını samimiyetle tavsiye ederiz.

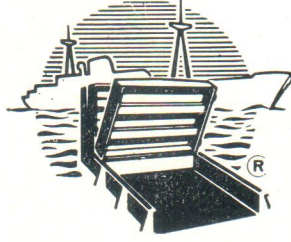
Son aylarda satılmış olan TM 410 tip makineler ve alan şirketler :

A : «CAR FERRIES»

- 1— SOCIETA TURISTICA
ITALY TM 419, 2 adet
- 2— SOCIETA MOTOTRAGETTI
ITALY TM 419, 2 adet
- 3— KYRIAKOS LINES
GREGES TM 416, 4 adet

B : SAİR MAKSATLAR

- 1— FRED OLSEN
NORVEÇ TM 418, 8 adet
- 2— ADRIAAN VOLKER
ROTTERDAM TM 416, 6 adet
- 3— L. SMIT AND CO.
HOLLAND TM 416, 3 adet
- 4— O. G. E. M.
WEST INDIES TM 416, 3 adet
- 5— IVAN MILOTLNOVITCH DRE
DGIN Co. YUGOSLAVIA TM 416, 4 adet



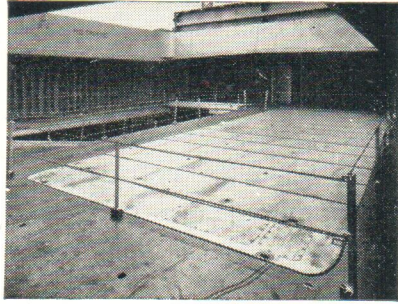
DÜNYA DENİZLERİNDE
9000 den Fazla Yük Gemisi

MacGREGOR

Çelik Anbar Kapakları ve Yük
Alıp Verme Tertibatının Yardımıyla
Diğerlerinden Daha Verimli, Daha
Kolay, Daha Çabuk Daha
Emniyetli Çalışmaktadırlar.



«Tek - çekişli» - Havaya açık
güvertelerde



MacGregor / Ermans Anbar
kapalı ara güverteler için.

Uzun senelerin tecrübesi, dikkatli araştırma ve deneme,
orijinal dizayn, endüstrinin problemlerine yakından ilgi,
realist fiyatlandırma, itimatlı servis, derhal teslim.

Bunlar aşağıdaki isimle sağlanmıştır:

THE MacGREGOR INTERNATIONAL ORGANISATION

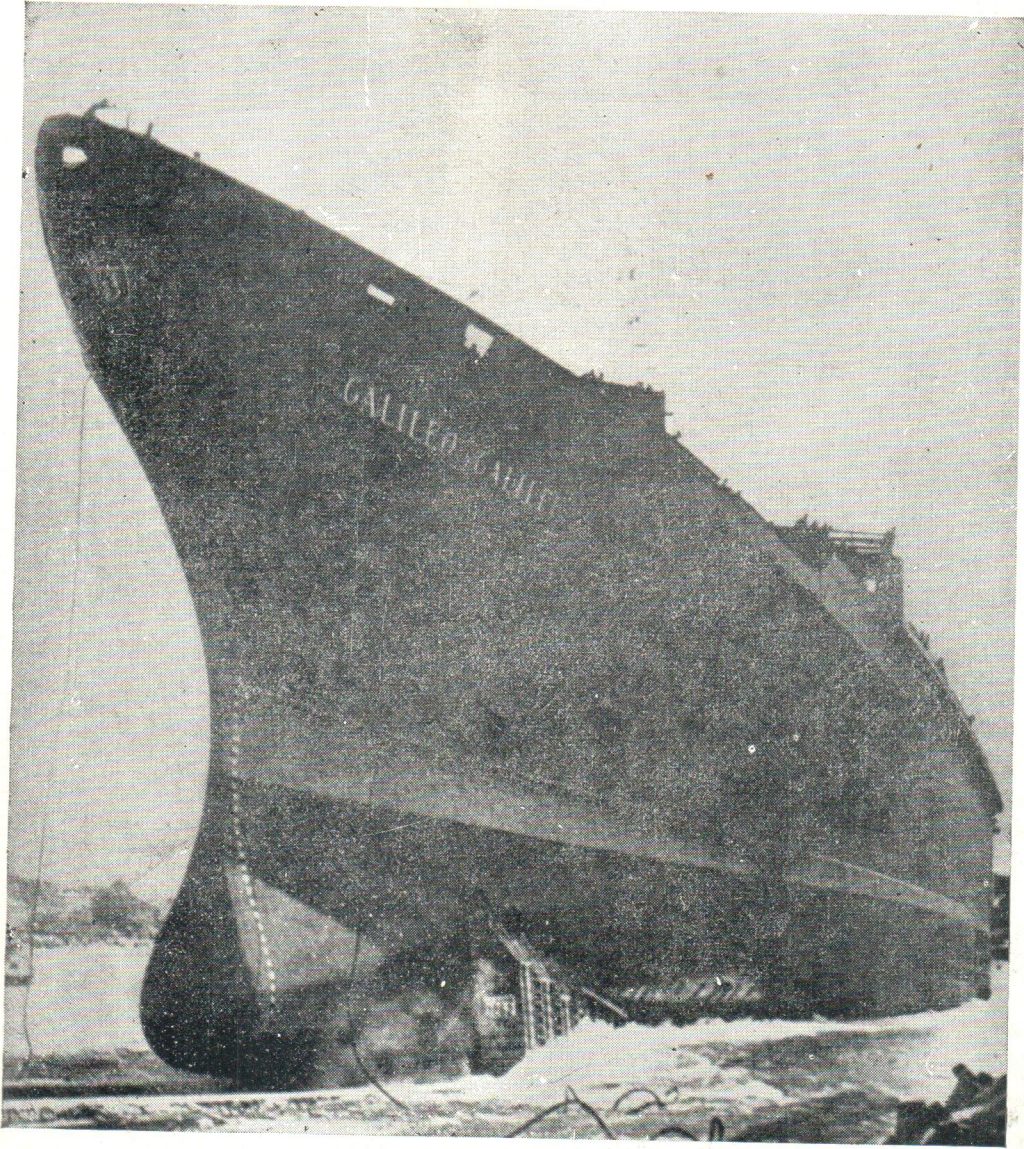
THE RECOGNISED SPECIALISTS IN AUTOMATED STEEL HATCH
COVERS & CARGO HANDLING EQUIPMENT

Türkiye Acentesi

YEDİ DENİZ. Kabataş, Derya Han No. 205 İstanbul

Tel. : 49 17 85

*MacGregor Anbar Kapakları Olan Gemiler Daha Çok
Sefer ve Gelir Yapar.*



Loyd Triestino şirketinin amiral gemisi

GALİLEO GALİLEİ

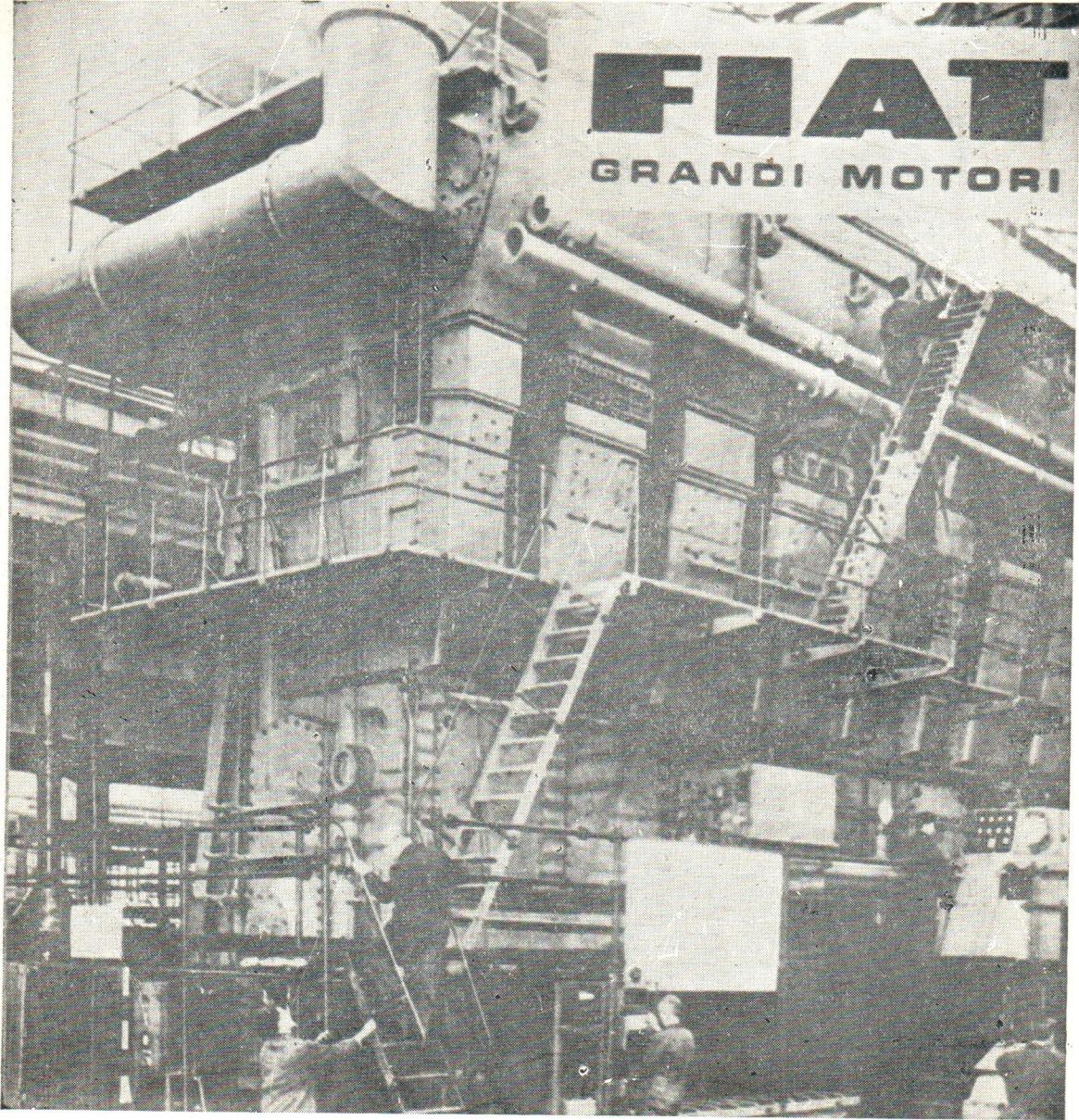
Tamamen **MORAVIA** boyaları ile boyanmıştır.

- MORAVIA — Anticorrosive zehirli boyaları
 - MORAVIA — Antifouling zehirli boyaları
 - MORAVIA — Faça boyaları
 - MORAVIA — Cromocarena pasa karşı boyaları
 - MORAVIA — Muhtelif renklerde sentetik super kalite
EUROPA boyaları
- Emrinize amadedir.

TÜRK OYL Ltd. Şti.

Karamustafa paşa cad Limanbahçe Han Kat 2

Karaköy Tel. , 44 10 32



FIAT GRANDI MOTORU

Diesel Gemi Motorları

500 BHP den 30000 BHP üstüne kadar
Elektrojen grubu motorları,
5000 BHP den 55000 BHP üstüne kadar
Elektrik santralleri ve gaz tazyik
istasyonları için gaz türbinleri,

Her türlü bilgi, teknik yardım ve devamlı
servis için müracaat: T Ü R K O Y L

Ltd. Şti. Tel. : 44 10 32

ve P
Mode
ticele

lerde
kada
de, 3
Bu ş
ticele

şekil

δ
0.60
0.65
0.70
0.75
0.80

δ₂

Seri 60 Deney Neticelerine Göre EHP Hesabı

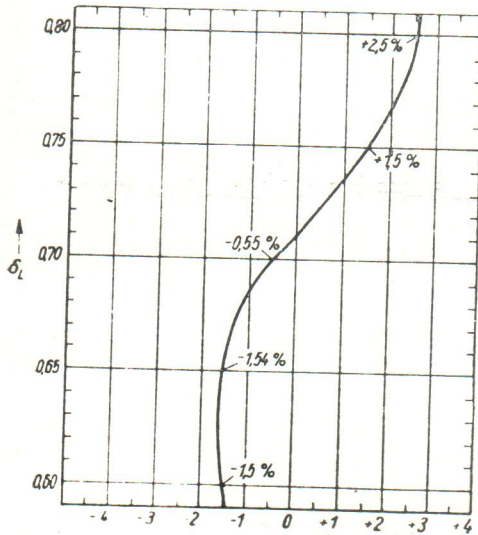
Derleyenler : Dr. Müh. Reşat BAYKAL
Y. Müh. Öner ŞAYLAN

Bu metod, F.H. TODD, G.R. STUNTZ ve P.C. PIEN tarafından, David Taylor Model Basin'de yapılan 60 no.lu deney neticelerine dayanılarak geliştirilmiştir.

Bu tecrübeler için kullanılan modellerde deplasman katsayısı 0.60'dan 0.80 e kadar değiştirilmiş ve her bir δ değerinde, 3 farklı L/B ve B/d değeri alınmıştır. Bu şekilde elde edilen 45 modelin deney neticeleri eğriler halinde gösterilmiştir.

Modellerin karakteristikleri aşağıdaki şekilde seçilmiştir.

δ	L/B		B/d	
0.60	6.5	8.5	2.5	3.5
0.65	6.25	8.25	2.5	3.5
0.70	6.00	8.00	2.5	3.5
0.75	5.75	7.75	2.5	3.5
0.80	5.50	7.50	2.5	3.5



Şekil 1
LCB nin yeri

δ ya göre 5 aile teşkil eden bu modellerde, LCB yeri de değiştirilmiş ve değişim, δ nin fonksiyonu olarak şekil (1) de gösterilmiştir.

Deney neticeleri, 2 farklı şekilde, eğriler halinde gösterilmiş. Birinci gösteriliş şeklinde; deplasman tonu başına artık direnç değerleri (R_r/Δ ; Pound/ton) Sabit $V/\sqrt{L_{WL}}$ ve B/d değerleri için δ ve L/B nin değişimine göre muhtelif eğriler halinde verilmiştir. İkinci gösteriliş tarzında ise B/d ve K nin sabit değerleri için C değerleri δ ve L/B nin değişimine göre çizilmiştir.

$$K = 0.5834 \frac{V}{\Delta^{1/6}} \quad C = \frac{EHP \times 427.1}{\Delta^{2/3} \times V^3}$$

Bu metoda göre yapılacak EHP hesabı misalinde, ikinci gösteriliş tarafındaki $C=f(K)$ eğrileri kullanılacaktır. Bu eğriler Şekil (3) den Şekil (41) e kadar gösterilmektedirler. Bu eğrilerde Genişlik-draft oranı B/T ile gösterilmiştir. Eğrilerden okunacak değerler 400' = 121.92 m. boyundaki gemiye tekabül ettiğinden farklı boydaki gemiler için Şekil (2) de gösterilen boy tashihi yapılmaktadır.

Hesab tarzı Tablo (1) de gösterilmiştir.

Hesabı yapılacak örnek geminin karakteristikleri :

$$\begin{aligned} L_{WL} &= 55.90 \text{ m.} & \delta &= 0.708 \\ B &= 9.00 \text{ m} & \beta &= 0.954 \\ d &= 3.10 \text{ m.} & \varphi &= 0.742 \end{aligned}$$

SERİ 60'a GÖRE "EHP" HESABI

$$\begin{aligned}
 L_L &= 55.90 \text{ m} & B/d &= 2.9 & \sqrt[3]{3} &= 10.31 \text{ m} & x &= 2 [B/d - 3.0] = -0.2 \\
 B &= 9.00 \text{ m} & L/B &= 6.21 & S &= 711.60 \text{ m}^2 & x^2 &= +0.04 \\
 d &= 3.10 \text{ m} & V &= 1095.34 \text{ m}^3 & \sqrt{gV^{1/3}}/\sqrt{4\pi} &= 2.838 & \frac{S}{V} &= 6.694 \\
 \delta_L &= 0.708 & \sqrt[3]{3} &= 106.30 \text{ m}^2 & \sqrt{gL_L} &= 23.417 & \pi \delta V^{2/3}/250 \text{ g} &= 139.60
 \end{aligned}$$

1	(K)	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2
2	$v = (K) \sqrt{gV^{1/3}}/\sqrt{4\pi} \text{ (m/sn)}$	5.108	5.392	5.676	5.960	6.244
3	v^2	26.092	29.074	32.217	35.522	38.988
4	$v \text{ (knots)}$	9.93	10.482	11.034	11.586	12.138
5	$F = \frac{v^2}{\sqrt{gL}}$	0.218	0.230	0.243	0.255	0.267
6	$(C) 400 \frac{B}{d} = 25 \text{ için}$	0.75	0.83	0.86	0.97	1.30
7	$(C) 400 \frac{B}{d} = 3.0 \text{ için}$	0.81	0.84	0.89	0.95	1.11
8	$(C) 400 \frac{B}{d} = 3.5 \text{ için}$	0.80	0.83	0.87	0.92	1.00
9	$\frac{(8) - (6)}{2}$	0.01	0.00	0.005	-0.025	-0.15
10	$\frac{(8) + (6) - 2(7)}{2}$	-0.02	-0.01	-0.025	-0.005	0.04
11	$(C) 400 = (7) + (9) \times (10) \times^2$	0.8072	0.8396	0.8880	0.9548	1.1416
12	K şekli 41 den	0.0078	0.0078	0.0078	0.0078	0.0078
13	$\Delta \odot = (5 \sqrt[3]{3}) \cdot (12)$	0.0522	0.0522	0.0522	0.0522	0.0522
14	$(C)_{L=55.90} = (11) + (13)$	0.8594	0.8918	0.9402	1.0070	1.1938
15	$v^2 (\pi \delta V^{2/3}/250 \text{ g})$	3642.44	4058.73	4497.49	4958.87	5442.73
16	$R = (14) (15)$	3130.32	3619.58	4228.54	4993.58	6497.53
17	$EHP = \frac{R \cdot v}{75}$	213.20	260.22	320.02	396.82	540.94

Tablo I

$S = 711.60 \text{ m}^2$ (ıslak satıh)
 $LCB = 0.326$ (m. başta)

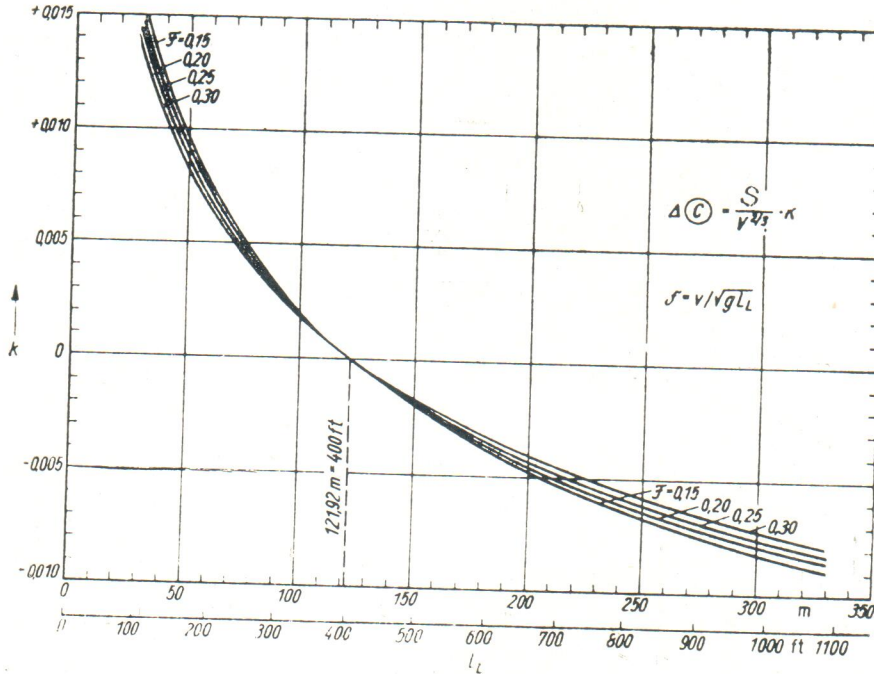
$V = 1095.34 \text{ m}^3$

$\Delta = 1122.72 \text{ ton}$

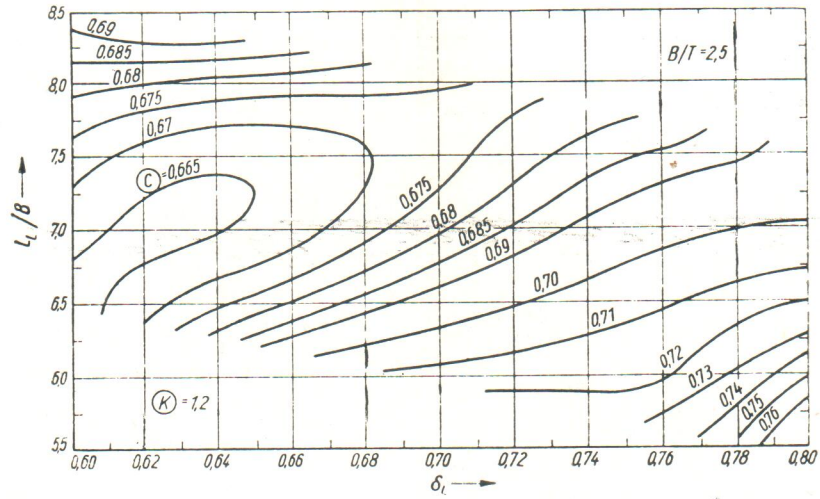
REFERANSLAR :

- 1.— TINA 1954 Vol. 98
- 2.— SNAME 1957 Vol. 65
- 3.— Schiffbautechnisches Handbuch (W. HEN-SCHKE) Band 2

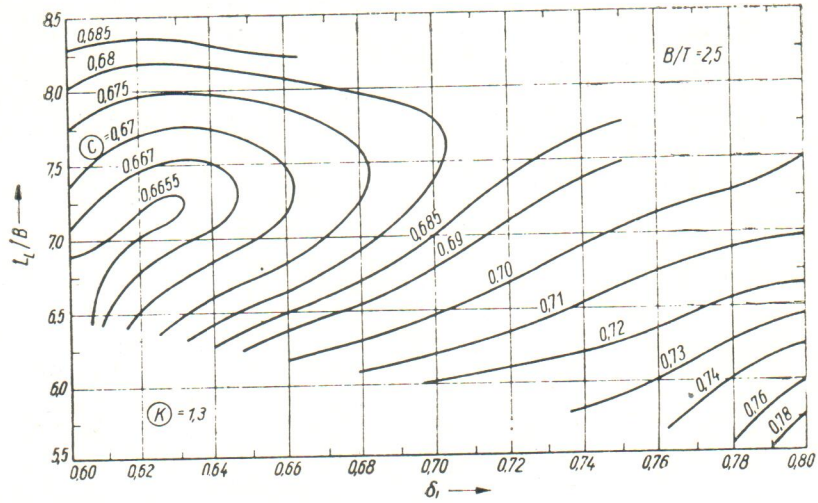
Tablo I deki sıra takip edilerek EHP hesaplanır.



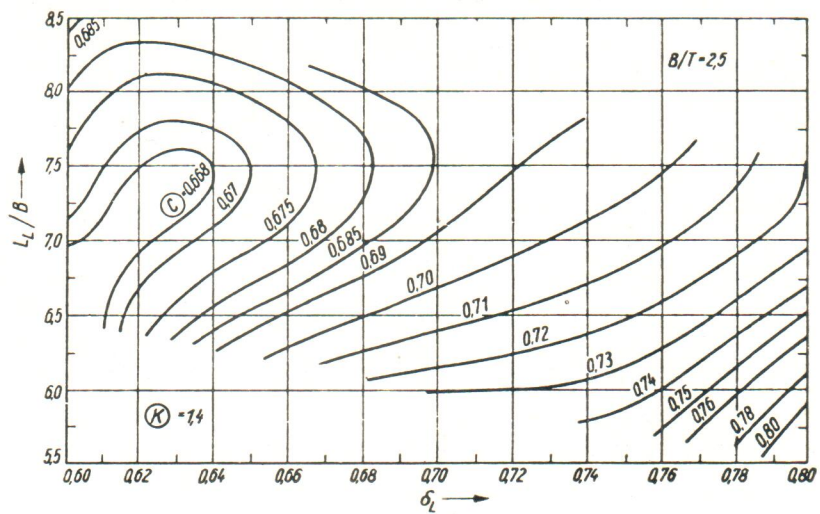
Şekil 2
k, boy tashihi katsayısı



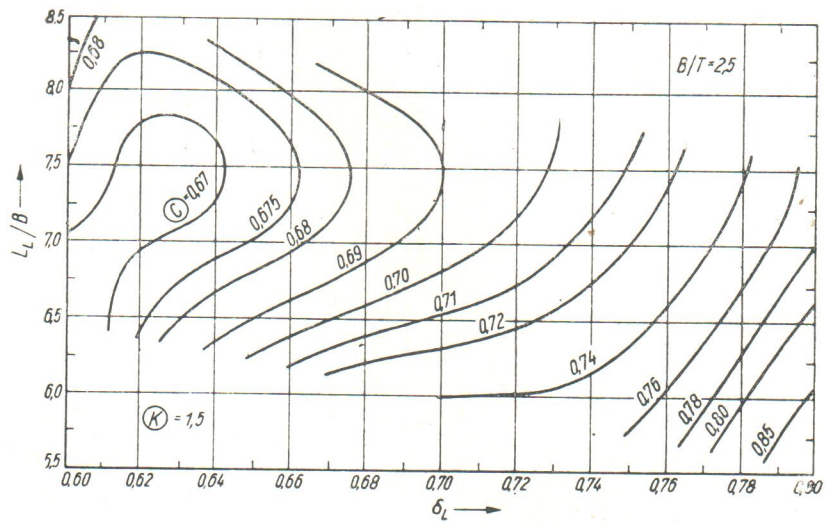
Şekil 3



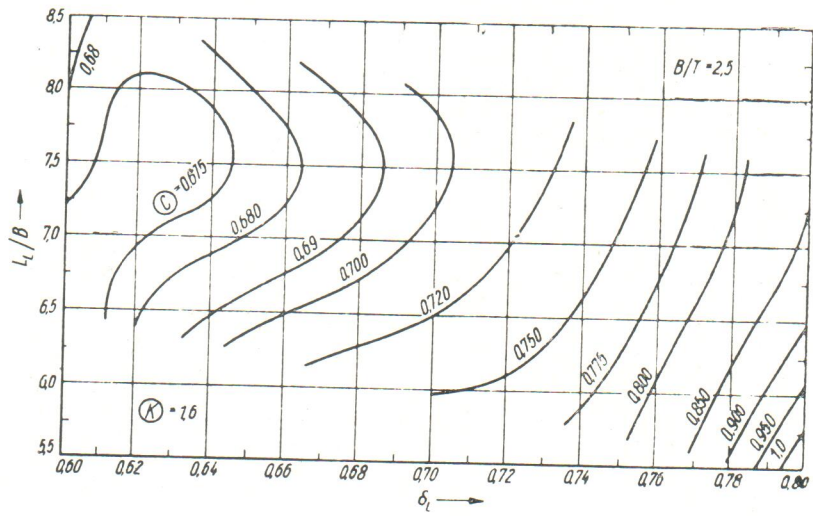
Şekil 4



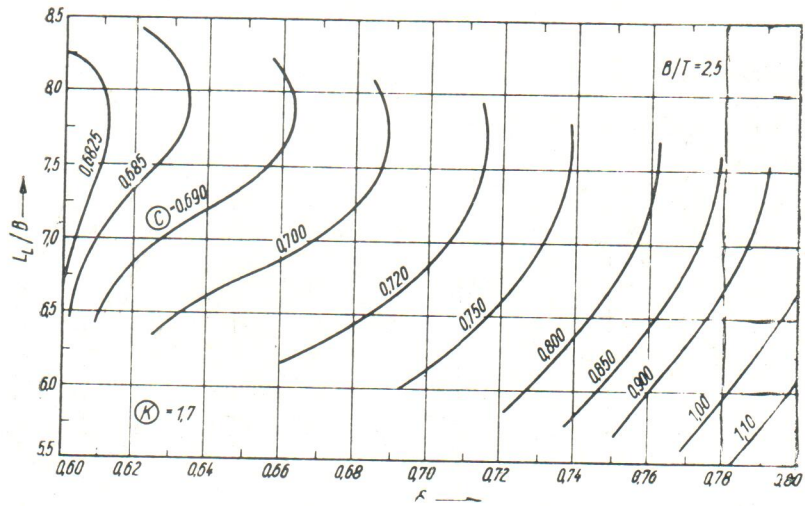
Şekil 5



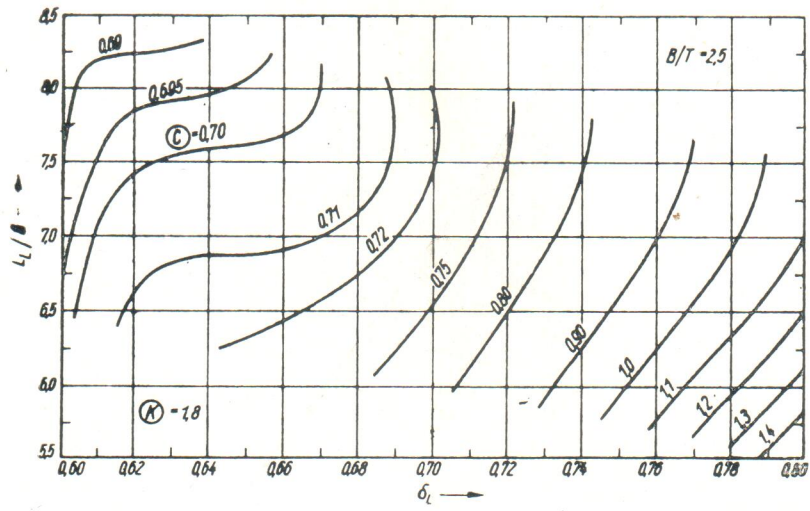
Şekil 6



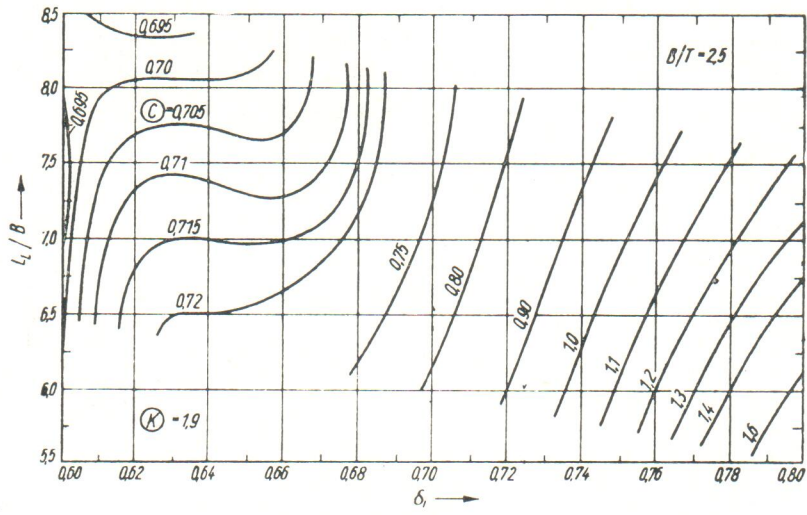
Şekil 7



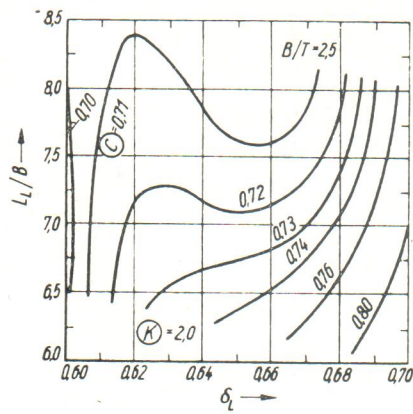
Şekil 8



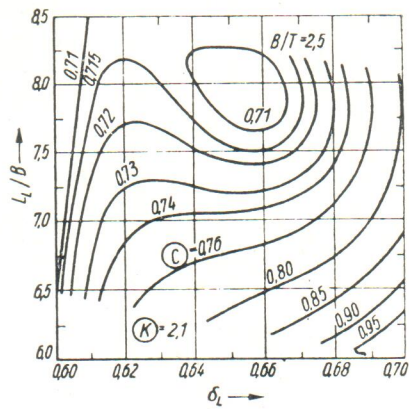
Şekil 9



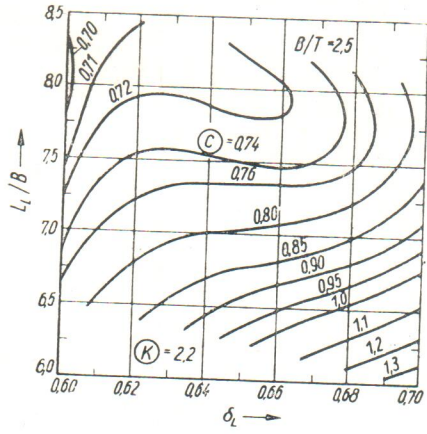
Şekil 10



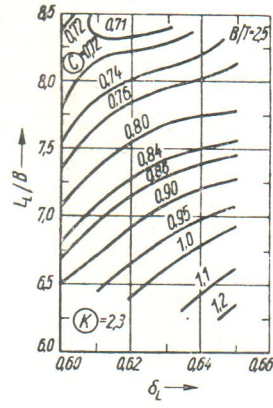
Şekil 11



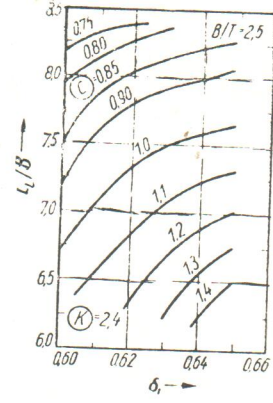
Şekil 12



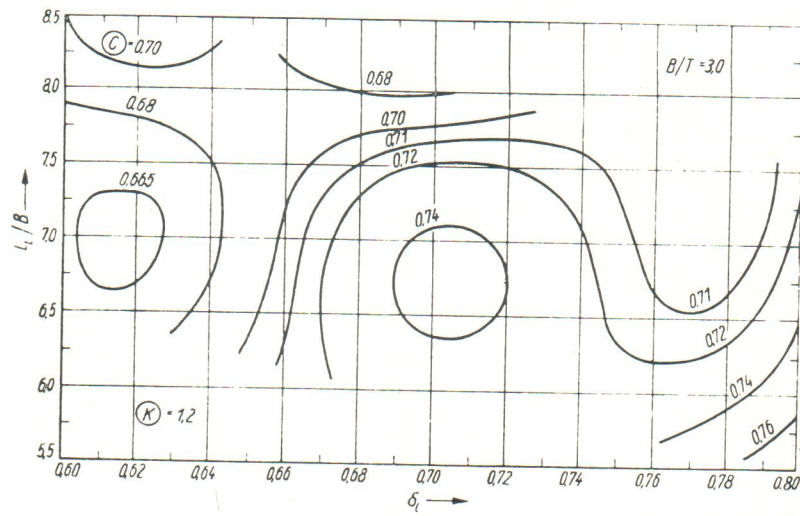
Şekil 13



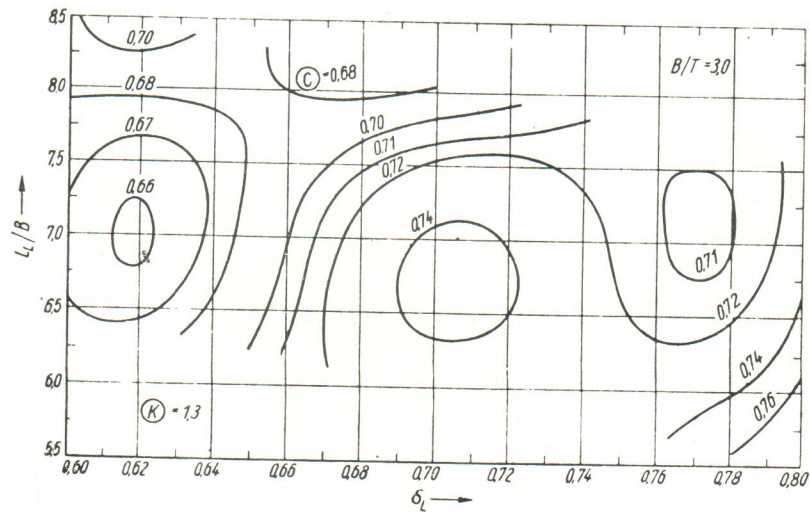
Şekil 14



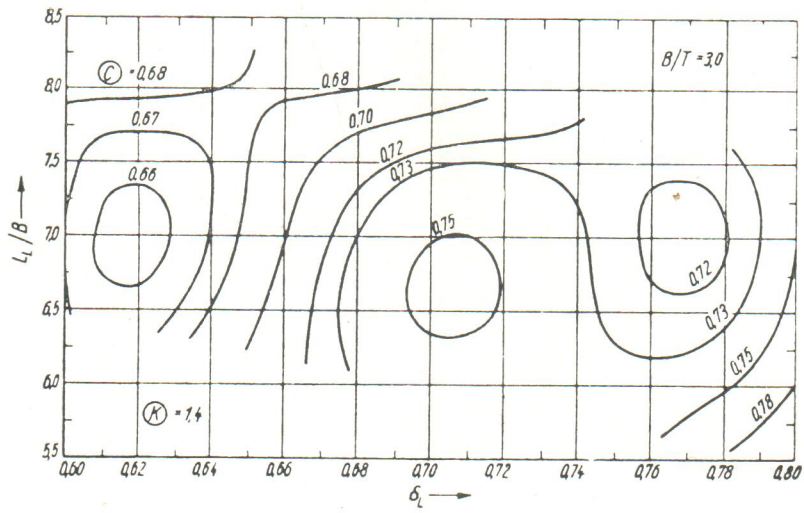
Şekil 15



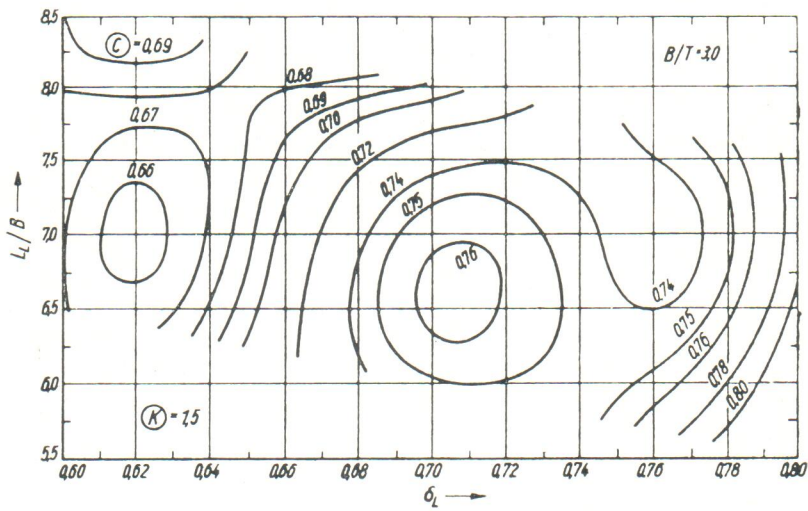
Şekil 16



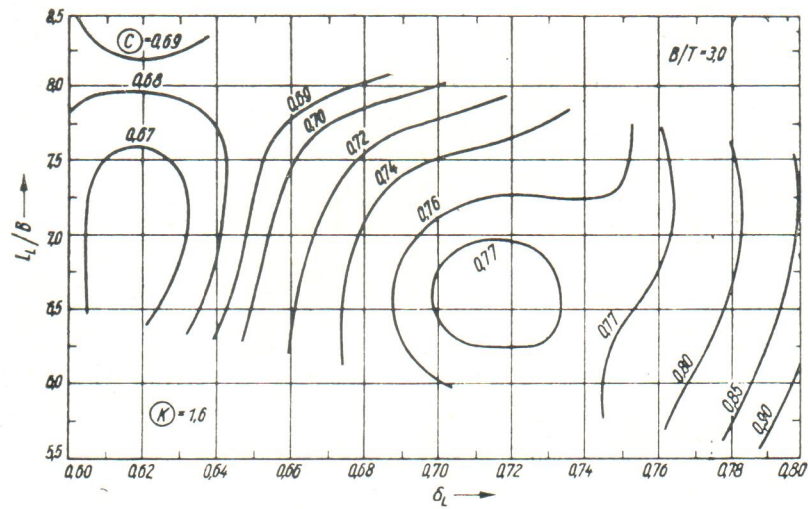
Şekil 17



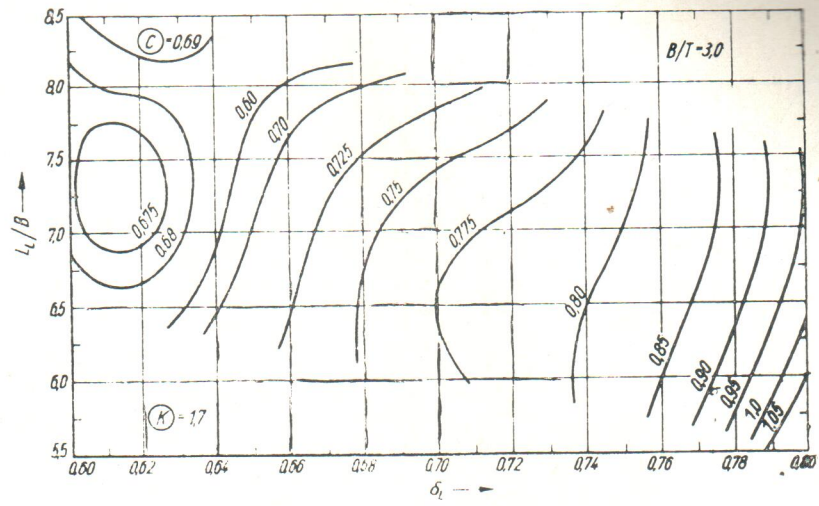
Şekil 18



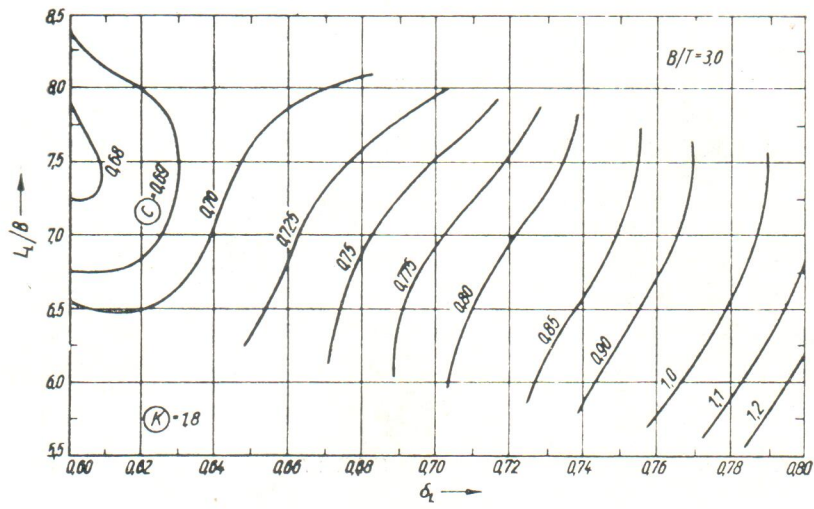
Şekil 19



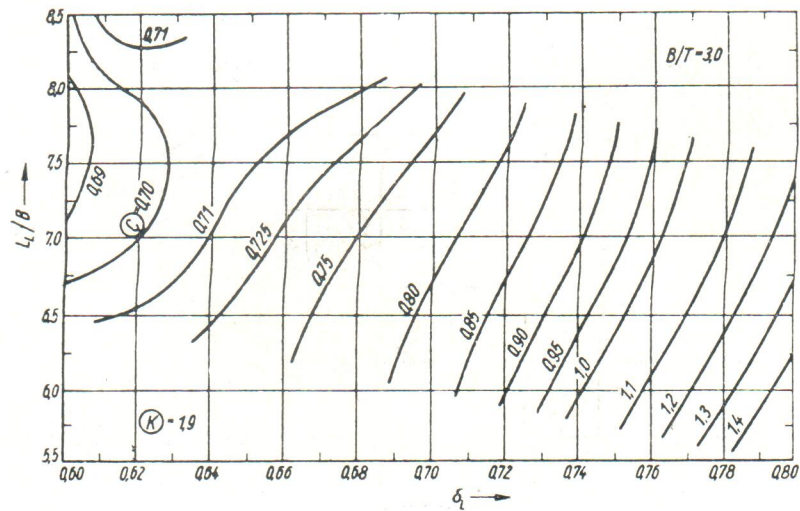
Şekil 20



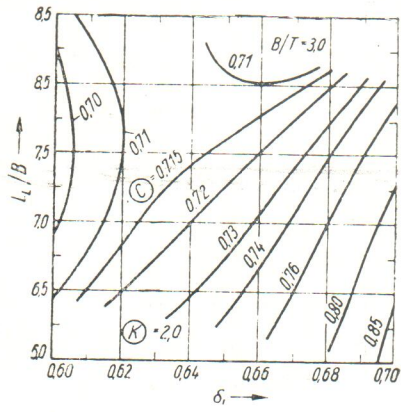
Şekil 21



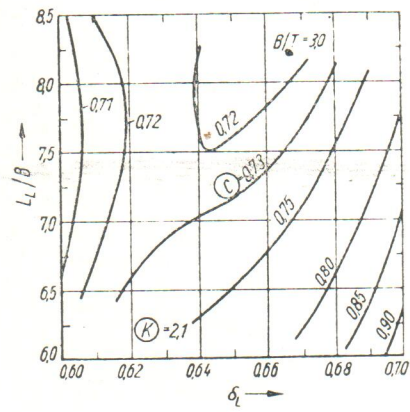
Şekil 22



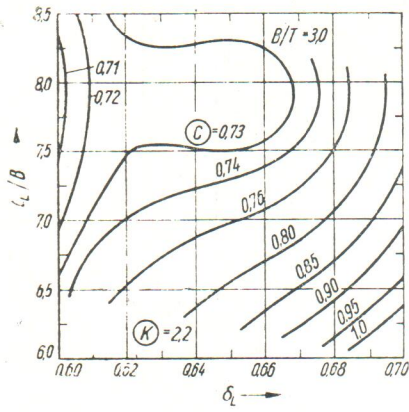
Şekil 23



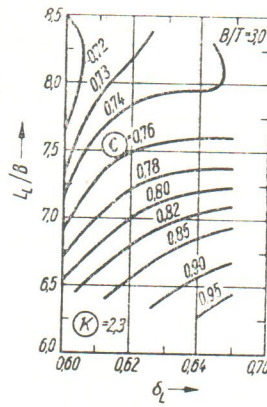
Şekil 24



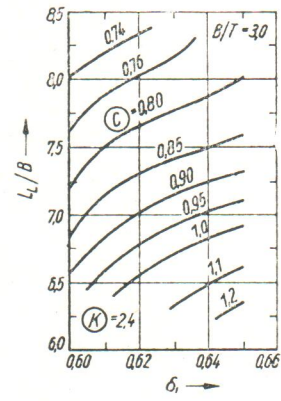
Şekil 25



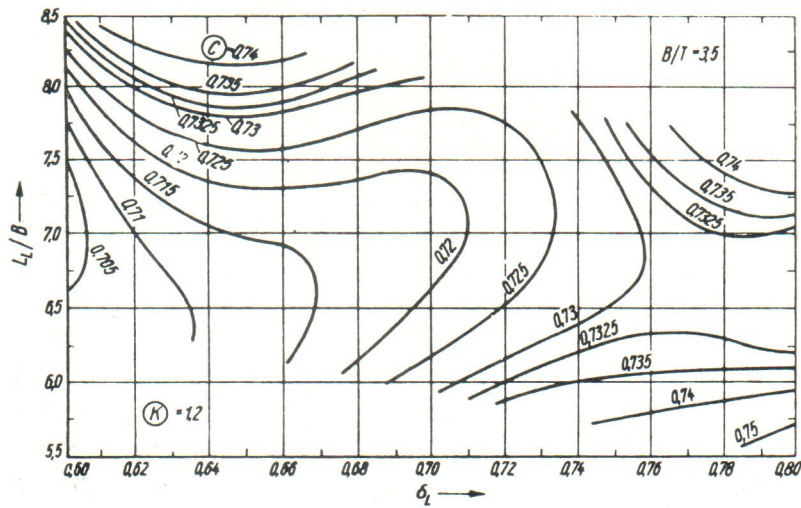
Şekil 26



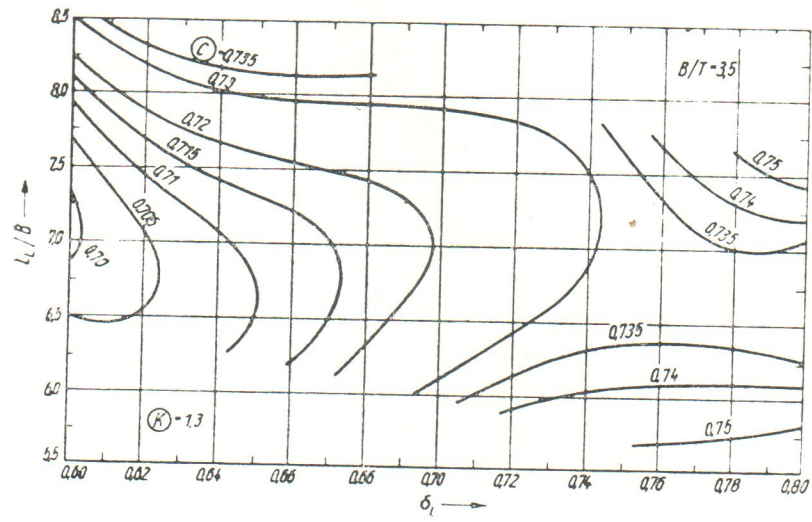
Şekil 27



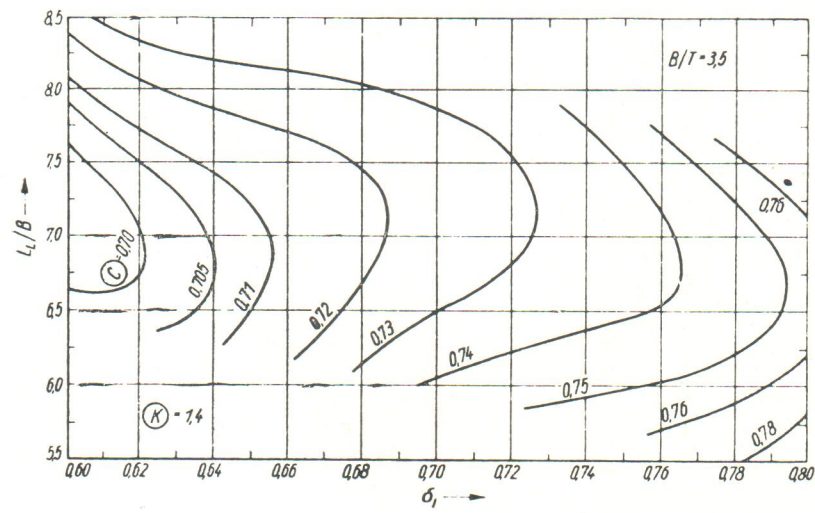
Şekil 28



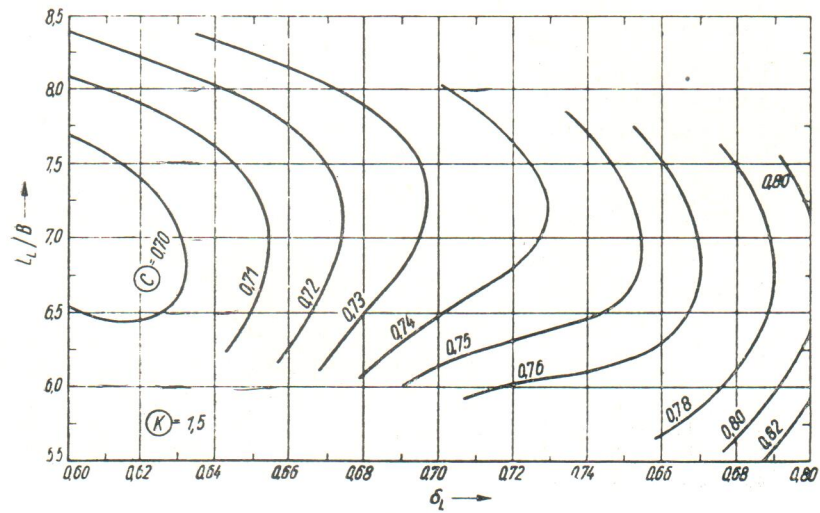
Şekil 29



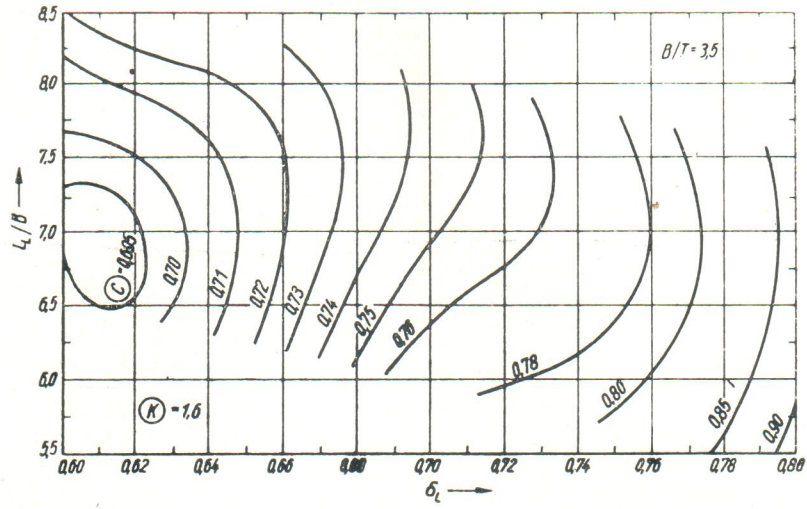
Şekil 30



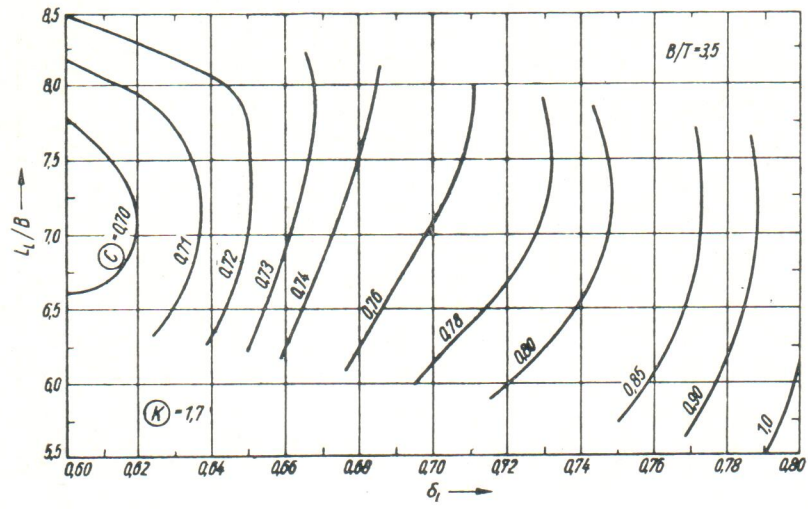
Şekil 31



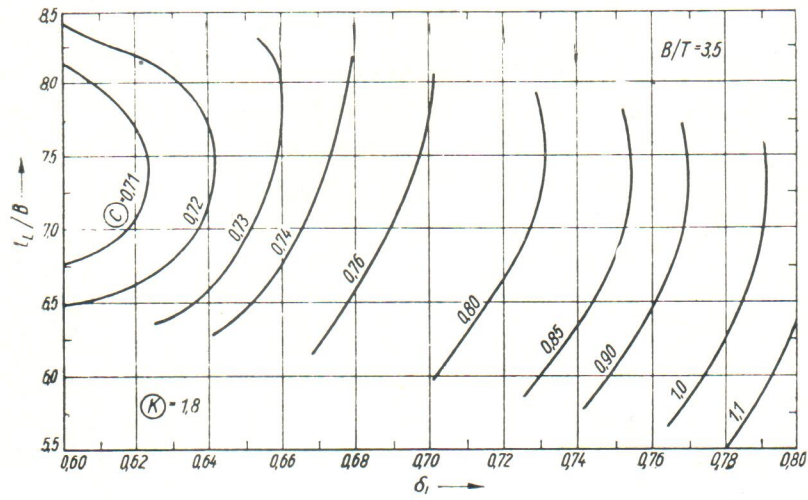
Şekil 32



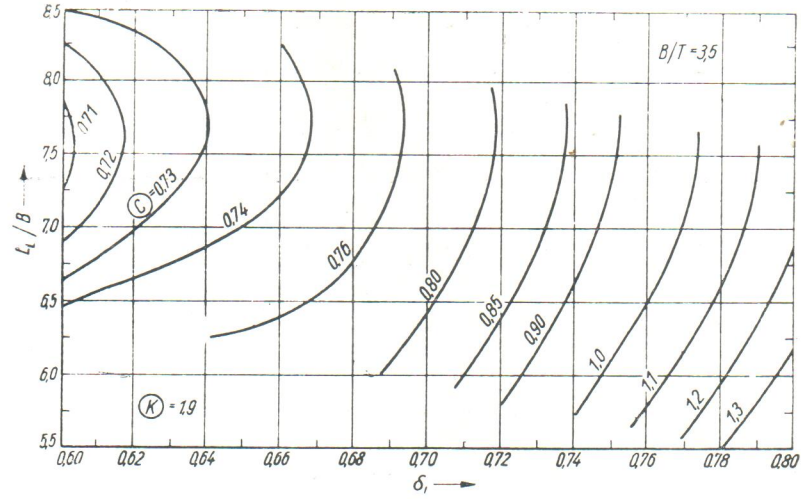
Şekil 33



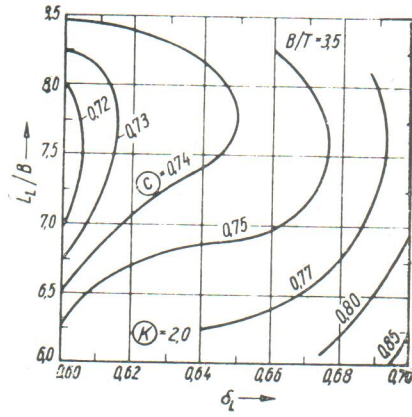
Şekil 34



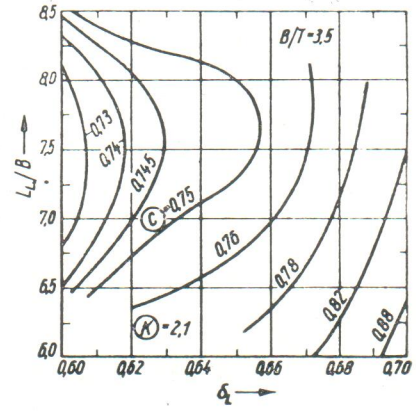
Şekil 35



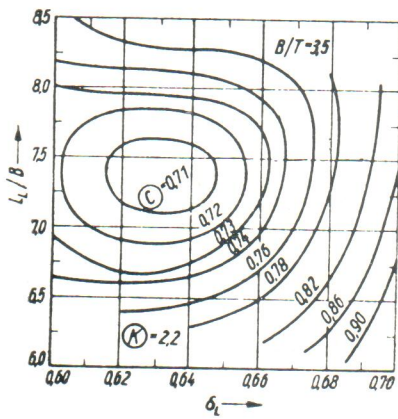
Şekil 36



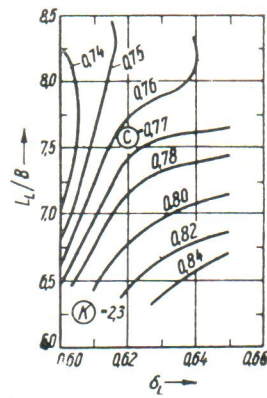
Şekil 37



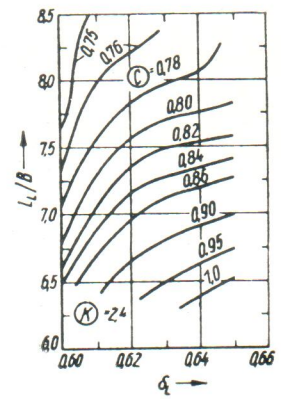
Şekil 38



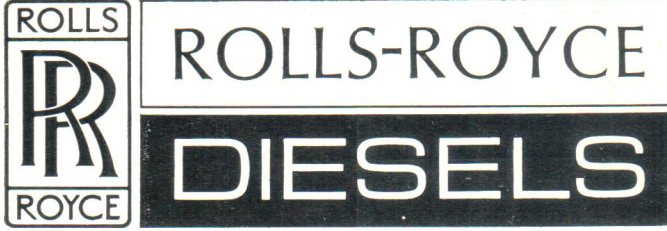
Şekil 39



Şekil 40



Şekil 41



OTOMAK TÜRK TİCARET LTD. ŞTİ.

Büyükdere Cad. No. 66

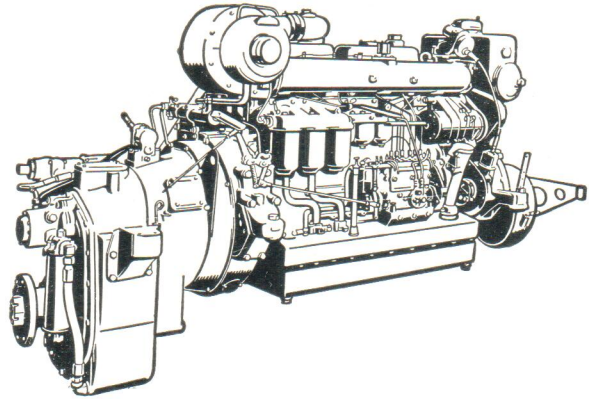
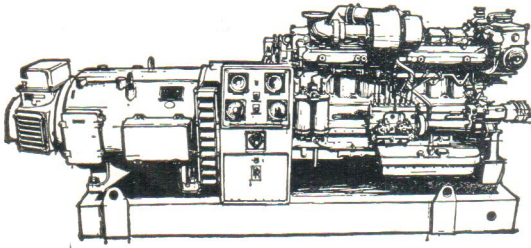
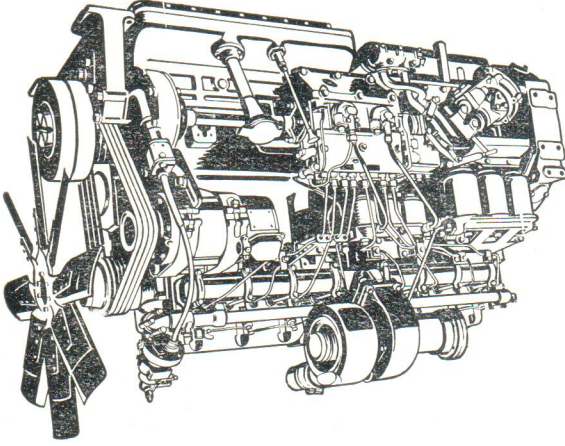
Mecidiyeköy - İstanbul

Telefon : 47 59 91

48 37 78

Telgraf : OTOHİL

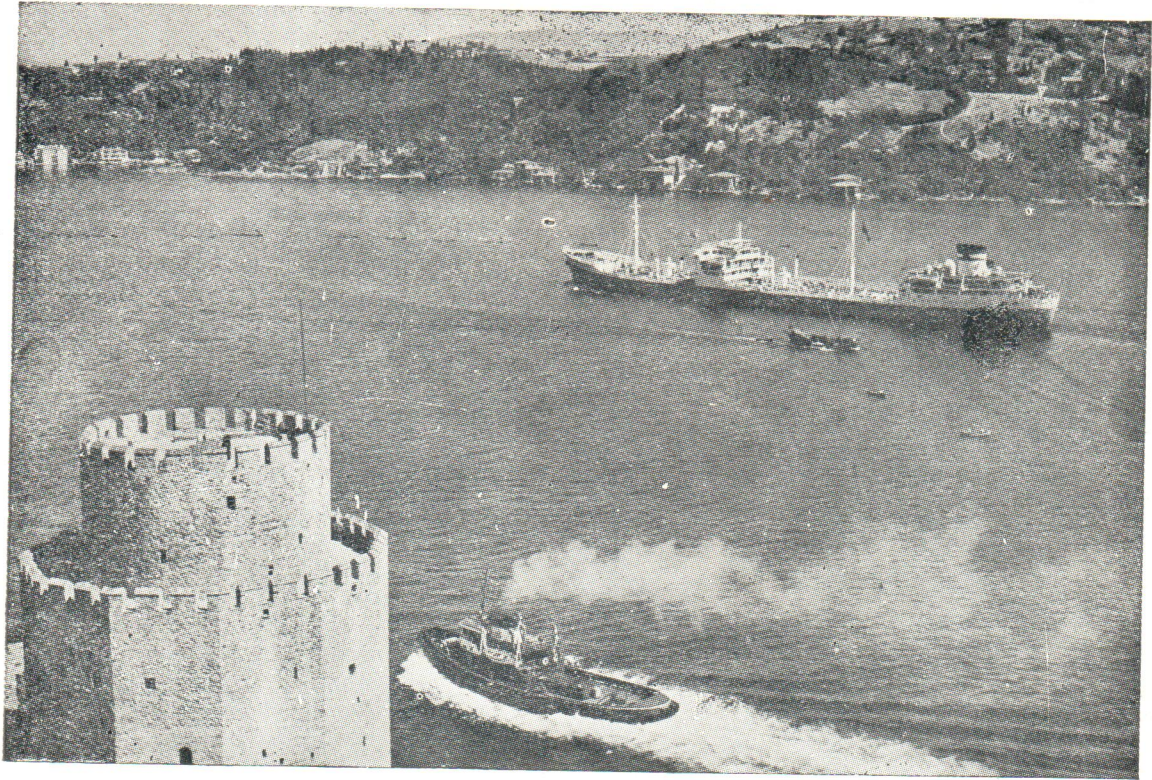
İSTANBUL



Rolls-Royce dizel motorlar; az yer kaplar, daha emniyetlidir, iyi çalışır
ve az yakıt yakar, bakım ve tutumu daha az masraflıdır.

Güçler 4 - 8 silindirli normal ve süpersarjlı motorlarda 70 - 700 BHP ara-
sındadır.

Deniz vasıtalarında, yol ve inşaat vasıtalarında, ceneratörlerde geniş tat-
bikatı vardır. Dünyanın her tarafında servis ve yedek parça temin emkân-
ları mevcuttur.



18300 DEDVEYTONLUK (M/T TURGUT REİS) TANKERİ

Denizcilik Limited Şirketi

Muhtelif tonajdaki tankerler ile akaryakıt ve akıcı dökme her nev'i nebati yağlar ve melas nakliyatını en müsait şartlar ile temin eder.

Boğaziçi'nin Beykoz mevkiindeki tersanesinde (120) metre boyuna kadar gemi inşaatı ve her nev'i Deniz Dizel Motorları tamirâtı, ehliyetli mühendis ve teknisyenler nezaretinde yapılır.

FİLO

S/T ATA	50.026 DWT.
M/T TURGUT REİS	18.300 DWT.
M/T HIZIR REİS	1.115 DWT.
M/T AYDIN REİS	1100 DWT.
M/T ORUÇ REİS	1.000 DWT.
M/T PİRİ REİS	1.000 DWT.
M/T BURAK REİS	630 DWT.
M/T BİZİM REİS	780 DWT.
M/T KÜÇÜK REİS	120 DWT.

VE

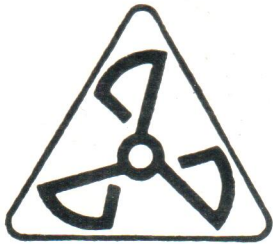
Beykoz'da gemi inşaat ve tamirat tersanesi.

Fındıklı Han Kat 4, Fındıklı - İstanbul

Telefon: 44 75 95 (5 HAT)

Telgraf: HABARAN - İSTANBUL

Teleks: 330 İSTANBUL



Sicil No. 67749/1580

ÇELİKTRANS

DENİZ İNŞAAT LİMİTED ŞİRKETİ



Deniz vasıtaları inşaat ve tamirâtı * Makine imalât ve tamirâtı * Demir ve saç işleri taahhüdü * Dahili ticaret * ithalât
Mümessillik

Büro: Meclisi Mebusan Cad. İşçi Sigortaları
Han Kat 2 No. 207-Fındıklı-İst.

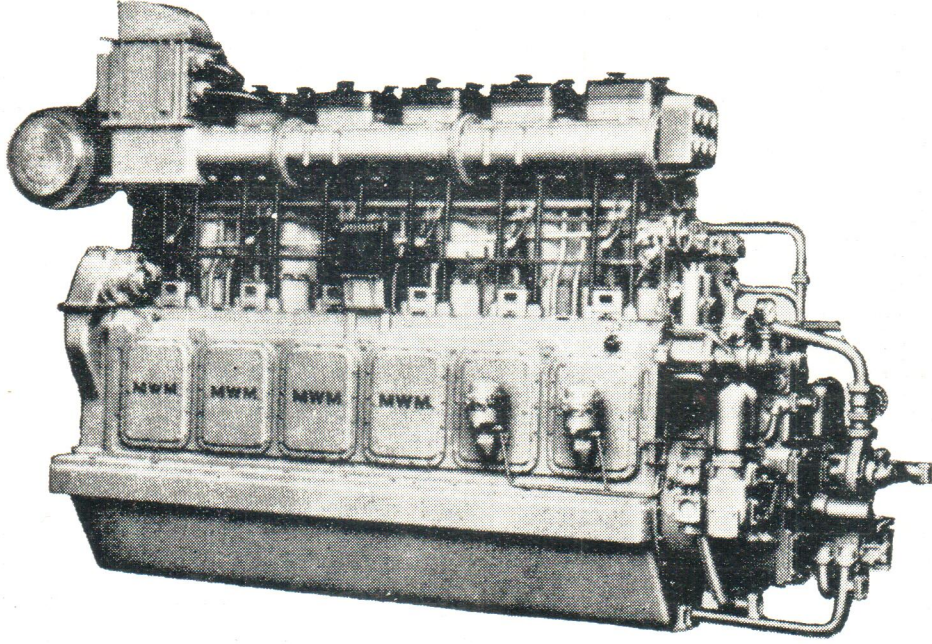
TEL : 44 31 97

İş Yeri: Büyükdere Cad. No. 42 - Büyükdere

Tel. : 61 20 01 — 168

M W M

En yüksek kalitenin değerini
bilenlerin markasıdır



9-2500 beygir gücü arasında her ihtiyaca uygun
ana tahrik motorları ve yardımcı guruplar

M W M

Motorenwerke Mannheim A.G.

Türkiye Genel acentesi

Muslihittin Tunca

Rıhtım Cad. No. 9

Karaköy - İstanbul

Telefon : 44 15 02 — 44 73 49

Gemi Pervanelerinde Kaviteasyon Tahribatı

Yazan :

Dipl. — Ing. Hans Brehme
of Messr. Theodor Zeise, Spe-
zial fabrik für Schiffsschrauben
Hamburg - Altona

Çeviren :

Yücel ODABAŞI

Gemi İnş. ve Mak. Yük. Müh.

Eğer, bir müddet serviste kalmış bir gemi pervanesi kontrol edilirse, bazen kanat sathı üzerinde tahribata uğramış kısımların görülmesi mümkündür. Bu alanlar, kanadın hasara uğramamış kısımlarından kesin bir sınırla tam olarak ayrılabilir veya daha az tahrip olmuş bir transizyon bölgesiyle çevrelenebilir. Pervane sathının geri kalan kısmı halâ düzgün ve temizdir. Etkinin şiddeti çok geniş bir sahada değişir. Başlangıç safhasında deniz suyu içinde, pervane sathı üzerinde teşekkül eden ince oksid tabakasının renk bozucu (=leke) etkisi görülür. Müteakip safhada oksit tabakası kaybolur ve çıplak metal görünür hale gelir. Eğer etki daha şiddetli ise, sathı çekiçlenmiş gibi bir görünüş alır ve çevre üzerindeki hafif çukurluklar dokunularak farkedilebilir. Mikroskopik muayene gösterir ki, sathı

halâ tahrip olmamış ve çatlaksız durumdadır. Soğuk çalışma dolayısıyla belli bir miktarda sertleşme ve uzamanın meydana geldiği bulunacaktır. Etki ilerlediğinde, birbirleriyle yavaş yavaş birleşen ince çatlaklar meydana gelir ve münferit tanecikler sathıdan koparak ayrılırlar. Bundan sonra daha büyük parçalar kırılıp kopar. Öyle ki, sathı çatlamış ve ekstrem derecede pürüzlü bir görünüş alır (ŞEKİL 1). Erozyon derinliği sür'atle artar ve kısa zaman sonra birkaç milimetre değerine erişir. Etki devam ettiği taktirde, pervane kanadının bütün kalınlığına tesir edebilir ve öyle ki, delikler teşekkül edebilir ve kenardan parçalar koparak ayrılır (ŞEKİL 2).

İki tip hasar umumiyetle pervanenin dıştaki üçte bir kısmında görülür. Pervanenin gemiye en yakın tarafı olan sırt kıs-



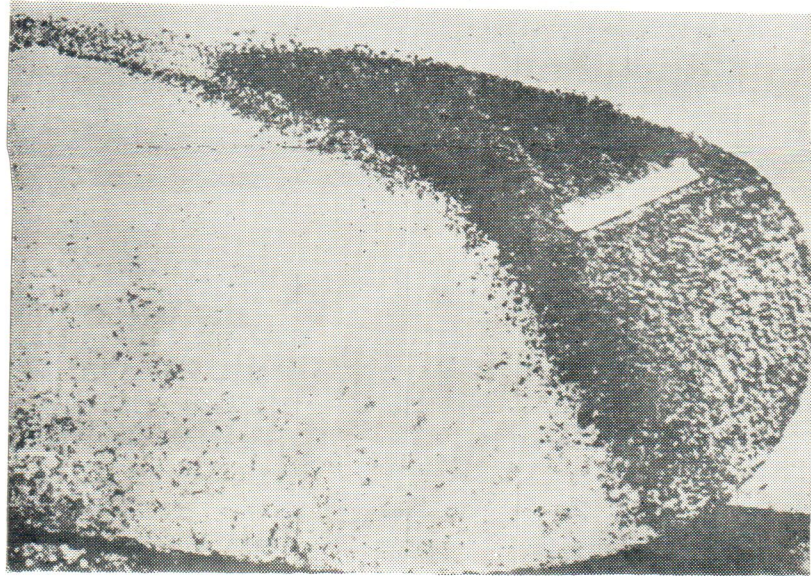
ŞEKİL 1— Kanat sırtında sınırlı lokal kaviteasyon erozyonu.

mı özellikle bu tip tahribata maruz kalır. Erozyon tahribatı el ayası büyüklüğündeki küçük alanlar veya önder kenarda 0.5 R civarından, takip kenarında 0.7 R civarına kadar bütün kanat kenarını kapsayabilir (ŞEKİL 3). Eğer pervane yüzünde

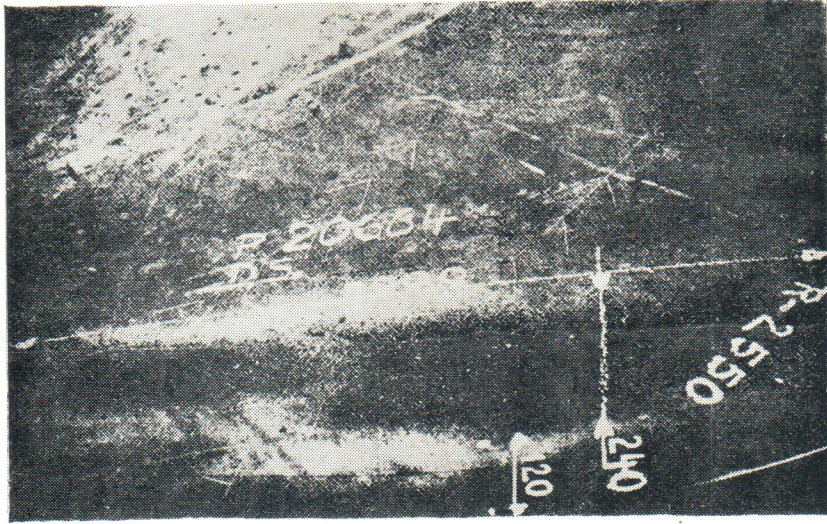
kavitasyon olursa, bu umumiyetle önder kenarda 0.8 R civarında bulunur ve bu tesir altında kalmış olan alan kanadın önder kenarına paralel bir şeriti kaplar (ŞEKİL 4) Bundan başka, belirli şartlar altında, ağır erozyon tesirinin kesin olarak



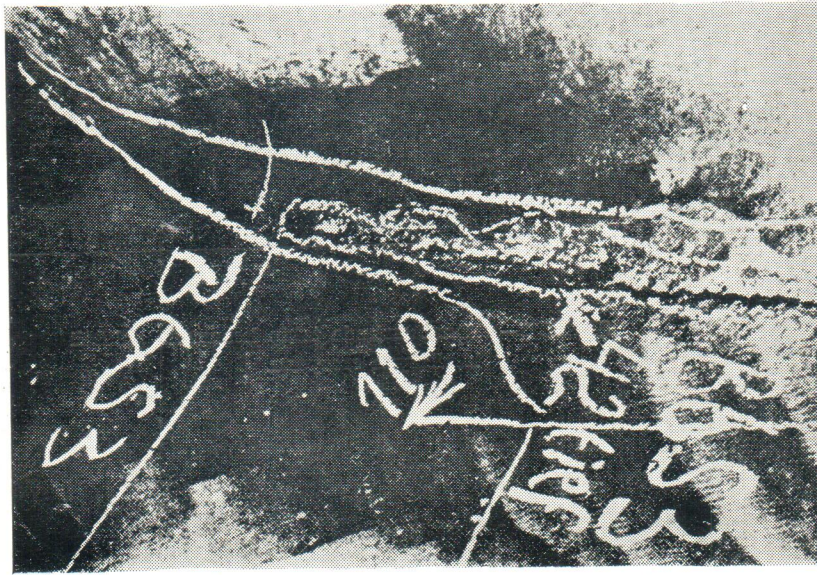
ŞEKİL 2— Kanat sırtında takip kenarında şiddetli kavitasyon erozyonu.



ŞEKİL 3— Bir dökme-çelik pervanenin kanat ucundaki ağır tahribat.



ŞEKİL 4— Kanat yüzünde kavitasyon erozyonu.



ŞEKİL 5— Bir yüksek-performans pervanesinin göbeğinde kavitasyon erozyonu.

belirdiği bir alan kanat ile pervane bosası arasında meydana gelebilir. (ŞEKİL 5) Pervane üzerinde tahribata uğramış alanların bütün kanatlar üzerinde aynı pozisyonda bulunması, aynı büyüklükte olması ve her durumda tahribat miktarının hemen hemen aynı olması dikate değer bir husustur. Eş gemiler eğer aynı resimlerle inşa edilmiş ve benzer şartlar altında, mukayese edilebilir bir periyotta serviste bulunmuşsa, bunların pervaneleri için aynı mülâhazalar tatbik

edilebilir. Eğer hakikaten aynı dizaynda imal edilmiş ve aynı servis şartları altında muayene edilmiş olan pervaneler farklı malzemelerden yapılmışsa, aşağıdaki sıraya göre erozyonun büyüklük ve derecesinde artma bulunacaktır; nikel-manganez-aliminyum bronz, nikel ilâveli manganez bronz, alaşımlı dökme çelik, alaşımsız dökme çelik, dökme demir. Bakır esaslı alaşımlardan meydana gelen iki malzeme grubunda, deniz suyu tesirine mukavemet ve mekanik özelliklerin (çekme mukavemeti,

akma noktası, satıh sertliği) aynı şekilde azaldığının farkına varılacaktır. İlâve olarak bakır alaşımlarından demir alaşımlarına geçerken benzer şartlar altında etkinin şiddetinde önemli bir atmanın mevcudiyeti görülür. Faktörlerden birisi gemi pervanesi randımanına önemli bir tesiri olan satıh sürtünmesidir. Randıman düzgün satıhlarda daha yüksek olmakta ve bu sürtünme kayıpları satıh üzerinde akan akım hızının karesine bağlı olduğundan ve pervane kanat kenarlarındaki pürüzlenmiş bölgelerde aşikâr olarak su hızı yüksek olacağından pervane randımanı üzerinde belirtilmiş olan tesir mevcut olur. Bu sebepten, bu aşınmanın sadece pervane ömrünü arttırmak yönünden değil, aynı zamanda randımanı muhafaza etmek yönünden de önlenmesinin yolları üzerinde çalışılması lüzumludur. Tesadüfî olarak, burada belirtilene benzer bir fenomen yüksek akım hızlarının mevcut olduğu su türbinleri, pompa rotorları, boru dirsekleri v.s. gibi diğer hidrolik makineler içinde araştırılabilir.

Pervane sathında meydana gelen hasar kavitasyon olarak bilinen bir fiziksel fenomenonun neticesi olarak suyun bir mekanik aksiyonuyla meydana gelir. Bu mekanik etkinin tesiri, muhtelif malzemelerin etkiye mukavemeti kısmında belirtildiği şekilde, deniz suyunun kimyasal korozyonu tesiriyle önemli miktarda artabilir.

Eğer, sonlu kalınlıktaki solid bir cisim bir sıvı akımı içinde bırakılırsa, (bizim halimizde bu bir su cereyanıdır) akım hatları cisim etrafında sapma yapacaktır. Su hakikaten sıkıştırılmaz bir akışkan olduğundan, solid cisim etrafında akım hızı artar. Eğer sınır tabaka hemen satıhla temastaysa ihmal edilir. Diğer özellikler sabit kalmak şartıyla akım hızındaki bir artma lokal basınçta bir azalma meydana getirir şeklinde, ilk olarak Daniel Bernoulli tarafından matematikî olarak ifade edilmiş bir fiziksel kanun vardır. Yüksek akım hızları için lokal basınç düşmesi ehemmiyetli miktardadır. Eğer bu düşüş

çevre sıcaklığına bağlı olacak bir limit değere erişirse, su sıvı durumundan gaz durumuna geçecektir. Bu kritik basınç değeri, suyun buharlaşma basıncı olarak bilinir. Basıncın ve sıcaklığın bir fonksiyonu olarak buharlaşma basıncı «buhar cetvelleri»nden bulunacaktır. Normal basınçta su 100°C da buharlaşacaktır. Meselâ bir buhar kazanında basınç artarsa su daha yüksek sıcaklıkta buharlaşacaktır. Aksine eğer basınç düşerse buna tekabül eden buharlaşma sıcaklığı mütenazıran daha düşük olacaktır. Bu tabiatıyla su akımında gaz halinden sıvı hale geçmek şeklindeki ters işlem içinde tatbik edilecektir. Bu transformasyon kondensasyon olarak bilinir. Akan bir sıvıdaki, hız dolayısıyla olan basınç artması, düşünülen düzlem üzerindeki hava ve su sütünü bileşenlerinden müteşekkıl lokal basınç buharlaşma basıncı değerine düşerse, su gaz haline geçecektir, yani diğer bir deyişle bir buhar habbesi teşekkül edecektir.

Bu fenomen kavitasyon olarak bilinir. Kondensasyon esnasında enerji ısı halinde suya terkedilirken, buharlaşma esnasında enerji ısı şeklinde dışardan transfer edilir. Kavitasyon husule geldiğinde sıvı halden gaz hale geçiş esnasında enerji tekrar temin edilmelidir, fakat bu enerji ortamın kendisinden çekilir. Aynı yolla kavitasyon habbeleri kondanse olduğunda enerji iade olunur, fakat bu halde enerjinin büyük bir kısmı mekanik enerji şeklinde verilir ve ancak cüz'î bir kısmı ısı şeklinde dönüşür. Hal değiştirme olayındaki ekstrem derecedeki sür'atlilik dolayısıyla ısı şeklindeki enerji iadesi pek olmaz. Teoride, sıvının basıncı buharlaşma basıncının altına düşerse, bundan daha aşağıya düşmez. Kavitasyonun bir neticesi olarak, bu olayın vuku bulunduğu alanda solid cisimde suya nakledilen kuvvet sınırlanır. Bunun anlamı şudur ki, eğer kavitasyon kâfi derecede şümüllü ise, pervane tarafından suya verilen itme kavitasyonun olmadığı haldekiyle aynı miktarda değildir. Böylece pervane tarafından absorbe edilen güç aynı miktarda artmayacak

ve pervane önceden tayin edilenden daha yüksek sür'atte dönmeye başlayacaktır. Aynı zamanda pervane randımanında da bir düşme olacaktır. Bununla beraber, tahribat erozyonu daha önceki safhalarda olacağından, bu tesirler ikinci derece ehemmiyeti haiz olurlar.

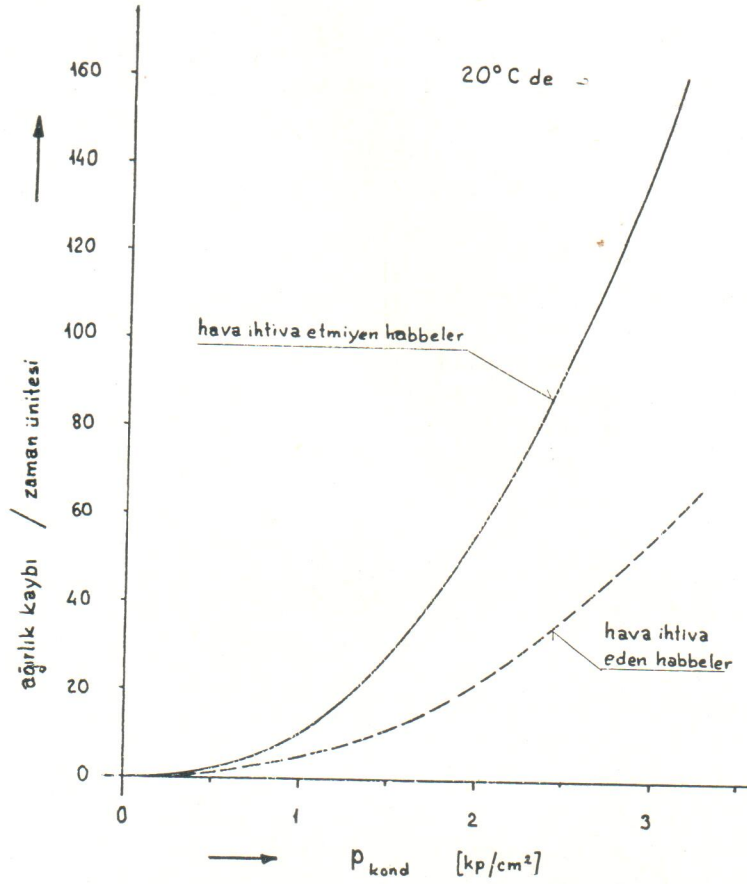
Akışkanın sükûnette olduğu halde de, benzer bir fenomen araştırılabilir. Normal basınç şartları altında bir reciprocating emme kafası, pompa tarafından indüklenen su sütunu ile arasında denge kurulduğundan takriben 10 m. de sınırlanır. Bundan sonra akan su içinde kavitasyon habbesinin teşekkülü gibi, aynı yolla pompa plancır'ı ile su sütunu arasında bir buhar habbesi teşekkül eder.

Mamafih, pratikte kavitasyon habbesinin teşekkülüne âmil olan şartlar burada gösterilmiş olanlardan çok daha komplikedir. Kaynama sıcaklığına erişildiği halde buharlaşma başlangıcında gecikme olabileceği gibi, kavitasyon habbesinin teşekkülünde de benzer bir gecikme olabilir. Böylece basınç kritik değerin altına düşebilir. Tecrübeler göstermiştir ki, sıvılar belli şartlar altında negatif basınca tekbül eden kesme gerilmelerini absorbe edebilir. Misâl olarak, eğer su içinden büyük ehemmiyeti haiz olan toz partikülleri ayıklanır ve içinde erimiş gaz (hava) çıkarılabilirse kavitasyon başlangıcında belli bir gecikme olur ve su çok yüksek basınç altında önemli bir zaman durumunu muhafaza eder. Bu gösterir ki, kondensasyon ve kristalizasyonda olduğu gibi, hal değişimi transformasyonu, çekirdeklerin veya daha doğrusu homogensizliklerin mevcut olması gerekliliği üzerine bina edilebilir. Tabiat-taki suda kavitasyon başlangıcındaki gecikmeyi küçük tutacak, yeterli miktarda bu tip homogensizlik daima mevcuttur.

Eğer bir akım tüneline kavitasyonla gevrenmiş bir solid cisim gözetlenirse, muhtelif haller görülecektir. Bunlar esas olarak düşünülen pervane kanadı ve kanat kesitinin yüklemesiyle ilgili olarak ba-

sınc düşüş veya yükselişinin anlığına bağlıdır. Eğer basınçta yavaş bir düşme varsa, büyük sürekli bir kavitasyon habbesi teşekkül eder. Bu tabaka kavitasyonu veya laminar kavitasyon olarak bilinir. Basınçta yavaş bir yükselme ile, bu habbe tamamen içeri doğru yuvarlanarak bir kenarda nihayete erer. Eğer basınç yükselmesi sür'atli ise, bu büyük habbe akım tarafından uzaklaştırılan münferit habbelere bölünecektir. Eğer basınçta daha hızlı bir düşme varsa münferit habbeler hemen teşekkül edecek ve nihai olarak, eğer basınçtaki düşme çok âni ise, buhar bulutları, yani çok sayıda çok küçük habbeler teşekkül edecektir. Bu buhar bulutları umumiyetle, insana kaynayan suyun kabarması intibamı veren az miktar daha büyük habbeler ihtiva ederler. Bu hallerde, habbeler basınç yükselip bunlar kondense oluncaya kadar akım tarafından alınıp götürülürler.

Kavitasyon habbeleri akımla hareket ederler. Eğer basıncın yeniden yükseldiği bölgelere götürülürlerse hâsıl oldukları şekilde hemen kondense olmayacak fakat hacimleri küçülteceklerdir. Çok küçük bir sahada çok büyük basınç elde edilen impulsiv karakterli nihai kondensasyon olurken bunların enerji muhtevasında reel bir değişme yoktur. Parçalanma basıncının büyüklüğü, kondensasyonun buhar basıncına yakın veya daha yüksek bir basınçta olmasına, yani basınç yükselmesinin âni olup olmamasına bağlıdır (ŞEKİL 6). İlâve olarak habbe içinde gizli bulunan havanın bir söndürme (=damping) tesiri vardır. Eğer basınç yükselmesi yavaşsa kavitasyon habbeleri sathın erozyonuna sebep olmaksızın kondense olabilir. Bu bütün kavitasyonun laminar tipte olması halidir. Malzemelerin (dökme demir hariç ve dökme çelik belli bir sınıra kadar) çoğunun sathı önceden sertleştirildiğinden sath üzerinde kavitasyon tesiri belli bir safhada yani darbelenmiş bir netice elde edildiğinde sona erer. Diğer taraftan, eğer basınç yükselmesi kanat yüzünde önder



Kavitasyon habbelerinin patlama basıncının erozyon sebebiyle olan ağırlık üzerine etkisi

Şekil 6

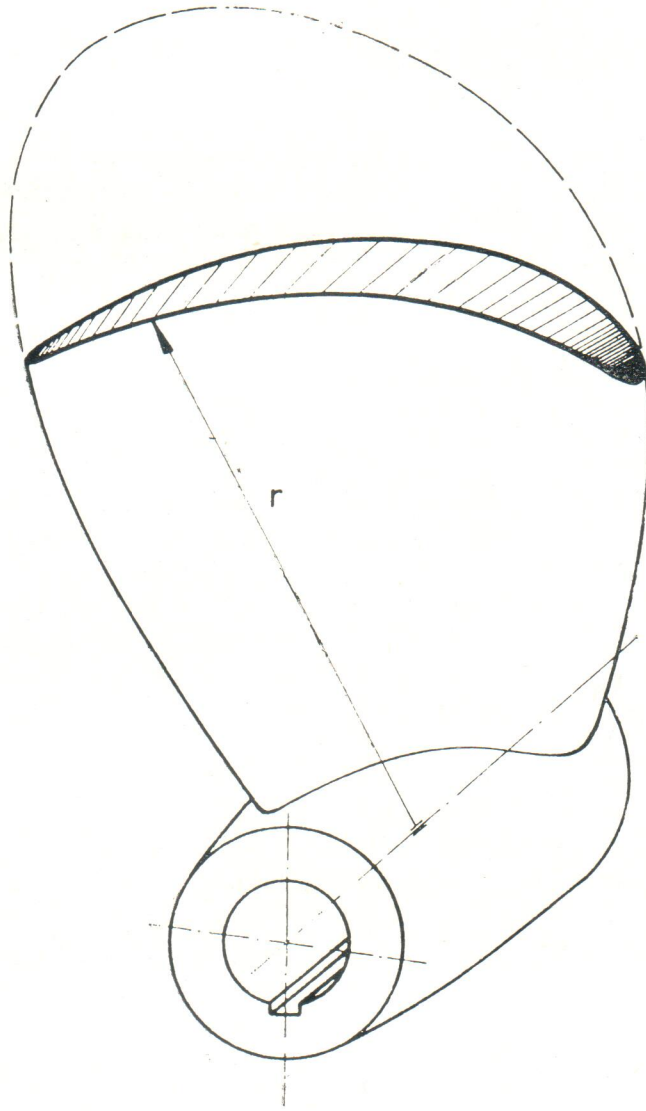
kenar civarındaki kavitasyon halinde olduğu gibi, çok hızlı ve âni ise, bu büyük erozyona sebep olacaktır. Bundan dolayı pervanenin yüz tarafından herhalikârda kavitasyon önlenmelidir. Hesaplamalar lokal basıncın 10.000 hattâ 20.000 kp/cm^2 olabileceğini göstermiştir. Bu darbeler çok sayıda olduğundan, eğer kondensasyon cismin sathının yakınında meydana gelirse, bu malzemenin yüksek frekansta değişken yüklemesine tekabül eder. Bilinen bütün malzemelerin akma gerilmelerinin 100 kp/mm^2 (10.000 kp/cm^2) nin altında olması malzemenin ilk sath deformasyonunu (uzamasını) izah eder. Kanadın takip kenarındaki gibi ince kesitlerde bu tesirle aşağı doğru eğilmiş (deflekte olmuş) bir şekil hâsıl olabilir. Akma mukavemetinden daha düşük olan malzemenin yorulma mukavemeti aşılar

ve kavitasyon etkisi devam ettiğinde sathda (aynı zamanda sathın altında) zamanla birbirleriyle birleşen mikroskopik çatlaklar (yorulma çatlakları) meydana gelir ve malzemenin mukavemetini azaltır. Buna ilâveten içyapı korozyonu (intercrystalline corrosion) çok sık meydana gelir ve bu bölgede malzeme tahribata bir mukavemet göstermez. Bundan sonra görülecektir ki, erozyonun mertebesi sadece habbelerin kondense olduğu şiddete (yani basınç yükselişinin aniliğine) ve etkinin müddetine değil, aynı zamanda malzemenin metalurjik özelliklerine ve bilhassa tane yapısına bağlıdır. Çok sayıda yapılan testler göstermiştir ki, hiçbir malzeme bu tip etkiye sürekli olarak karşı koymaya muktedir değildir. Bu sebeple, kavitasyon habbelerinin malzeme sathı civarında «sert» (hard) kondensasyonunu yok et-

mek için çalışılmalıdır. Bunu temin etmek için tamamen kaviteasyon vukuu önlemek veya bu mümkün değilse cismin sathının kaviteasyon habbelerinin parçalanmasından kurtarılmasını sağlamak olarak isimlendireceğimiz iki yol vardır. Kompromis bir çözüm olarak aynı zamanda, belli bir periyod içinde çok az erozyonunun vuku bulacağı veya hiç vukubulmayacağı bir şekilde, satıh üzerinde verilen bir noktada kaviteasyon habbelerinin parçalanmasının şiddet ve müddetlerinin sınırlanması imkanı mevcuttur. Vuku bulan bir tahribat

daha sonra periyodik olarak mesela kaynakla tamir edilebilir.

Pervane kanatlarında kaviteasyon vukuunu daha detaylı olarak belirtebilmenin mümkün olması için ilk olarak pervane üzerindeki akımı düşünmek lüzumludur. Bundan dolayı kanat üzerinde silindirik bir kesiti düşünmek uygundur. (ŞEKİL 7) Kesidi belirten silindirin ekseni pervane eksenine paraleldir. Bu tip bir silindirik kesit aynı zamanda kanat kesidi olarak bilinir. Çizim düzleminde inkişaf ettirilmiş kanat kesidi piç açısında pervane düzlemi-



ŞEKİL 7— Kanat üzerinde silindirik kesit.

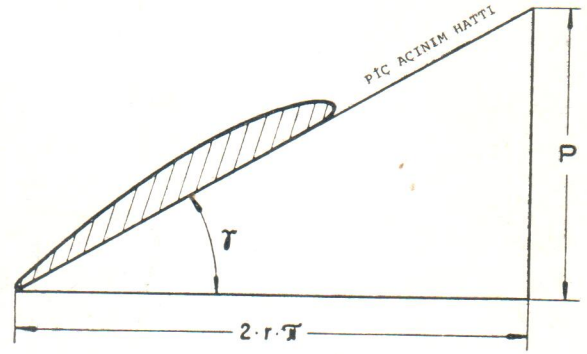
ne yani pervane rotasyonunun düzlemine yatırılır.

Kesitin piç açısı (ŞEKİL 8) aşağıdaki münasebetle verilir,

$$\tan \gamma = H/2 r \pi$$

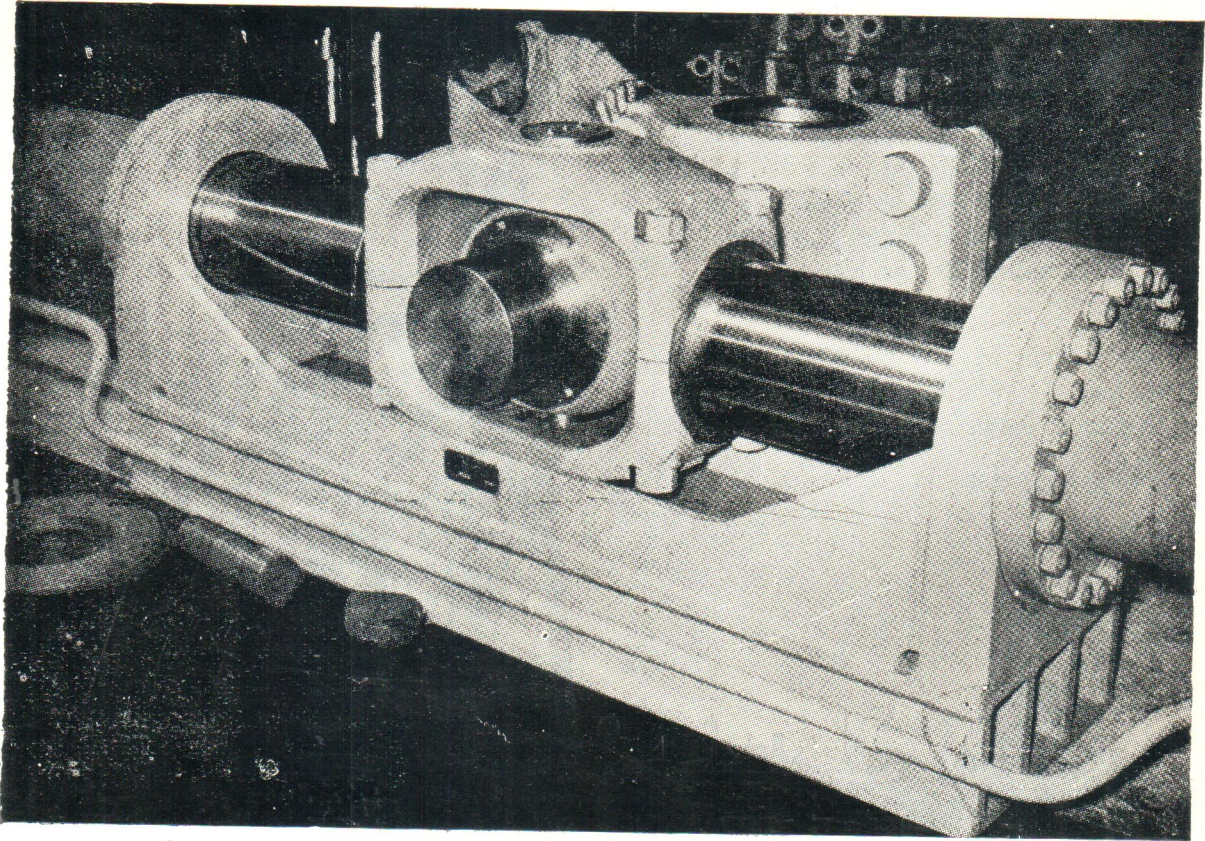
burada H lokal piç ve r silindirik kesitin yarıçapıdır. Pervane kanadı boyunca radyal olarak piçin değişmesi halinde, lokal piç belirtilen r yarıçapında kesidin yüzündeki kortun (veya teğetin) piçidir.

(devamı gelecek sayıda)

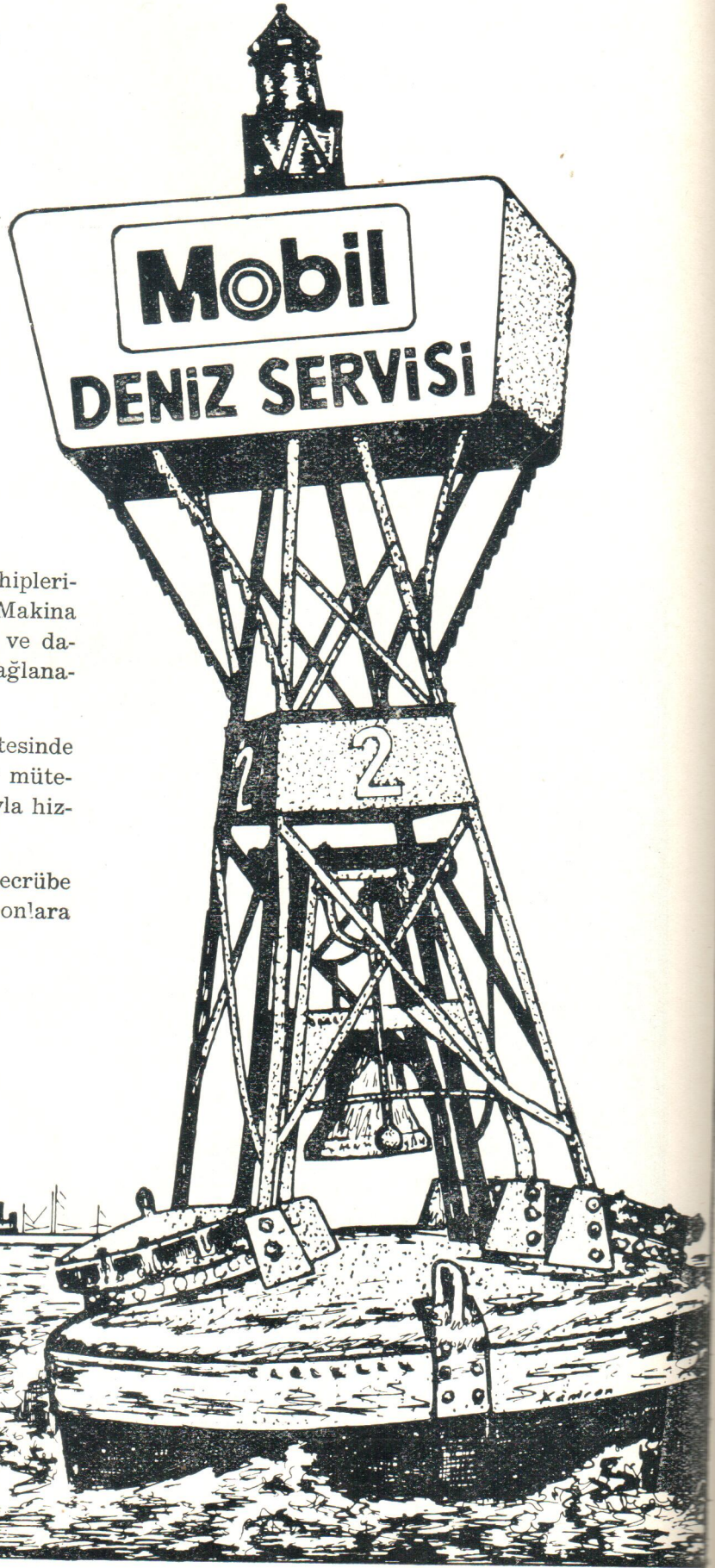


ŞEKİL 8— Piç açısı.

SVENDBORG DÜMEN MAKİNALARI



3000 gemi SVENDBORG ELEKTRO - HİDROLİK DÜMEN MAKİNASI kullanıyor
Svendborg Shipyard, Svendborg, Danimarka Telefon: 49 17 85
Türkiye Genel Acentesi: YEDİ DENİZ, Kabataş Derya han 205 İstanbul

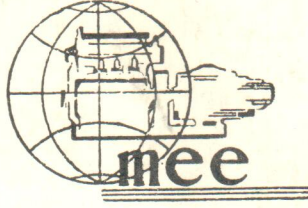


Dünyadaki Deniz Ticaret Filosu sahiplerinin menfaati; Mobil Bunker ve Makina Yağlarını kullanarak daha sür'atli ve daha randımanlı bir işletmecilikle sağlanabiliyor.

Hepsi biliyor ki, gemilerinin güvertesinde Mobil Deniz Seviyesinin yetkili bir müte-hassısı her zaman bütün imkânlarıyla hizmete hazırdır.

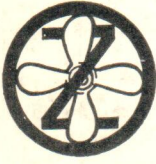
Yine hepsi biliyor ki, 100 senelik tecrübe ve mütehassıs bir teknik servis onlara yalnız menfaat sağlar.

Bu servisten faydalanınız.



ŠKODA

- 260 - 2500 PS GEMİ DİZEL MOTORLARI
- DİZEL - ELEKTROJEN GRUPLARI
- YARDIMCI DİZEL MOTORLARI



THEODOR ZEISE - HAMBURG

- PERVANELERİ



C. PLATH - HAMBURG

- SEYİR ALETLERİ
- OTO - PLOT (OTOMATİK DÜMEN) TEÇHİZATI
- TELSİZ KERTERİZ CİHAZI



FRIED. KRUPP ATLAS - ELEKTRONİK - BREMEN

- RADAR CİHAZLARI
- İSKANDİL CİHAZLARI
- BALIK ARAMA CİHAZLARI

Ayrıca: IRGATLAR, POMPA, HİDROLİK VE KOMPRESÖR
GRUPLARI, DİNAMOLAR, ŞAFT, GEMİ SAÇLARI,
ZİNCİR, ÇAPA, NAYLON HALAT
İHTİYAÇLARINIZ İÇİN

MAKİNA ELEKTRİK EVİ

LİMİTED ŞİRKETİ

EN MÜSAİT ŞARTLARLA HİZMETİNİZDEDİR.

İSTANBUL

Karaköy, Mertebani Sok. No. 6

Tel.: 44 82 42 - 44 19 75

ANKARA

Ulus, Sanayi Cad. No. 30/A

Tel.: 11 22 28 - 11 39 48