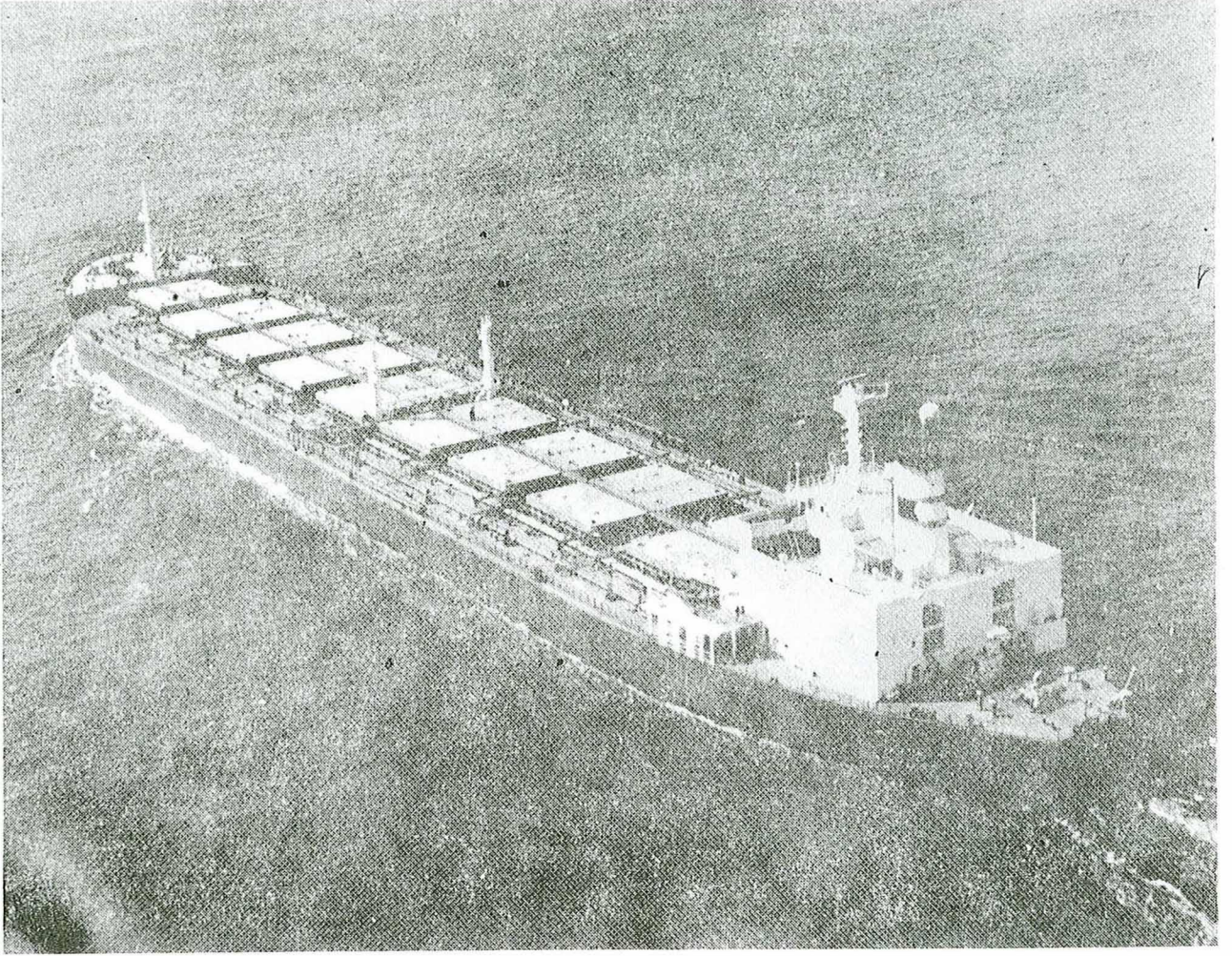


DENİZCİLİK ANONİM ŞİRKETİ

YILDIZ DENİZ TAŞIMACILIĞI ANONİM ŞİRKETİ



M/V ABANT

M/V "ABANT" 105.550 D.W.T

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

İç ve Dış sularda akaryakıt ve kuru yük nakliyatı.

Deniz Nakliyatına Başlama Tarihi: 1948

DENİZCİLİK ANONİM ŞİRKETİ tesis tarihi: Şubat 1952

Adres : Meclisi Mebusan Caddesi No 55, Fındıklı Han Kat. 4 Fındıklı 80040-Istanbul
Telefon : 151 02 58 (9 hat)
Telifaks : 151 02 67
Teleks : 24189 Haba Tr- 24478 Hyba Tr- 24479 Gen Tr
Telgraf : Habaran - Istanbul

GEMİ MÜHENDİSLİĞİ

SAYI: 104-105

NİSAN-TEMMUZ

GEMİ MÜHENDİSLİĞİ

T.M.M.O.B.

Gemi Mühendisleri Odası

Adına Sahibi:

Taşkın ÇİLLİ

Yazı İşleri Müdürü:

H.Önal KOYLUÇ

Yönetim Yeri:

T.M.M.O.B. Gemi Mühendisleri
Odası

Meclisi Mebusan Caddesi
No. 115 - 117 FİNDIKLI/İST.
Telefon: 143 63 50

Kapak Grafiği:

Selim AKYILDIZ

REKLAM ÜCRETLERİ:

Ön iç kapak	: 100.000
Ön içi kapak karşısı	: 90.000
İçindekiler sahife karşısı	: 90.000
Arka kapak	: 100.000
Arka kapak içi	: 90.000
Arka kapak içi karşısı	: 90.000
Tam sayfa (normal)	: 70.000

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

Klişe ücretleri reklam sahiplerince
ödenir.

Fiatı : 1000 TL.

Yıllık Abone : 4000 TL.

“Üç Ayda Bir Çıkar”

KURULUŞ : NİSAN 1955

İÇİNDEKİLER

Nihat Taşpınar	: Bodrum Guletlerinin Hikromekanik Açıdan İncelenmesi.....	5
Salahaddin Anık Adnan Dikicioğlu	: Kaplı Çeliklerin Kaynağı.....	12
Tahir Nezih Özdemir	: Karadeniz Bölgesinde Tekne Yapımcılığı Karadenizli “Mimar”lar - Yüzyılların Birikimleri.....	18
Huluk Kaya	: İstanbul Deniz Ulaşımı.....	20
A.T. Timur	: Gemilerde Kullanılan Mikrobilgisayarlar ve Yükleme Hesaplarının Mikrobilgisayarlarla Yapılması.....	25
Aydın Eken	: Sevk Tekerleri Gemi Sevk Verimini.....	
Süleyman Şenel Ünal	: Artırmada Yeni Bir Çözüm Olabilir mi?	32
Nazif Kocaman	: Gemilerde Yangından Korunma ve İnertgaz Sistemleri.....	34

TMMOB GEMİ MÜHENDİSLERİ ODASI YAYIN ESASLARI

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

G.M.O. YAYIN KURULU

Behçet Tuğlan	(Baş Editör)
Haluk Kaya	(Koordinatör)
Ohannes Özçelik	(Üye)
Ömer Gören	Üye
Nacettin Candan	Üye
T.Nezihî Özdeir	Üye

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

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

Yayın kurulu Editörlüğü tarafından, yayınlanması uygun görülen yazılar için telif hakkı olarak —üniversiteler yayın yönetmeliği esaslarına göre saptan— “standart sayfa” başına 2000 TL. ödenir. Tercüme yazılar için bu ödeme 1500 TL. dir. Yazarlar, yazılarının daktilo ve çizimlerini Oda aracılığı ile yaptırmak istediklerinde, daktilo ve çizim için harcanan tutar telif hakkından düşülür.

Prof. HALUK HANYALOĞLU'NU YİTİRDİK



Odamız Üyelerinden Prof. Haluk Hanyaloğlu geçirdiği bir kalp krizi sonucunda aramızdan ayrıldı. Değerli hocamızın ani ölümü Gemi Mühendisleri arasında büyük üzüntüyle karşılandı.

Prof. Haluk Hanyaloğlu 1943 yılında İTÜ'ye girerek 1949 yılında Gemi İnşaatı Yüksek Mühendisi olarak mezun olmuştur. Mezuniyetinden sonra Gemi İnşaat, kürsüsünde Asistan olmuş askerlik görevini Gölcük ve Taşkızak tersanesinde tamamladıktan sonra tekrar Üniversiteye dönmüş ve akabinde 1954 yılında Almanya'ya aratırma yapmak için gönderilmiştir. 1956 da yurda dönerek Üniversite Doçenti olmuştur. 1961-1962 yıllarında Londra'da Natianal Physical Labaratory'de çalışmıştır. Londra dönüşünde Üniversitede görevini sürdürmüş 30 Mart 1966 tarihinde Üniversite Profesörlüğüne yükseltilmiştir.

Prof. Haluk Hanyaloğlu kendini çok iyi yetiştirmiş, mesleğini çok sever bir mühendis olduğu kadar birçok Gemi İnşaat Mühendisi yetiştiren değerli bir hocamızdı. Onun bu ani ölümünde meslekdaşları olarak duyduğumuz acı sonsuzdur. Adını bir kez daha anarken Ailesinin ve tüm yakınlarının acısını paylaşıyoruz. Hepimizin Başı Sağolsun.

BODRUM GULETLERİNİN HİDROMEKANİK AÇIDAN İNCELENMESİ

Doç.Dr. Nihat TAŞPINAR (*)
Nermin TEKOĞUL (*)

1. GİRİŞ

Ülkemizde, özellikle son yıllarda yat turizmi ve buna bağlı olarak yat inşa sektörü önem kazanmıştır.

Türklerin ağaç tekne inşa etmeleri uzun yıllar öncesine dayanmasına rağmen inşaat tekniğinde ve form olarak geçen zaman zarfında yapılan teknelerde büyük bir değişikliğe rastlanamamıştır.

Bu çalışma Bodrum ilinde uzun yıllardır yapılagelen guletlerin şemdiye dek yapılmamış hidrodinamik özelliklerini ortaya koymayı ve elde edilecek yeni bulguları da tekne yapımcılarına aktarmayı amaçlamaktadır.

Yapılan çalışmada örnek olarak seçilen tipik bir Bodrum Guleti alınarak önce bunun hidrostatikleri hesaplanmış, daha sonra $\alpha = 1/10$ ölçeğinde hazırlanan modelin havuz tecrübelerinden direnç karakteristikleri çıkartılmıştır.

2. STANDART GEMİ DİRENCİ PROBLEMİ

Genel olarak su içinde hareket eden cisimlere etki eden hidrodinamik kuvvetlerin bulunması problemi ne cismin su içindeki konumundan bağımsız olarak farklı iki yöntem ile çözüm aranmaktadır.

Teorik ve deneysel olan bu iki çözüm yönteminin birbirleri ile olan ilişkileri zamanla her iki yöntemin de ilerlemelerine neden olmuşlardır.

Uzun süre üzerinde çalışılan bu konu üzerinde sayısız araştırma çalışmaları yapılmasına rağmen bugün için konu henüz tam anlamıyla bir açıklığa kavuşmuş değildir. Bunun nedenleri başında gerçek akışkan, ideal akışkan ikilemi gelmektedir. Buna ilave olarak matematik güçlükler ve sınır şartlarındaki güçlükleri de katabiliriz.

Diğer taraftan gemi direnci probleminin devamı sayılacak bir problem de direncin azaltılması konusudur. Bunun için de direnç bileşenlerinin bilinmesi lazımdır.

(*) Dokuz Eylül Üniversitesi Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Enstitüsü

Deneysel yollar ile geliştirilmiş tekne formları üzerinde yapılan çalışmalardan çıkan sonuçlar genellikle direnç bileşenlerinin ayrı ayrı bulunması ve bunları değer olarak minimuma indirecek önlemlerin alınması fikri üzerinde yoğunlaşmaktadır.

Direnç bileşenleri konusunda bir bilgiye sahip olabilmek için gemi etrafındaki akımın ve gemiye ait dalga sisteminin incelenmesi gerekir. Bu noktada ise önemli bir direnç bileşeni olan dalga direnci problemi ile karşılaşmaktadır.

Bilindiği gibi "Gemi Direnci" konusunda yapılmış teorik çalışmaların büyük çoğunluğu dalga direnci ile ilgilidir.

Michell ile başlayan çalışmaların bugüne dek süregelmesine karşın iki ana problem henüz çözümlenmiş değildir.

1- Verilen bir gemi formuna ait direncin bulunması, 2- Minimum direnç verecek gemi formlarının geliştirilmesi. Konuya ancak yaklaşık metodlar yardımıyla çözüm aranmıştır. Zira dalga direnci açısından iki önemli güçlük ortaya çıkmaktadır.

1- Elementer dalga kabulüne edayan lineerleştirilmiş dalga direnci teorisi, pratik gemi formları için kesin değildir.

2- Viskozite ve dalga formu arasındaki karşılıklı etkiler bugüne dek hem teorik hem de deneysel açıdan kesin olarak bulunamamışlardır.

Dalga direnci teorisi, büyük ölçüde "Serbest Su Yüzeyi" etkileri ile uğraşan bir teori olarak gelişmiştir. Dolayısıyla gemi formunun karakterize edilmesi sorunu dışında tam anlamıyla bir "Genel Hidrodinamik Problemi" dalga direnci probleminin yerini almıştır.

Belli bir hız ile ilerleyen bir geminin su içinde kalan kısmı belli bazı kuvvetlerin tesiri altındadır. Bu kuvvetleri, gemi yüzeyine dik doğrultudaki basınç kuvvetleri ve gemi yüzeyine teğet doğrultudaki sürtünme kuvvetleri olarak bileşenlerine ayırmak mümkündür. Bu şekilde meydana gelen kuvvetler bir tek noktaya etki eden toplam kuvvet ve moment sistemine indirgenebilir. Toplam kuvvetin, gemi hareket doğrultusundaki bileşeni D_t ile gösterilen gemi direnci olacaktır. Aslında bu tarif bazı basitleştirici varsa-

yımlar için geçerlidir şöyleki:

1- Gemi bir deplasman teknesidir.

2- Geminin su yüzeyi üzerinde kalan kısmına etki eden aerodinamik kuvvetler, geminin sudan gördüğü direnç yanında çok küçük sayılır.

3- Gemiye çevreleyen suyun homojen, sıkıştırılamaz olduğu ve yüzey geriliminin olmadığı kabul edilmektedir.

Bu şekilde geminin sadece sudan gördüğü direnç toplam direnç olarak ifade edilirse, en genel anlamda Dt direnci, gemi formuna, hızına yerçekim ivmesine, suyun yoğunluğuna ve dinamik vizkozitesine bağlı bir fonksiyon ile tanımlanacaktır.

$$Dt = f(A, V, g, \rho, \mu)$$

A = Gemi ıslak yüzeyi

V = Gemi hızı

g = Yerçekim ivmesi

ρ = Akışkan yoğunluğu

μ = Akışkan viskozitesi

Yukarıdaki bağıntı matematiksel olarak formüle edilmediği sürece toplam direncin değeri olarak bulunmasından söz edilemez.

Daha doğrusu gemi direncinin ne şekilde hesaplanabileceği veya bulunabileceği cevaplandırılmayacaktır. Oysa dizayn sırasında gemi toplam direncinin bilinmesi ve gerekli makina gücünün hesaplanarak bu gücün azaltılması, çok eskiden beri çözümü aranan bir problem olarak bilinmektedir. Bu problemin çözümü için düşünülecek iki yoldan birincisi, hesaplama yani teorik yoldur. Fakat hareketin genel denkleminin (Navier-Stokes Denklemi) en genel halde gözönüne alınması halinde çözüme ulaşmak, bugün için gerçekleştirilememektedir. Bu yüzden ilk akla gelen çare, toplam direnci bazı bileşenlere ayırarak her bir bileşeni hesaplamaktır. Diğer taraftan ikinci yol, deneysel olarak toplam direncin bulunması olacaktır. Gerçek gemiler üzerindeki araştırmaların zorlukları bir yana, yapılacak bir geminin dizayn sırasında değerlendirilmesi için, deneysel yol olarak, model deneylerinin yapılması gerekliliği kendiliğinden ortaya çıkmaktadır. Model deneyi sonuçlarından gemi değerlerine geçiş ise, teorik yolda olduğu gibi toplam direnci bazı bileşenlere ayırmak sureti ile gerçekleştirilebilmektedir.

Görüldüğü gibi, (1) No'lu denklemin değerlendirilmesi için, direnç bileşenlerinin belirlenmesi kaçınılmaz olmaktadır. Ancak görüleceği gibi, hem teorik hem deneysel yollarda gerçekleştirilen bileşenlere ayırma işlemi beraberinde bazı varsayımlar ve bazı yeni problemleri de getirmektedir. Örneğin; FROUDE metodu ile model deney değerlendirmelerine gidildiğinde elde edilen sonuçlar FROUDE direnç ayırımının gerçeği hiç bir zaman yansıtmadığı gerçeği ortaya çıkmaktadır. SHARMA, WEIHAUSEN, PAFFIT, BRARD ve BABA konuya yeni boyutlar getirmiş olmalarına rağmen bunlar fiziksel bir ayırımı sağlamadıkları gibi uygulamaya aktarılmaları da son derece güçtür.

3. TOPLUM DİRENÇ HESABINDA KULLANILAN ÇEŞİTLİ YÖNTEMLER

Gemi ön dizaynı çalışmalarında farklı tekne formları için düzgün direnç karakteristiklerinin tahmini sık sık gerekli olur. Bu yaklaşımlar için genellikle bilinen "Model Deneyleri" ile "Taylor Standart Serisi" "Seri 60" vb. tekne formlarının direnç üzerinde etkilerinden faydalanılır. Küçük ve yüksek hızlı deplasman tekneleri Froud sayısının 0.4-1.1 aralığında dizayn edilirler. V/\sqrt{L} 1.34 - 3.70 arasında kalan bilinen seri sonuçları bu aralık için yetersiz kalmaktadır. Bu nedenle alternatif metodlar kullanılmalıdır. Son yıllarda gerekli direnç hesabının kestirimi için yeni yöntemler geliştirilmiştir. Bu çalışmalarda az bilinen sistematik seriler ve çok sayıda sistematik olmayan modellerin test sonuçlarının ortalaması grafik ve nümerik olarak verilmiştir.

Bu metodlarda değişik tekne form parametrelerinin direnç üzerine etkileri gösterilmiştir. Genellikle benimsenen tekne form parametreleri "Boy/Deplasman", "Boy/Genişlik", "Genişlik/Draft", "Blok katsayısı", "Prizmatik katsayı"dır.

Hali hazırda gemi direnci tahmininde kullanılan metodik serilerden Nordstrom Serileri, DeGroot Serileri, Marwood ve Silverleaf Serileri, SSPA Serileri, NPL verilebilir.

Bunun yanısıra direnç hesabında kullanılan ampirik ve istatistikî metodlar da vardır. Örnek olarak KAFALI ve CLEMENT'in grafik metodu, VAN OORTMERSEN, MERCIER-SAVITSKY ile HOLTROP ve MENNEN'in nümerik metodu verilebilir.

Bu çalışmada örnek olarak alınan parametreleri, ampirik ifadelerle verilmiş olan metodlardaki çeşitli parametrelerin sınırları dışında kalmadığı cihetle örneğin (L/B, B/T,) bu metodlarıyla direnç hesabı yapılması mümkün olmamıştır. Buna karşın yeni bir nümerik yöntem olan HOLTROP-MENNEN Yöntemi ile direnç hesabına gidilmiştir.

3. 1. HOLTROP—MENNEN Metodu ile Toplam Direncin Hesabı

HOLTROP-MENNEN yöntemi değişik tip gemiler için toplam direnci dolayısıyla sevk için gerekli gücü yaklaşık ancak güven sınırları içerisinde pratik bir şekilde hesaplamaya ilişkin bir yöntemdir.

Bu yöntem Hollanda'da Wageningen deney havuzundan (NSMB) elde edilen model deney sonuçlarından regresyon analizi ile çıkarılmıştır. J. HOLTROP ve G.G.J. MENNEN tarafından yürütülen çalışmalar ilk olarak 1977 yılında yayınlanmıştır. Bu çalışmalarda modellerden ve gemilerden sağlanan birçok direnç değerlendirilmiştir. Daha sonra yöntem geliştirilmiştir.

Yüksek hızlı yuvarlak karinalı deplasman tekneleri için HOLTROP-MENNEN yöntemi aşağıdaki şekilde uygulanır:

Sürtünme Direnci:

$$R_F = \rho S V^2 (C_F (1 + k) + C_A) / 2$$

bağıntısından hesaplanır. Buradan;

S : Islak Alan

V : Gemi Hızı

C_F : ITTC 1957'ye göre sürtünme direnci katsayısı

$$C_F = 0.075 / (\log Re - 2)^2$$

C_A : Model-Gemi düzeltme faktörü

K^A : Form Faktörü

$$1 + k = 0.93 + (T/L)^{0.22284} (B/L_R)^{0.92497} (0.95 - C_p)^{-0.52145} (1 - C_p + 0.0225 LCB)^{0.69060}$$

$$L_R/L = 1 - C_p + 0.06 C_p LCB/4 (C_p - 1)$$

Islak alan S aşağıdaki şekilde hesaplanabilir:

$$S = L(2T + B) \sqrt{C_M} (0.4530 + 0.4425 C_B - 0.2862 C_M - 0.003467 B/T + 0.3696 C_{wp})$$

Artık Direnç:

$$R/\Delta = C e^m I^{nd} + m_2 \cos(\lambda F n^2) \quad \text{bağıntısından hesaplanır. Buradan;}$$

$$C = 2223105 (B/L)^{3.78613} (T/B)^{1.07961} (90 - I_E)^{-1.37565}$$

$$m_1 = 0.0140407 L/T - 1.75254 L^{1/3} / L - 4.79323 B/L - 8.07981 C_p + 13.8673 C_p^2 - 6.984388 C_p^3$$

$$d = -0.9$$

$$m_2 = -1.69385 C_p^2 e^{-0.1/Fn^2}$$

$$\lambda = 1.446 C_p - 0.03 L/B$$

$$\text{Yüklü su hattı yarım giriş açısı: } I_E = 125.67 B/L - 162.25 C_p^2 + 234.32 C_p^3 + 0.155087 (LCB)^3$$

Toplam Direnç:

$$R_T = R_F + R_R$$

Efektif Beygir Gücü:

$$EHP = R_T V / 75$$

4.1. Deneyin Yapılışı

Bodrum Guleti modelinin direnç tecrübeleri İ.T.Ü., Gemi Araştırma Merkezi büyük deney havuzunda yapılmıştır. Bu havuz dikdörtgen kesitli olup; boyu 108 m, genişliği 6 m, derinliği 3.40 m'dir. Hız duyarlılığı + %0.1 m/sn olan çekme arabası ray üzerinde hareket ederken, maksimum 6 m/sn hıza erişmektedir. Yapılan model deneylerinde ulaşılan en büyük model hızı 1.75 m/sn'ye erişmiştir. Model hızını ölçmek için model çekme arabasındaki elektronik hız ölçme cihazı ve printeri modelin herhangi bir dirence karşılık gelen hızını bulmak için Atwood dinometresi kullanılmıştır.

Deneylerde 100'er gramlık artımlarla 2000 grama kadar direnç değerlerine erişilip her direnç değerine karşılık gelen hızlar bulunmuştur.

Ayrıca deneyler modelin altı değişik durumu için tekrar edilmiştir

1. Durum : Boş Su Hattında
2. Durum : Yüklü Su Hattında
3. Durum : Başa 1° Trimli
4. Durum : Başa 2° Trimli
5. Durum : Kıça 1° Trimli
6. Durum : Kıça 2° Trimli

4. 2. YAPILAN MODEL DİRENÇ DENEYİNDEN ELDE EDİLEN SONUÇLAR

Deneý No: 1										
Deneý Şartları : $\Delta_m = 34.800$ kg Trim Açısı 0°										
R_T (kg)	0.2	0.4	0.6	0.8	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0
V_m (m/sn)	0.89	1.15	1.30	31.41	1.50	1.57	1.61	1.66	1.72	1.78
Deneý No: 2										
Deneý Şartları : $\Delta_m = 40.850$ kg Trim Açısı 0°										
R_T (kg)	0.2	0.4	0.6	0.8	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0
V_m (m/sn)	0.8	1.08	1.24	1.35	1.45	1.51	1.57	1.63	1.68	1.73
Deneý No : 3										
Deneý Şartları : $\Delta_m = 40.850$ kg Trim Açısı 1° Başa										
R_T (kg)	0.2	0.4	0.6	0.8	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0
V_m (m/sn)	0.84	1.10	1.24	1.36	1.45	1.51	1.57	1.63	1.68	1.73
Deneý No : 4										
Deneý Şartları : $\Delta_m = 40.850$ kg Trim Açısı 2° Başa										
R_T (kg)	0.2	0.4	0.6	0.8	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0
V_m (m/sn)	1.12	1.24	1.37	1.44	1.52	1.59	1.64	1.69	1.74	
Deneý No : 5										
Deneý Şartları : $\Delta_m = 40.850$ kg Trim Açısı 1° Kıça										
R_T (kg)	0.2	0.4	0.6	0.8	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0
V_m (m/sn)	0.77	1.07	1.27	1.38	1.48	1.53	1.59	1.66	1.71	1.76
Deneý No : 6										
Deneý Şartları : $\Delta_m = 40.850$ kg Trim Açısı 2° Kıça										
R_T (kg)	0.2	0.4	0.6	0.8	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0
V_m (m/sn)	0.83	1.08	1.25	1.37	1.45	1.52	1.58	1.63	1.67	1.71

Dep = 35.64 t.			Dep = 41.87 t.					
V m/sn	R_{TD} kg 0°	R_{TH} kg	R_{TD} kg 0°	R_{TD} kg 1° baş	R_{TD} kg 2° baş	R_{TD} kg 1° kıç	R_{TD} kg 2° kıç	R_{TH} kg
1.5	49.2	26.7	47.6	47.6	47.6	47.6	47.6	29.3
2.0	71.0	45.4	68.5	68.5	68.6	74.4	75.7	49.3
2.5	110.8	70.2	146.1	125.6	111.2	160.4	132.2	77.0
3.0	174.7	110.5	233.2	208.6	182.0	245.5	214.8	122.1
3.5	277.3	186.7	348.6	336.3	301.4	350.6	348.6	209.5
4.0	453.4	386.6	545.6	527.1	512.8	482.0	527.1	441.8
4.5	697.0	533.3	830.3	809.8	809.8	777.0	781.1	621.3
5.0	1108.6	981.7	1289.1	1260.4	1233.7	1211.2	1260.4	1164.3
5.5	1747.7	2274.6	1919.8	1864.5	1844.0	1772.2	1993.6	2718.6

Tablo 1 Hız Aralıklarına Karşı Gelen Direnç Değerleri

4.3. DENEY SONUÇLARI VE HOLTROP-MENNEN YÖNETİMİ İLE HESAPLANAN SONUÇLARIN KARŞILAŞTIRILMASI

Çalışmada HOLTROP-MENNEN Yönetimi kullanılarak elde edilen V/V_L - EHP eğrisi ile direnç tecrübelerinden elde edilen V/V_L - EHP eğrilerinin bir karşılaştırılması yapılmıştır.

Karşılaştırmada eğrilerin aynı karakterde oldukları görülmüş ayrıca V/V_L 'nin 1.3 - 1.35 aralığında kaldığında nümerik yönetimin oldukça iyi sonuçlar verdiği gözlenmiştir.

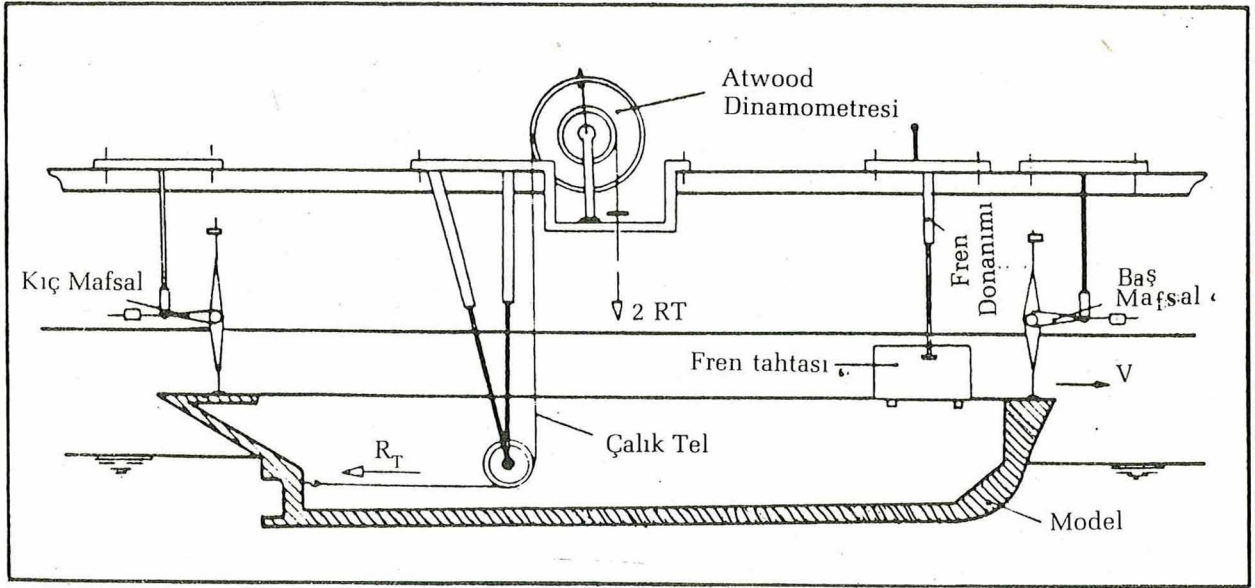
Tespit edilen V/V_L aralığı 9.85 - 10.35 knot hız aralığına karşı gelmektedir ki bu hız da tipik Bodrum Guletlerinin ortalama servis hızını kapsamaktadır.

5. SONUÇLAR

Sonuçlar, değerlendirilirken çeşitli durumlarda yapılan deneylerden elde edilen hız-direnç eğrilerinden yararlanılmıştır. Değişik durumlardaki hız-direnç eğrileri yüklü ve 0° trim açısındaki durumun hız-direnç

azalması görülmüştür.

4. **Kıça 1° Trimli Hal:** Modelin 0.8 - 1.2 m/sn hız aralığında % 11 direnç artışı, 1.2 m/sn'den daha yüksek hızlarda % 7'lik direnç azalması görülmüştür.
5. **Kıça 2° Trimli Hal:** 1.2 m/sn hıza kadar modelin trimsiz hali ile aynı direnç değerleri verdiği, modelin 1.2 - 1.6 m/sn hız aralığında % 4 direnç azalması, 1.6 m/sn'den büyük hızlarda % 3 direnç artışı görülmüştür.
6. HOLTROP MENNEN güç belirleme yönetiminin Bodrum Guletlerinin güç hesabının yapılmasında uygun bir yöntem olduğu söylenebilir.
7. Gemilerin güç hesabı servis hızı gözönüne alınarak yapılmaktadır. Bu sebepten, örnek Bodrum Guletinin servis hızına karşı gelen 1.6 m/sn model hızı için dirençte en büyük azalmayı oluşturacak durum seçilmelidir. 1.6 m/sn model hızı civarında en büyük direnç azalması % 7 ile kıça 1° trimli halde görülmüştür.



Şekil 1. Modelin, Model Çekme Arabasına Bağlanması

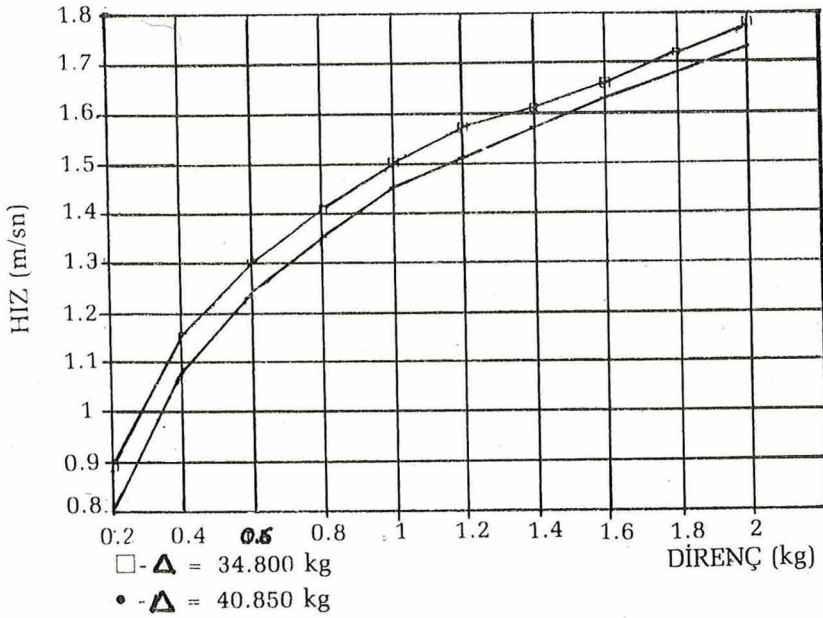
eğrisi ile karşılaştırılmıştır.

1. **Boş Deplasman 0° Trimli Hal:** Deplasmanın % 17.4 azalması ile dirençte ortalama % 15 ve servis hızına karşı gelen 9-11 knot hız aralığında % 10 azalma görülmüştür.
2. **Baş 1° Trimli Hal:** Modelin 0.8 - 1.3 m/sn hız aralığında ortalama % 5 direnç azalması görülürken, 1.3 m/sn'den büyük hızlarda trimsiz hal ile aynı direnç değerlerini vermektedir.
3. **Baş 2° Trimli Hal:** Modelin 0.8 - 1.2 m/sn hız aralığında % 16, 1.2 - 1.5 m/sn hız aralığında % 2.6, 1.5 m/sn'den büyük hızlarda % 4 direnç

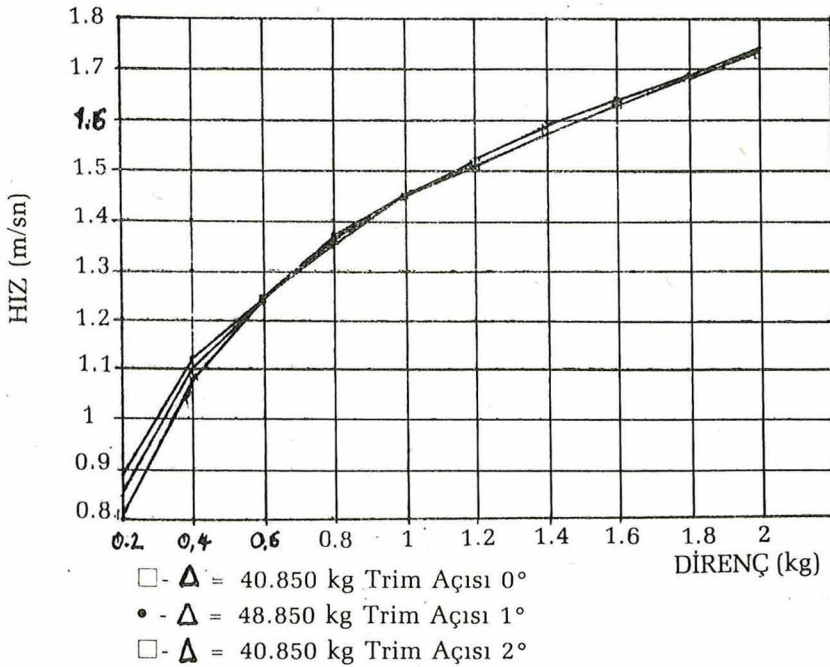
Sonuç olarak örnek guletin direncini iyileştirmek için formun değiştirilmesi gerekliliği ortaya çıkmıştır. Baş formun dolgunlaştırılması ile, baş tarafta hacimsel bir artış olacak ve teknenin kıça trimi olması sağlanacaktır.

Fn	Dep = 35.64 t.		Fn	Dep = 41.87 t.					
	EHP _G 0°	EHP _H		EHP _G 0°	EHP _G 1° baş	EHP _G 2° baş	EHP _G 1° baş	EHP _G 2° kık	EHP _H
0.38	1.0	0.5	0.38	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.6
0.51	1.9	1.2	0.51	1.8	1.8	1.8	2.0	2.0	1.3
0.64	3.7	2.3	0.63	4.9	4.2	3.7	5.3	4.4	2.6
0.77	7.0	4.4	0.76	9.3	8.3	7.3	9.8	8.6	4.9
0.89	12.9	8.7	0.89	16.3	15.7	14.1	16.4	16.3	9.8
1.02	24.2	20.6	1.02	29.1	28.1	27.3	25.7	28.1	23.6
1.15	41.8	32.0	1.14	49.8	48.6	48.6	46.6	46.9	37.3
1.28	73.9	65.4	1.27	85.9	84.0	82.2	80.7	84.0	77.6
1.40	128.2	166.8	1.40	140.8	136.7	135.2	130.0	146.2	199.4

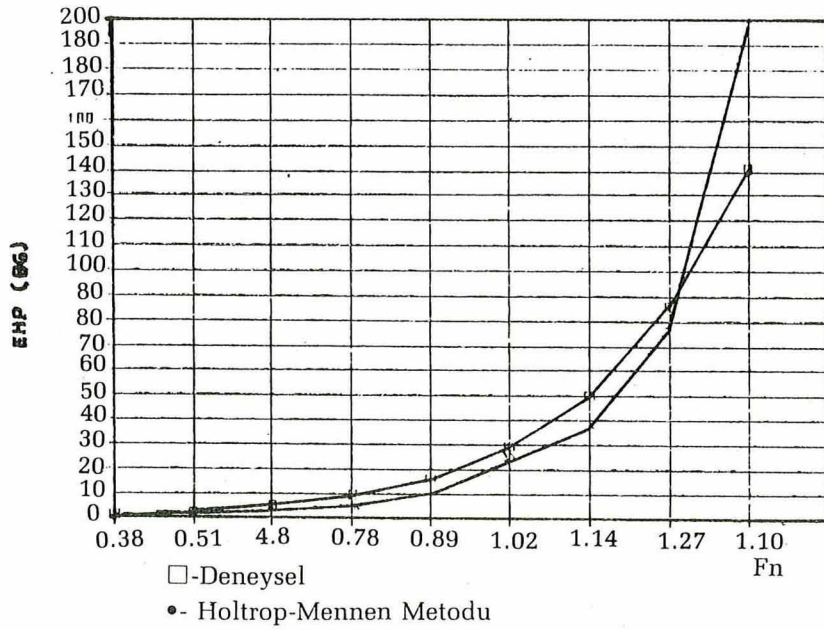
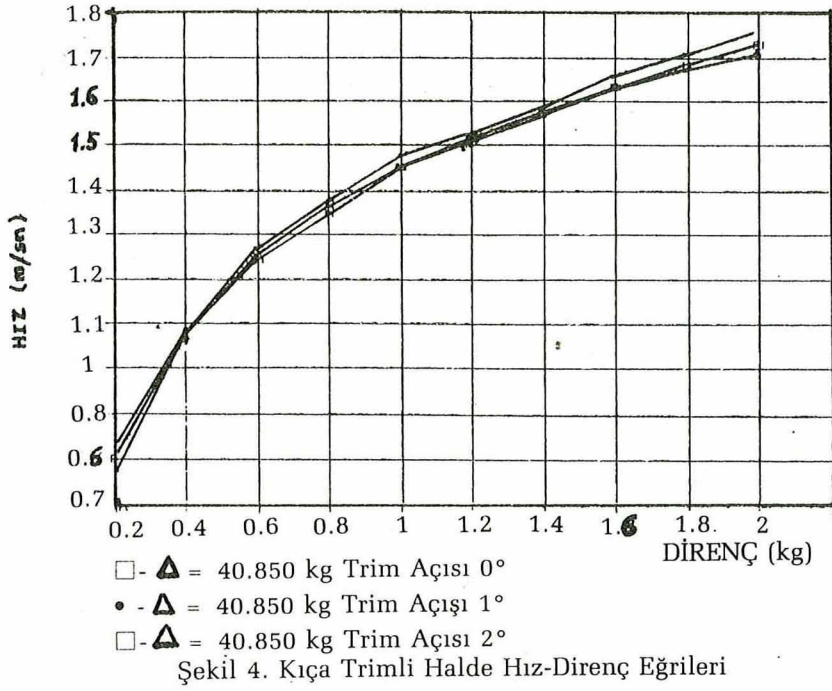
Tablo 2 Froude Sayılarına Karşı Gelen EHP Değerleri



Şekil 2. Trimsiz Halde Hız-Direnç Eğrileri



Şekil 3. Başa Trimli Halde Hız-Direnç Eğrileri



REFERANSLAR

1. BAILEY D. The NPL High Speed Round Bilge Displacement Hull Series, The Royal Institution of Naval Architects 1976
2. BAYKAL Reşat, Gemilerin Hidrositabilitesi, İTÜ 1982
3. GUTELLE Pierre, The Design of Sailing Yachts, Macmillan London Ltd. 1982
4. HOLTROP J. ve MENNEN, An Approximate Power Prediction Method, NSMB 1982
5. KAFALI Kemal, Gemi Formunun Statik ve Dinamik Esasları Cilt 2, İTÜ 1972
6. NUTKU A. ve KÜÇÜK F., Türk Kıyı Tekneleri 1, İTÜ 1963
7. OOSSANEN P., Resistance Prediction of Small High - Speed Displacement Vessels State of the Art, NSMB 1980
8. TAŞPINAR Nihat, Gemilerin Direnci, E.Ü. 1981

KAPLI ÇELİKLERİN KAYNAĞI

Prof.Selahaddin ANIK (*)
Dr.Adnan DİKİCİOĞLU (**)

1. GENEL

Bu yazıda nikel, monel, inconel ve paslanmaz çelik kaplı hadde mamulü yumuşak veya hafif alaşım- lı çeliklerin kaynağı ele alınmıştır. Kaplama tabaka- sı esas sacın bir veya iki yüzeyinde de olabilir. Kaplı çelikler, farklı özellik ve yapıdaki çeliklerin veya ala- şımların, bunlardan birinin yüzeyinin bazı etkilere karşı korunması gayesiyle üstüste konarak üretilme- siyle elde edilir. Kaplı çeliklerin üretim yöntemleri çe- şitlidir. Kaplı çeliklerde iki kısım vardır. Bunların biri esas sac (normal çelik), diğeri de bunun üzerine özel usullerle kapaklanan diğeri bir metal veya alaşımdan ibarettir; bu da kaplı kısmı oluşturur. Esas sac, ek- seriya kazan sacı kalitesindedir. Kaplı kısım da pas- lanmaz çelik, nikel, monel veya inconel olabilir.

Kimya endüstrisinde kullanılan basınçlı kapların konstrüksiyonlarında kaplı çelikler geniş bir yer iş- gal eder. Bu basınçlı kapların gerektirdiği karakte- ristik haller, mekanik bakımdan olduğu kadar, ko- rozyona karşı dayanıklılık bakımından da ciddi du- rumlar gösterdiğinden, bunun için kaplı çelikler en uygun çözümü oluşturur.

En fazla rastlanan kaplama alaşımları şunlardır:

- Çeşitli miktarlarda krom ve nikel içeren çelikler
- Monel (% 66 Ni, % 28 - 33 Cu)
- İnconel (% 73 Ni, Cr)
- Kupronikel (% 20 - 30 Ni, % 75 - 80 Cu)
- Nikel (% 99.5 Ni)

Değişik paslanmaz çeliklerin ve korozyona daya- nıklı diğeri metal ve alaşımların bileşimleri Tablo 1'de verilmiştir.

Kaplı çeliklerde birleştirme genellikle kaynak ile sağlanır. Kaynak işleminde özellikle aşağıdaki iki hu- susa dikkat etmek gerekir.

- Kaplı kısmın alaşım bakımından homojenliği; kaynağı müteakip de aynı kalmalıdır. Aksi tak- dirde kaynak dikişi korozyona karşı dayanıklı- lığını yitirir.
- Esas çelik ile kaplama malzemesi arasında olu- şacak çeşitli alaşımların, birleştirmenin meka- nik özelliklerini değiştirir. Bu bakımdan çeşitli ara alaşımlarının oluşmasından mümkün mer- tebe kaçınmalıdır.

Kaplı çeliklerin bazı özellikleri esas sacın ve kap- lama malzemesinin özelliklerinden tayin edilebilir. Mukavemet ve yoğunluk genellikle iki ayrı malzeme- nin değerlerinin basit bir ortalamasıyla bulunabilir. Fakat süneklik, ısıl iletkenlik gibi özelliklerin bulun- ması ise bu kadar kolay değildir (Tablo 2).

Malzeme Cinsi	Kimyasal Bileşim (%)					
	C	Cr	Ni	Mo	Cu	Diğer
% 13 Cr	0.08	13	—	—	—	—
18/8 Cr/Ni	0.06	18	9	—	—	—
	0.06	18	9	—	—	—
	0.08	18	9	—	—	Ti
	0,08	18	9	—	—	Nb
18/12/2.5 Cr/Ni/Mo	0.06	18	12	2.5	—	—
	0.03	18	12	2.5	—	—
	0.08	18	12	2.5	—	Ti
	0.08	18	12	2.5	—	Nb
Nikel	—	—	99.5	—	—	—
Monel	—	—	66	—	33	—
İnconel	—	25	75	—	—	—

Tablo 1. Paslanmaz çeliklerin ve korozyona daya- nıklı diğeri metal ve alaşımların kimyasal bileşimleri.

2. KAPLI ÇELİKLERİN KAYNAĞINDA ORTAYA ÇIKAN PROBLEMLER

Kaplı çeliklerin kaynağı genellikle örtülü elektrotlar elektrik ark kaynak usulü ile yapılır. Kaplama kıs- mında soy gaz atmosferi altında yapılan gazaltı kay- nağı ve esas saca da tozaltı kaynağı uygulanabilir. Bu alanda, daima sacın ve korozyona maruz kalan yüzeyin özelliklerine idantik özellikte olan ve hiçbir süreksizlik problemi ortaya çıkarmayan bağlantıla- rın yapılmasına dikkat etmek gerekir.

Kaplı çeliklerin kaynağında en önemli husus, kaplı kısmın sürekliliğinin korunmasıdır. Dolayısıyla da di- zayn, birleştirme şekli, kaynak ağzının hazırlanması ve kaynak tekniği bu noktalar gözönünde tutularak uygulanmalıdır. Çoğu zamanda kaplı kısmın sürekliliği ile birlikte kaynak dikişinin, basınçlı kapların şartnamelerine uygun mukavemete sahip olması istenir. Kaynak, mümkün mertebe alın kaynağı şekilinde yapılmalı ve diğeri birleştirme şekillerine son çare olarak başvurulmalıdır.

Kaplı çelikler birbirinden oldukça farklı iki mal- zemedden oluştukları için, bu iki ayrı kısmın kayna- ğında farklı elektrotlar veya ilave metalleri kullan- mak gerekmektedir.

(*) İ.T.Ü. Makina Fakültesi, Profesör

(**) İ.T.Ü. Mak. Fak. Araş. Gör.

	Isıl İletkenlik (100°C'de) (Cal/cm. san °C)	Özgül Isı (20-100°C) (Cal/g °C)	Genleşme katsayısı (m/m °C)
Yumuşak çelik	0.13	0.105	0.0000120
Nikel	0.13	0.105	0.0000133
% 10 Ni-kaplama	0.13	0.105	-
Monel	0.06	0.128	0.0000140
% 10 Monel-kaplama	0.12	0.107	-
İnconel	0.036	0.109	0.0000115
% 10 İnconel-kaplam	0.11	0.107	-
Ostenitik Pasl. çelik- % 10 Ostenitik paslanmaz çelik-kaplama	0.05	0.120	0.0000170
% 13 Cr pasl.çelik	0.11	0.107	-
% 10, % 13 Cr'lu.pasl. çelik-kaplama	0.06	0.115	0.0000110
	0.12	0.107	-

Tablo 2. Kaplı çeliklerin tipik özellikleri

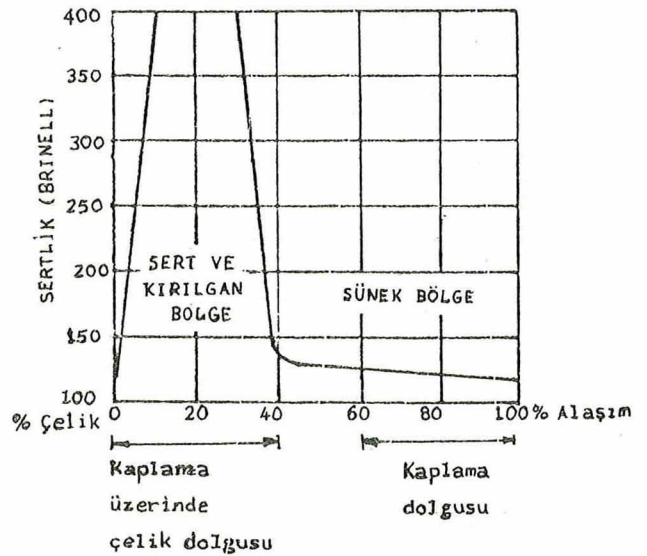
Genel olarak, esas sacın kaynağında bilinen hususlar sözkonusu olmakla birlikte, burada üzerinde durulması gereken nokta, esas sacın kaynağının kaplı kısmın kaynağına yaptığı etkidir. Kaplı kısımdaki ergime durumunun yanı sıra, gözenek, alt tabakanın kesilmesi, ısının tesiri altındaki bölge ve yüzey işleme faktörleri ile ilgili problemlerde ortaya çıkmaktadır.

Bazı uygulamalarda, bütün kaynak operasyonu, kaplı kısımda kullanılan elektrot veya ilave metallerle, istenilen mukavemet ve korozyon dayanımı elde edilecek şekilde gerçekleştirilmektedir. Bu metot, iki farklı kaynak dikişinin birbirini etkileme problemini ortadan kaldırmasına rağmen, yine de esas sac ile kaynak metali arasında ergime, süneklik ve korozyon dayanımı ile ilgili hususlar gözönünde bulundurulmalıdır.

İki farklı kaynak dikişinin kullanıldığı daha genel yöntemlerde iki alternatif sözkonusudur. Burada evvela kaplı kısım daha sonra da esas çelik kaynak edilebilir veya önce esas sac kaynak edilip, sonra da kaplı kısım birleştirilebilir. Bu iki yöntemin uygulanması da mümkündür.

Kaplama tabakasının üzerine, çelik dolgusu yapıldığı zaman, kaynak metali kaplama malzemesi tarafından etkilenerek martenzit oluşmaya başlar, sert ve kırılğan bir yapı meydana gelir. Nüfuziyet kontrol altına alınarak, alaşımlanan bu bölge küçük tutulabilirse de, sünekliğin azalması dolayısıyla daima çatlama riski sözkonusudur. Çelik kısmın üzerine alaşımlı kaplama malzemesiyle dolgu yapıldığı zaman, bu sert yapının oluşumundan kaçınılabılır (Şekil 1).

Çelik kısmın üzerine alaşımlı kaplama malzemesiyle yapılan kaynakta, sert ve kırılğan yapı önlenemez, ilk pasoda korozyona dayanıklı malzemenin ergimesi neticesi, bir miktar demirin karışması kaçınılmazdır. Bunun önemi; kaplı kısmın kalınlığına, kay-



Şekil 1. Alaşımlı kaplama tabakası üzerine, çelik dolgunun ve çelik esas kısmı üzerine, alaşımlı kaplama dolgunun yapılmasında, kaynak dikişindeki sertliğin dağılımı.

nak pasolarının (tabakalarının) sayısına ve kaynak tekniğine bağlıdır.

Kaplama malzemesi nazarın alaşım ostenitik çelik ve İnconel kullanıldığında, bu malzemeye nazarın alaşım içeriği daha yüksek olan ilave metaller seçilerek, kaynak metaline demirin geçmesi önlenebilir ve kaynak sırasında erimenin tesirleri hafifletilebilir. Nikel ve monel kaplamalarda, elektrot ve ilave metallerle ergime durumunu dengelemek mümkün değildir. Uygun kaynak tekniği ve özel elektrotlar kullanılarak, kaynak banyosuna demirin geçmesi önlenabilir.

Kaplı kısmın kalınlığı azaldıkça, kaplı kısımda yapılacak kaynak işlemi erime riskini arttırmaktadır. Dolayısıyla da ergime derecesi kaplı kısımda korozyon dayanımının sürekliliğini tehlikeye sokmayacak şekilde, minimum kalınlığı tespit edilmelidir.

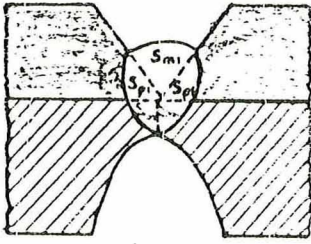
3. ALAŞIM ZAYIFLAMASI VE ERGİME KONTROLÜ

Kaplı çeliklerin kaynağında alaşımın zayıflaması önemlidir ve esas güçlüklerin de ortaya çıkmasına neden olur. İlave kaynak metali, yalnız kaplamayı alaşımlandırmaz. Aynı zamanda esas metali de alaşımlandırır. Bu bakımdan kaynak yerinin bileşimini hesaplamak gerekir. Hesaplama aşağıdaki şekilde yapılır:

C_m : Kaynak ilave metalinin içerdiği çeşitli elemanlar

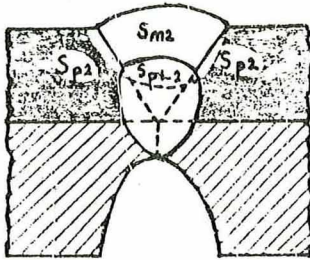
C_p : Kaplama alaşımının içerdiği elemanlar

C_a : Esas çeliğin içerdiği elemanlar olsun. Bu takdirde ilk paso (Şekil 2).



$$S_{t1} = S_{m1} + S_{p1} + S_{a1}$$

A - ilk paso çekilmiş vaziyette



$$S_{t2} = S_{m2} + S_{p2} + S_{a2}$$

B - ikinci paso çekilmiş vaziyette

m = Kaynak ilave metali

p = Kaplama alaşımı

a = Esas çelik

Şekil 2. Bir kaplı çeliğin alın kaynağı

S_{m1} : Kaynak ilave metalinin ergiyen kısmı

S_{p1} : Kaplama alaşımının ergiyen kısmı

S_{a1} : Esas çeliğin ergiyen kısmı

S_{t1} : İlk pasoda ergiyen bütün dikişin toplamı

Bunlara göre, ilk pasonun bileşimi şöyledir:

$$\frac{S_{m1}}{S_{t1}} \sum C_m + \frac{S_{p1}}{S_{t1}} \sum C_p + \frac{S_{a1}}{S_{t1}} \sum C_a$$

veya S_{ic} 'dir.

S : Ergiyen münferik kısımların, ergiyen toplam kısma oranıdır. Bu da Şekil 2'de görülmektedir. C'de içerilen miktardır.

$$(S_{m1} = \frac{S_{m1}}{S_{t1}}, S_{p1} = \frac{S_{p1}}{S_{t1}} \dots\dots\dots)$$

İkinci pasonun bileşimi de (Şekil 2) aşağıdaki şekilde hesaplanır;

$$\frac{S_{m2}}{S_{t2}} \sum C_m + \frac{S_{p2}}{S_{t2}} \sum C_p + \frac{S_{a2}}{S_{t2}} \sum C_a$$

Burada birinci pasonun sebebiyet verdiği alaşım zayıflamasının tesiri görülür. Bunu şimdi bir örneğe uygulayalım. Örnek olarak 18/8 Cr/Ni çeliğinden oluşan bir kaplama tabakası alınmıştır.

İlave kaynak metalinin bileşimi:

$$C_m = 0.25 \text{ Cr} + 0.12 \text{ Ni} + 0.63 \text{ Fe}$$

Kaplama alaşımının bileşimi:

$$C_p = 0.18 \text{ Cr} + 0.08 \text{ Ni} + 0.74 \text{ Fe}$$

Esas çeliğin bileşimi:

$$C_a = 1 \text{ Fe'dir. Buradan;}$$

$$\frac{S_m}{S_t} = 0.5 ; \frac{S_p}{S_t} = 0.3 ; \frac{S_a}{S_t} = 0.2$$

$$C_r = 0,5.0,25 + 0,3.0,18 = 0,179$$

$$Ni = 0,5.0,12 + 0,3.0,08 = 0,084$$

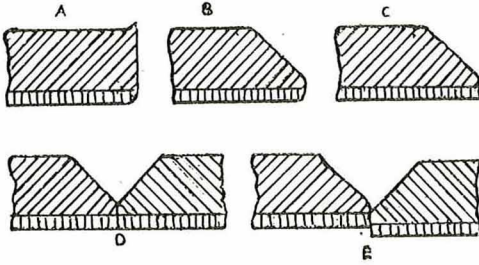
$$Fe = 0,5.0,63 + 0,3.0,74 + 0,2.1 = 0,737$$

Bu örnek bize, 25/12-Cr/Ni'li bir elektrot ile ilk paso kaynak yapıldığı zaman dikişin bileşiminin aşağı yukarı 18/8-Cr/Ni çeliği ile aynı olduğunu gösterir. Bundan sonra ikinci paso doğrudan doğruya 18/8-Cr/Ni'li bir elektrot ile çekilebilir.

4. KAYNAK TEKNİĞİ

Kaplamanın sürekliliğinin sağlanması için birleştirilen yüzeylerin aynı hizada olması gerekir. Bunun içinde birleştirilecek parçalar itinayla hazırlanmalı ve kaynak ağzı formlarına dikkat edilmelidir. Silindirik kaplarda, birleştirmenin yapılacağı gövde kısımlarının iç çapları birbirine uymalıdır. Buradaki içe veya dışa dönük kısımlar problem yaratır. Eğer kaplı kısımda böyle kusurlar ortaya çıkarsa, taşlama sırasında kaplı kısımlar delinebilir ve dolayısıyla da kaplama kendiliğinden beklenen fonksiyonunu yerine getiremez.

Mekanik kesme işlemi; kaplı kısmın en üstte kalacak şekilde yapılmasını gerektirir. Buna rağmen, kaplama kenarının kıvrılması kaçınılmazdır; fakat bu duruma kaynak ağzı hazırlanması sırasında ve özellikle kalın kaplama tabakalarında müsaade edilir. Kaynak ağzlarının hassas olarak planlanması ve işlenmesi; doğru ve uygun birleştirmenin sağlanması açısından çok önemlidir (Şekil 3).



Şekil 3. Kaynak ağzının mekanik olarak kesilmesi ve birleştirilecek parçaların durumu.

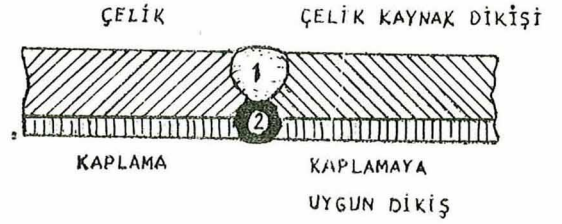
- A- Kesmede operasyonun etkisi
- B- Kesme işlemi ile kaynak ağzının hazırlanması
- C- Birleştirilecek parçaların aynı hizada tutulması
- E- Parçaların yanlış ve hatalı tutulması

4.1. Alın Kaynağı

Kaplı çeliklerin birleştirilmesinde, alın kaynağı en uygun netice veren birleştirme usulüdür. Her tipteki kaplama için; birleştirme hazırlığı aynıdır. Kaplama malzemesine uygun elektrotların seçimi ve uygun kaynak tekniğinin kullanılması, birleştirmenin emniyeti bakımından büyük önem taşır.

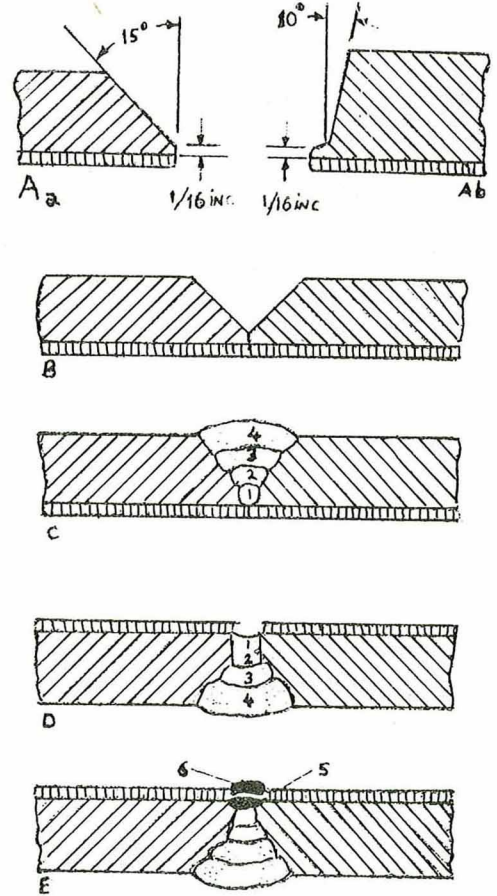
Başarıyla birleştirilmesi mümkün olan minimum kaplama kalınlığı imalatçıya ve kaynakçıya bağlıdır. Kaplama ve esas sacın ergime durumu ile ilgili olarak kaplama kalınlığının tespit edilmesi önemli bir avantaj sağlar. Çok ince bir kaplama ortaya çıkması muhtemel alaşım zayıflaması problemleri; maliyeti biraz daha fazla olan kalın kaplamalar kullanılarak ortadan kaldırılabilir. 5 mm kalınlığındaki bir malzeme % 20'lik bir kaplama kalınlığı, kaynak tekniği bakımından minimum değer olan 1.25 mm'den da-

ha ince olacaktır. Fakat pratikte bu tip parçalarda alın kaynağı ile birleştirilmektedir. Esas çelik kısmı fazla nüfuziyetten kaçınılarak 3.25 mm çapındaki bir elektrotla kaynak edilmelidir. (Şekil 4). Böyle bir bağlantı ideal değildir; fakat yine de aşırı zorlamaların olmadığı yerlerde kullanılabilir.



Şekil 4. 5 mm kalınlığındaki çeliğin alın kaynağı. Kaplama % 20.

Yüksek kaliteli bağlantılar arzu edildiği zaman, 38 mm kalınlığa kadar olan malzemelerde standart hazırlama koşulları yerine getirilir. Şekil 5'de bir V-alın



Şekil 5. Kaplı çeliklerin kaynağında, bir (V)-Alın birleştirmesi için kaynak sırası.

A_a = 5 ile 15 mm sac kalınlığına kadar olan çeliklerde.

A_b = 15 mm'den kalın sacların kaynağında.

kaynağına ait ağız formları kaynak sırası verilmiştir. Birleştirme yüzeylerinin aynı hizada olması ve kaynak ağızlarının itina ile hazırlanması; kaplı kısmın altında 1.6 mm (1/16 inç)'lik bir kök yüksekliğinin bırakılması gerekir. Çelik kısımda çekilen ilk (1) paso kaplama tabakasına nüfuz etmemeli ve yeterli bir birleştirme sağlamalıdır. Bağlantının başarısı büyük çapta bu ilk pasoya bağlıdır. Uygun bir (V) ağız ve 3.25 mm çaplı bir elektrotla çekilen birinci paso iyi neticeler vermektedir. İlk paso başarılı bir şekilde yapıldıktan sonra, esas sacın kaynağı elektrik ark veya tozaltı kaynağı ile tamamlanabilir.

Esas çelik kısım kaynak edilince veya tercihan iki pasodan sonra kapalı kısım mekanik olarak hazırlanır (Şekil 5-D). Hazırlanan oyuk genişliği bu bölgede kaynak işleminin yapılabilmesi için yeterli olmalıdır. Çok büyük oyuk arzu edilmez. Kaplı taraftaki paso sayısı kaplamanın kalınlığına bağlıdır. Birinci pasonun (Şekil 5-E-5) 3.25 mm çapındaki bir elektrotla asgari akım şiddetinde çekilmesi tavsiye edilir. En az iki paso çekilmeli ve elektrodun hareketi mümkün mertebe az olmalıdır. Böylece ergimenin kontrolü sağlanmış olur. Kaplı tarafı kaynak yapılırken, birinci pasonun sebebiyet verdiği alaşım zayıflamasının ikinci pasoya tesirini azaltmak için, birinci pasoyu yüksekliğinin % 50'sine kadar mekanik olarak oymak uygun olur (Şekil 6).

Kaplı çeliklerin kaplı taraflarının kaynağında tavsiye edilen elektrotlar Tablo 3'de verilmiştir.

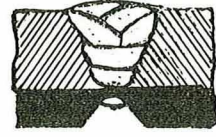
4.2. Köşe Kaynakları

Alın birleştirmesi her zaman tercih edilmesine rağmen, diğer birleştirme şekillerinin de gerektirdiği durumlar olabilir. Köşe birleştirmesi arzu edilmiyorsa, belirli bir yarıçapla kıvrılan malzemeye iki taraftan alın kaynağı yapılabilir. Bu yöntem, daha masraflı olmasına rağmen, bir uzlaşma sağlayabilir.

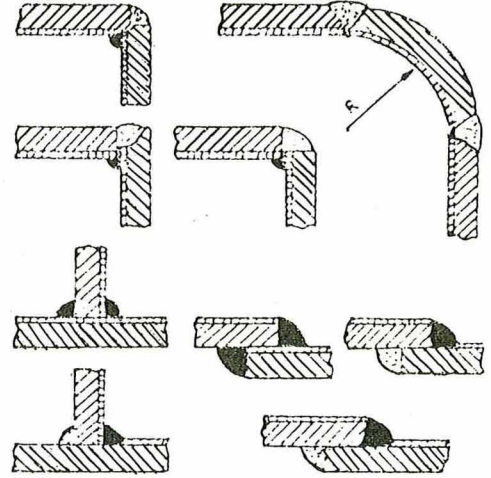
5. SONUÇ

Endüstride kaplı çeliklerin fabrikası yanında, en çok üzerinde durulan hususlar, uygun bileşimde ve kaplı kısımda gerekli sürekliliği bozmayacak sağlam kaynak dikişlerinin sağlanması ile ilgilidir. Esas sac tarafında normal kalitede kaynak dikişiyle ekseriya uygun mukavemet elde edilmektedir.

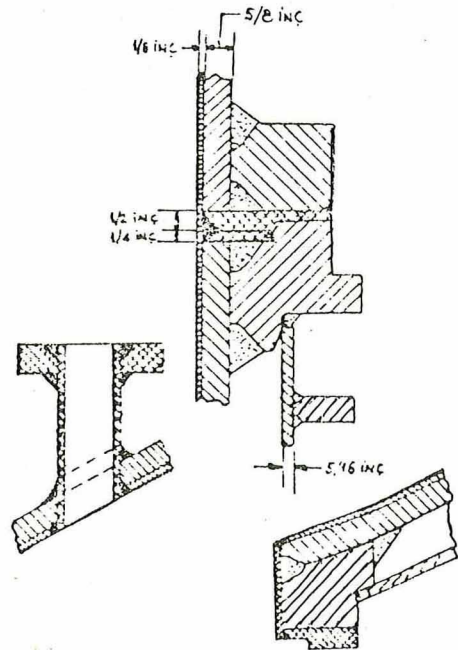
Basınçlı kaplarda ve benzeri donanımlarda, güvenlik nizamnamelerine uygun standart şartlar yerine getirilmelidir. Bu şartlar kaplama tabakasının üretimi, kaynak bağlantısının dizaynı ve dikişlerin deneylerle kontrolüne ait hususlardır. Kaplı malzemeler, basınçlı kaplardaki zorlama durumları dikkate alınarak, testlere tabi tutulur ve bazen kaplama kalınlığının dizayn sırasında hesaplanmasına bile izin verilmez ve testlere göre karar verilir. Kaynak tekniği ve hatta kaynakçılarla ilgili kabul testleri gerekebilir. Kaplı çeliklerin birleştirilmesinde ekseriya radyografik muayeneler ve eğme deneyleri üzerinde durulur.



Şekil 6. Kaplı tarafın kaynağında ilk pasonun mekanik olarak oyulması.



Kaplı çeliklerin birleştirilmesinde uygulanan normal yöntemler



Kaplı kısmın sürekliliğini sağlayan çeşitli birleştirme şekilleri

Şekil 7

Tablo 3. Kaplı çeliklerin kaplı taraflarının kaynağında kullanılan elektrotlar.

Kaplı tarafın cinsi	Birinci pasonun kaynağında kullanılan elektrot tipi	İkinci ve bunu takip eden pasoların kaynağında kullanılan elektrot tipi
% 13 Cr	25/20-Cr/ni veya 23/12	25/20, 23/12 veya 19/9
18/8-Cr/Ni	25/20-Cr/Ni veya 23/12	25/20, 23/12 veya 19/9
18/8-Cr/Ni Ti	25/20 Cr/Ni/Nb	25/20/Nb, 23/12 Nb
18/8-Cr/Ni Nb	25/12 Cr/Ni/Nb	19/9/Nb
18/12/2.5	25/20/Cr/Ni/Mo	25/20/Mo, 23/12 Mo
Cr/Ni/Mo	23/12-Cr/Ni/Mo	19/9/Nb
18/12/2.5 Mo/Ti	25/20/Mo/Nb	25/20/Mo/Nb, 23/12/Mo/Mb
18/12/2.5 Mo/Nb	23/12/Mo/Nb	19/9/Mo/Nb
Nikel	Nikel	Nikel
Monel	Nikel	Monel
Inconel	80 Ni/20 Cr	80 Ni/20 Cr

REFERANSLAR

- (1) ANIK, S.
"Farklı İki Malzemenin Kaynakla Birleştirilmesi"
İTÜ Dergisi, Cilt 16, Sayı 4, 1958
- (2) ANIK, S.
"18/8-Cr/Ni Kaplı Çeliklerin Kaynağı"
İTÜ Dergisi, Cilt 16, Sayı 4, 1958
- (3) ANIK, S.
"Kaplı Çeliklerin Kaynağı"
Demir ve Çelik Dergisi, Sayı 3, 1963
- (4) ANIK, S. und L. DORN
"Metallphysikalische Vorgaenge Bein Schweissen von Nickelwerkstoffen - Waermebehandlung und Schweissverfahren"
Schweissen und Schneiden 35(1983), Heft. 11
- (5) ANIK, S. und L.DORN
"Metallhpsikalische Vorgaenge Beim Schweissen von Nickelwerkstoffen - Einfluss der Werkstoffzusammensetzung"
- (6) HİNDE, J.
"The Welding of Clad-Steels"
International Nickel A.G., Zürich.
- (7) THIELSCH, H.
"Stainless Clad Steels"
Welding Journal-Weld.Res.Suppl. 31(1952) Nr 3.
- (8) N.N.
"Die Verbindung Unterschiedlicher Werkstoffe Durck Schweissen mit Inco-Weld 'A'-Elektroden und Inco-Weld 'A' Draht"
Nickel Berichte, 16(1958), Nr 11.
- (9) ANIK, S.
"Kaynak Tekniği, Cilt 3"
İTÜ Kütüphanesi, Sayı 1183, 1981
- (10) N.N
"Das Schweissen Plattierte Stachle"
Nickel Informations-Büro, Zürich

GEZİ-İNCELEME KARADENİZ BÖLGESİNDE TEKNE YAPIMCILIĞI KARADENİZLİ “MİMARLAR” -YÜZYILLARIN BİRİKİMLERİ

Tahir Nezihi ÖZDEMİR (*)

Arazinin tarıma elvermediği; ancak Hopa-Trabzon arası Çay'ın, Trabzon-Ordu arası Fındık'ın, Batı Karadenizde ise böylesine belirginleşmemiş olmakla birlikte yer yer pirinç, mısır ve ormansal ürünlerin yoğun emek karşılığı üretilebildiği, Karadeniz Bölgemizde insanlar Karadeniz'in hırçın dalgaları ile boğuşmak zorunda kalmışlardır. Bu yüzdendir ki, Balıkçılık bu yöremizin en önemli geçim kaynaklarından biri haline gelmiştir.

Ancak, son yıllardaki salyangoz v.b. deniz dibi canlılarını çıkartmak için yapılan dip taramaları, balık yuvalarının dağılmasına neden olarak bu geçim kaynağına önemli bir darbe vurmuştur. Ayrıca yöre balıkçılarının, Balık Bulucu (ECHO SOUNDER)'ların kullanılmaya başlanması sonucu balık üretiminin artmasıyla birlikte, varolan balık potansiyelinde azalmaya sebep olduğunu belirtmeleri ilgi çekici bir konudur.

Bunların yanısıra, Karadeniz'in karşılaştığı önemli bir sorun da ciddi boyutlara ulaşmış durumda bulunan “Deniz Kirlenmesi”dir. Özellikle Doğu Karadenizde bulunan Çay, Fındık ve diğer fabrikaların artıklarını, yerleşim merkezlerinin ise kanalizasyonlarını denize dökmeleri bu kirlenmedeki başlıca etkenlerdendir.

Tüm bu olumsuz etkenlere rağmen, yöremiz insanları için deniz vazgeçilmez bir unsurdur. Onlar için deniz karınlarını doyuran bir ana, tekneleri ise bedenlerinden bir parçadır sanki. Tekneleri köpüklere gömülüp, dalgadan dalgaya atarken onun en küçük sızlanmasını bile duyabilen, gerektiğinde yaralarını otayabilen Karadeniz insanı, yılların birikimini benliğinde özümseyegelmiştir. Bu birikim sonucu tekne yapıcılığı konusunda, yaşam pratiğine sahip, yaşamları boyunca denizle iç içe yaşamış nice “MİMAR”lar yetişmiştir. Tekne yapım ustaları için yöre halkı tarafından üretilmiş bir sandır, “MİMAR” deyimi. Günümüzde sayıları yaklaşık olarak 30-35 dolaylarında olan, “MİMAR”ların yönlendirdiği tekne yapıcılığında uzun bir zaman aperiyoğundan beri süregelen Ahşap Malzeme kullanımı, sen 10 yıl

zarfında çelik malzeme kullanılmaya başlanmasıyla azalma göstermiştir. Artık çelik inşaatı yeni bir yön kazandırmıştır, yapıcılığa.

Nice yıllardan beri süregelen tekne yapıcılığı Gulet mirasından günümüzde Yat Yapıcılığına kadar bir aşama geçirmiştir. Gulet ve Çektirmelerin yapıldığı dönemde önemli üretim merkezleri konumunda bulunan Trabzon-Yeniay/Çamburnu, Zonguldak-Kurucaşile günümüzde de bu konumunu muhafaza etmektedir. Ancak Trabzon-Yeniay/Çamburnu yöresinde Ahşap Yapıcılığı büyük bir oranda Çelik Tekne Yapıcılığına dönüşmüştür. (1976 yılından beri) Bu yörede üç tane çelik tekne yapıcılığı ile uğraşan tersane bulunmaktadır. En organize görünüm-lüsü ve büyüğü “Yeniay Tersanesi” adıyla faaliyetini sürdürmektedir.

Bu tersanelerin çok kısıtlı olanaklarına rağmen, üretimleri büyük ilgi görmektedir. Balıkçı teknesi imalatında yurtiçinden olduğu kadar, yurtdışından da taleplerin geldiği belirtilmektedir. Bu tersanelerde Mühendis çalışmamakta tamamıyla ustaların yönetiminde üretim gerçekleştirilmektedir. Ayrıca bu yöremizde 8-10 civarında “Mimar” bulunmaktadır. Yaşları 60-80 arasındakiler olan bu ahşap ustalarının mirasını devam ettirecek adayların azlığı, yakın bir gelecekte bu yörede ahşap işçiliğinin yok seviyesine ineceğinin belirtisidir.

Bu yöre dışında Doğu Karadeniz bölgesinde Hopa'dan Samsun'a gelinceye dek bütün kıyı boyunca 11-12 tane fiilen çalışan ahşap yapımçı bulunmaktadır. Ancak bunların üretimleri genelde 10 m. den küçük tekneler üzerindedir. Samsun'dan Batı'ya geçmeye başladığımızda Amasra'ya kadar olan kesimde en yoğun üretimle karşılaşılacak yer Kurucaşile'nin Tekkeönü köyleridir. Gulet ve nihayet çektirme yapımının 1976 yılında son bulunduğu bu yöremiz Balıkçı Tekne Yapıcılığı ve yeni Yat Yapıcılığı ile uğraşmaktadır. Bir ahırın kapısını açtığınızda bile içeride kayık yapıldığını görürseniz şaşırmanız gerekir bu yörede. Kurucaşile'de bu kadar yaygın olmasa da bahçelerde yat yapıldığını ana caddenin kenarında bir

(*) Araştırma Görevlisi, Mühendis

tekne omurgasının oluşturulduğunu görebilirsiniz. Bu yöremizde yat yapıcılığı Mühendis + Usta işbirliği ile ilk adımını atmıştır.

Ayrıca Batı Karadeniz’de Yat Yapıcılığı ile uğraşan diğer bir yöre Kurucaşile’ye 15-20 dakika mesafedeki CİDE’dir. 11 km.lik sahil şeridi ve uygun arazi ile bir turizm köşesi olma potansiyeline de sahip bu şirin ilçemizde “Baldeniz Tersanesi” önemli bir yat yapım merkezi olarak karşımıza çıkmaktadır.

Batı Karadeniz’de son durağımız Sinop’taki Çelik Balıkçı Teknesi Yapımcısıdır. Balıkçılığın yeteri kadar gelişkin olmadığı bu ilimizde tekne yapıcılığı da çok yenidir.

Bunların dışında Zonguldak-Karadeniz Ereğlisi’nde ve Alaplı’da Saç Gemi Yapımı gerçekleştirilmektedir.

Tekne yapıcılığının böylesine yoğun olduğu bu bölgemizde en ilgi çeken konu üretimin tamamıyla ustaların bilgisi, görgüsüne göre süregelmesidir. Bu ustaların sahip oldukları ve sürekli yaşam pratikleri ile iddialı konuma getirdikleri tekne yapıcılığı Mühendislik hizmetinin olmaması yüzünden daha ileriye gidememiştir. Oysa bir koordinasyona girmeye, yön göstermeye dünden hazır olan bu insanların desteklenmesi, bu pratisyen ustalarla mühendislik hizmetinin biraraya getirilmesi gereklidir.

Ayrıca son yıllarda hızlı bir gelişme gösteren yatçılık ve yat yapıcılığının bu bölgemize kaydırılması gerek ahşap malzeme temin kolaylığı ve gerekse kolay eleman sağlanması açısından daha ucuz tekneler yapım olanağını tanıyacaktır.

İSTANBUL DENİZ ULAŞIMI

Dr. Haluk KAYA (*)

1. GİRİŞ

İstanbul 6 milyona yaklaşan nüfusu ile Türkiye'nin en büyük şehridir. Tepe ve vadilerden oluşan coğrafi yapısı, İstanbul boğazı ve Haliç gibi su yolları ile parçalanmış olması, çeşitli uygarlıklara beşik olmuş tarihsel yapısı nedeniyle kentin ulaşım sorunu zaman içinde artarak büyümüş, nüfus ve araç sayısının hızla artması, buna karşılık ulaşım sisteminin aynı oranda geliştirilmemesi sorunu içinden çıkılmaz bir hale sokmuştur. İstanbul içindeki motorlu araçların yıllara göre artışı Tablo 1'de verilmiştir.

Araç sayısının artışı aynı hızla sürdüğü ve rasyonel tedbirler alınmadığı takdirde mevcut yol ve trafik sisteminin yakın bir gelecekte iflas edeceğini söylemek yanlış olmaz. Bilindiği gibi araç ticari hızı $v:0$ debisi ile $v = a-bq$ formülüne göre değişmektedir. (1) q debisinin belli bir değerinde araç ticari hızının sıfır olacağı yani yolların tıkanıp kalacağı açıkça görülmektedir. Nitekim bu olayı günlük yaşamımızda da sık sık yaşamaya başlamış bulunuyoruz. Bu durumda alınması gerekli önlemler şöyle sıralanabilir.

- Mevcut yolları genişletmek ve iyileştirmek,
- Modern sinyalizasyon sistemi getirmek,
- Yeni yollar açmak,
- Metro, tren, vapur, otobüs vs. gibi kitle ulaşım araçlarına öncelik vermek.
- Az sayıda yolcu taşıyan özel araçlara belli kısıtlamalar getirmek,
- Deniz yolunu daha efektif bir biçimde kullanmak.

Bu tedbirler üzerinde çeşitli kuruluşlarca çalışmalar yapılmaktadır. Genellikle herkes bu önlemlerin gerekliliğini kabul etmekte tartışmalar öncelik sıraları üzerinde yoğunlaşmaktadır. Bu çalışmanın konusu ise son maddeyi oluşturan deniz yolunun daha efektif şekilde kullanabilmesidir.

İstanbul yaklaşık 500 km kıyı uzunluğu, Haliç ve Boğaz ile denizle iç içe yaşayan bir kenttir. Fakat bu doğal potansiyel kent içi ulaşımında yeterince değerlendirilmemiş, ancak son yıllarda ulaşım karmaşasının dayanılmaz boyutlara ulaşmasıyla deniz ulaşımına önem verilmeye başlanmıştır.

Bu çalışmada İstanbul kent içi deniz ulaşımının tarihi bugünkü durumu özetlenerek yeni hat ve gemi tipleri tartışılmış, odamız Yönetim Kurulu'nun bazı görüş ve önerileri açıklanmıştır. Yapılan çalışmalarda T.C. Bayındırlık ve İskan Bakanlığı tarafından yaptırılmakta olan "Boğaz tüp demiryol tüneli geçi-

şi ve İstanbul Metrosu fizibilite etüdleri ve avan projeleri işi" kapsamında açıklanan temel hedefler aynen kabul edilmiştir. Bu hedefler şunlardır:

- Ulaşımında konfor ve güvenin artırılması,
- 2005 hedef yılına kadar ulaşım talebinin karşılanması,
- Yolculuk süresinin kısaltılması, erişilebilirliğin ve hareketliliğin artırılması,
- Ulaşım maliyetinin düşürülmesi,
- Ulaşım ile ilgili döviz giderlerinin azaltılması,
- Ulaşım ve ulaşım yatırımları açısından çeşitli toplum kesimleri arasında dengenin sağlanması,
- Enerji tüketiminin azaltılması, doğal çevrenin ve tarihi yerlerin korunması, ulaşımındaki olumsuz çevresel etkilerin en aza indirilerek ve daha iyi, daha yaşamaya elverişli bir çevre yaratılmasına katkıda bulunulması,
- Ulaşım planlarının alan kullanma ve şehrsel gelişme planları ile entegrasyonu, düzensiz şehirleşmenin en aza indirilerek düzenli büyüme modellerinin teşvik edilmesi, kenti canlandıracak önlemlerin ve özel yatırımların desteklenmesi,
- Etkin, mali açıdan yapılabilir, düşük maliyetli ve ekonomik açıdan savunulabilir bir ulaşım sisteminin kurulması,
- Ulaşım planlama sürecinde halkın katılımının sağlanması,
- Varolan kaynakları en yüksek düzeyde kullanarak ulaşımın en az yatırımla gerçekleşmesinin sağlanması.

2. İSTANBUL KENTİÇİ DENİZ ULAŞIMININ TARİHİ

İstanbul-Üsküdar arasında ilk düzenli kayık seferleri 1565 yılında başlamış, 18. yüzyıl sonunda limana bağlı kayık adedi 4000'e ulaşmıştır. (4)

İstanbul'a ilk buharlı geminin gelişi tarihi 1839'dur. Buğ adını taşıyan bu gemi 2. Mahmut için getirilmiştir. Daha sonraları iki buharlı gemi daha satın alınmıştır. 1938 senesinde Amerikalı inşaat Mühendisi nezaretinde İstanbul tersanesinde Mesir-i Bahri adlı ilk buharlı gemi inşa edilmiştir. Bu arada, Vapurlar Nezareti'nde kurulmuş, başına Salih Paşa getirilmiştir.

1843-1870 yılları arasında daha önce devralınan gemiler ilaveten dördü uskurlu gemi kalanıda yandan çarklı olmak üzere 18 gemi satın alınmıştır. Bu gemilerle civar sahiller hattında; Üsküdar, Boğaziçi, Kadıköy, Adalar; yakın sahilleri hattında ise İzmit, Gemlik Tekirdağ, Bandırma, Gelibolu, Selanik, İzmir, Varna, Samsun ve Trabzon'a yük ve yolcu nakliyatına başlanmıştır.

(*) Gemi Mühendisleri Odası Yönetim Kurulu Üyesi

Boğaziçine ilk vapur seferlerinin başlaması ile bu bölgede hayat belirtisi görülmeye başlamış ve boğaziçine gidip gelenlere kolaylık olsun diye Müteşebbin Keçecizade Fuat Paşa ve Mehmet Cevdet Paşa nezaretinde 1850 yılında, Şirket-i Hayriye kurulmuştur. Şirketi Hayriye Londraya vapur siparişi etmiş bu vapurların dördü gelerek hemen seferlere başlamıştır. Sonraları dört vapur daha satın alınmış, ayrıca Londraya üç vapur ile Suhulet ve Sahil bend isimli araba vapurları siparişi edilmiştir. Yine bu dönemde Sirkeci Kabataş ve Üsküdar'da araba vapurları için iskele yapımına başlanmıştır. 1872 yılında şirketin vapur sayısı 34'e ulaşmıştır. 1902 yılında çarklı vapurların yerine uskurlu gemilerin siparişi ve inşası öngörülmüş, ilk etapta 2 uskurlu vapur siparişi edilmiştir. Biletler de bu dönemde düzene sokulmuş, tarihli biletler kullanılmaya başlanmıştır.

Türkiye Büyük Millet Meclisinin kurulması ile 1923 yılında Türkiye Seyrüsefain idaresi kurulmuş ve İstanbul-Yeşilköy, İstanbul-Pendik, İstanbul-Adalar ve İstanbul-Kadıköy-Haydarpaşa arasında düzenli seferler başlamıştır. 1939 da Devlet Denizyolları İşletmeleri Genel Müdürlüğü, 1944 yılında da Devlet Denizyolları ve Limanları İşletmesi Genel Müdürlüğü kurularak Şirketi Hayriye lağvedilmiştir. 1951 yılında ise Denizcilik Bankası T.A.O. kurularak kent içi deniz ulaşımını üstlenmiştir. En son olarak 1983 yılında İstanbul Limanı içindeki tüm yolcu taşıma faaliyetleri Türkiye Denizcilik Kurumu ve onun bağlı Şehir Hatları İşletmesine devredilmiştir.

3.BUGÜNKÜ DURUM

Günümüzde İstanbul kent içi deniz ulaşımı Türkiye Denizcilik kurumuna bağlı Şehir Hatları İşletmesi, Küçükçekmece ile Trilya hatlarının doğusunda kalan bölgede 18 grostondan büyük gemilerle araç ve yolcu taşıma hizmetlerini tekel olarak yapma yetkisine sahiptir. Ayrıca son senelerde bazı özel şirketler gelişmiş saç motorlarla ve eski şehir hattı gemilerini tadil ederek turistik gezi seferleri düzenlemeye de başlamışlardır.

Şehir Hatları İşletmesi 1985 yılında 51 yolcu gemisi, 3 yolcu motoru ve 15 arabalı vapuru işletiyordu. (1) Yolcu taşınması Marmara Boğaz ve Haliç Hatlarında araç taşınması ise Kabataş-Üsküdar, Sirkeci-Harem, Kartal-Yalovahatlarında yapılmaktadır. Önemli bazı hatlarda son senelerde taşınan yolcu sayıları Tablo 2 de verilmiştir:

Ayrıca Tablo 3 de 1972 yılından itibaren şehir hattı gemileri, arabalı vapurlar, özel motorlar ile taşınan yolcu sayıları verilmiştir. Karşılaştırma olanağı sağlamak üzere toplam denizyolu yolcu sayısı ve Boğaz köprüsünden geçen yolcu sayıları da tabloda gösterilmiştir. Eksik detaylar enterpolasyon teknikleri kullanılarak tamamlanılmaya çalışılmıştır.

Görüldüğü gibi İstanbul'un Asya ve Avrupa yakaları arasında deniz yolu ve köprü üzerinden taşınan yolcu sayısı toplamı sürekli olarak artmıştır. Boğaziçi köprüsünün devreye girmesi Şehir Hattı gemileri ile taşınan yolcu sayısını hemen hiç etkilememiş ancak arabalı vapurlarla yapılan taşımada belli bir düşüş görülmüştür.

Yıl	Türkiye'de Toplam Taşıt Sayısı	İstanbul'da	(%) Oran	1000 Kişiye Düşen Motorlu Taşıt Sayısı	
				Türkiye'de	İstanbul'da
1970	369.808	111.074	30.0	10.4	39.7
1975	754.237	174.828	23.2	18.7	44.8
1980	1.299.056	319.309	24.6	29.0	67.3

Tablo 1. Motorlu Taşıtlı Sahipliği Açısından İstanbul (1)

Tablo 2

Yıl	Karaköy-Haydarpaşa Kadıköy Yolcu Sayısı	Boğaz Eminönü-Üsküdar Köprü-Boğaz Üsküdar-Beşiktaş Yolcu Sayısı	Kabataş-Üsküdar (araç sa.)	Sirkeci Harem
1983	59.000.000	38.000.000		398.000
1984			282.000	419.000
1985	52.000.000	30.000.000	357.000	372.000
1986 (o)	43.000.000	27.000.000	307.000	355.000

Daha önceki yıllara ait yolcu ve araç sayıları için Ref (1) sahife 205'e bakılabilir.

Tablo 3.

İSTANBUL ASYA-AVRUPA KIYILARI ARASINDA TAŞINAN YILLIK YOLCU SAYILARI: (Milyon olarak yazılmıştır)

Yıllar	Şehir Hattı Gemileri	Arabalı Vapurlar	Özel Motorlar	Denizyolu Toplamı	Köprü	Toplam
1972	82	27	10	119	-	119
1973	88	29	10	128	57	185
1974	83	19	11	113	81	194
1975	79	13	12	104	112	216
1976	83	10	12	105	139	244
1977	85	10	13	108	137	245
1978	95	10	6	111	133	244
	Eminönü-Üsküdar-Beşiktaş açıldı.		Yeni hatla büyük düşüş			
1979	101	8	6	116	138	254
1980	87	5	5	97	147	244
1981	94	5	6	104	168	272
1982	94	4	7	105	184	289
1983	97	4	8	109	190	299
1984	95	4	9	108	189	297
1985	98	4	10	111	221	332
1986(10ay)	87	4	8	99	189	288

NOT: Köprüden geçen araç sayıları temin edilebilmiştir. Bir araçta ortalama 5 kişi bulunduğu kabulü ile yolcu sayıları hesaplanmıştır.

Ayrıca hızlı, düzenli ve konforlu hatların kendi kendilerine de taşıma potansiyelini arttırdıkları bir gerçektir. Buna en güzel örnek 1986 yılında hizmete giren Eyüp-Üsküdar hattıdır. Daha önce eski ve yavaş gemilerle çok sınırlı yolcu taşınan Haliç sahillerinde, Dolapdere-Halicioğlu-Deftardar gibi hızlı gemilerin devreye girmesiyle şaşırtıcı bir yolcu potansiyeli olmuştur. Bu gemiler özellikle iş saatlerinde kapasitelerinin üzerinde yolcu taşımakta, talebi karşılamakta güçlük çekmektedirler. Bu hattın yeni gemilerle takviye edilmesi yararlı olacaktır.

Kanımızca bugüne kadar kent içi deniz ulaşımı bakımından önemli katkıları olmamış yeni iskeleler ve yeni hatları da devreye sokmanın zamanı gelmiştir. Bunlar kara bağlantıları da yeterli şekilde sağlanmak koşulu ile Avrupa yakasında Bakırköy veya Ataköy, Yenikapı, Anadolu yakasında ise Kalamış, Bostancı, Kartal ve Pendik olabilir.

4.KENT İÇİ DENİZ ULAŞIMINDA KULLANILACAK GEMİ TİPİ NASIL OLMALIDIR?

Kent içi deniz ulaşımının en önemli unsuru kullanılacak gemi tipidir. Bilindiği gibi Şehir Hatları İşletmesince kullanılan yolcu gemileri senelerdir başarı ile hizmet vermektedir. Yapılan gemiler de görülen kusur ve eksikler yeni inşa edilenlerde giderilmekte ve tasarım sürekli olarak geliştirilmektedir. En gelişmiş gemiler Çift pervaneli, çene hatlı ve usturmaçaya

sahip, 15 knot hız yapabilen 1500 kişilik yolcu gemileridir.

Ancak gelişen teknolojiye uygun olarak, artan deniz trafiğine ve nispeten daha ağır deniz ve atmosfer koşullarında çalışacağı düşünülerek bazı değişiklik ve düzenlemeler yapılmalıdır. Bu tür gemiler Boğaz güzargahını dik olarak keseceğinden, bu güzargahı geçen gemilere göre daha hızlı olmalı, gerekirse seyretmekte olan gemileri geçip önünden veya arkasından dolanacak kapasitede olmalıdır. Ayrıca iki yaka arasındaki geçiş süresi olduğunca kısa tutulmalıdır. Uygun hız olarak 17-20 knot düşünülmektedir. Bu tabii ki makina gücünün artırılmasını gerektirecektir.

Önemli bir zaman tasarrufu da yolcuların doldurulup boşaltılması sırasında sağlanabilir. Bu amaçla özellikle baş vasattaki çıkışın genişletilmesi ve kıçta kine benzer geniş bir merdivenle üst güverteye bağlanması düşünülebilir. Ayrıca sancak ve iskele her iki taraftan yükleme ve boşaltma yapılacak şekilde özel iskelelerle bu süre daha da kısaltılabilir.

Seyretmekte olan gemilerin arasından geçebilmek ve kolayca iskeleye yanaşabilmek için gemilerin manevra yeteneği artırılmalıdır. Bu amaçla baş tarafta bir baş pervanesi (bow thruster) düşünülebilir. Çift makina ve çift pervanenin birbirinden bağımsız olarak çalışabilmeleri biri ileri çalışırken diğeri tornistan yapacak şekilde düzenlenmeleri sağlanabilir.

Gemiler sisli havalarda da emniyetle sefer yapabilecek şekilde en gelişmiş radar ve uyarı sistemleri ile donatılmalıdır.

5. DENİZ OTOBÜSLERİ İLE KARŞILAŞTIRMA

Bilindiği gibi İstanbul Büyükşehir Belediyesince düzenlenen bir ibale ile İstanbul kentiçi deniz ulaşımını sağlamak üzere katamaran tipi 20-25 knot hız yapabilen 400 kişilik deniz otobüsleri satın alınacaktır.

1500 kişilik geliştirilmiş şehir hattı gemileri ile deniz otobüsleri aşağıda verilen ekonomik ölçülere göre karşılaştırılmış ve sonuçlar tablo 4 de özetlenmiştir.

a-Debi(Q) Birim zamanda taşınan yolcu sayısını ifade etmektedir. Yolcu sayısının seyir hızı ile çarpımına eşittir. Bir ulaşım aracında debinin yolcu talebini aşmamak kaydıyla olduğunca büyük olması istenir.
 $Q = n \cdot V$

b-Yolcu-km başına sarfedilen enerji (P_1) Toplam makina gücünün (P) yolcusayısı ile hız (V) çarpımının oranına eşittir. İşletme giderlerinin düşük tutu-

labilmesi için mümkün olduğunca küçük olması gerekir.

$$P_1 = P/nv$$

c-Yolcu-km başına maliyet: toplam işletme, bakım giderleri ve amortismanların 1 yolcuyu birim mesafeye taşımak için düşen miktardır.

Görüldüğü gibi 1500 kişilik şehir hattı gemileri ekonomik ölçülere göre deniz otobüslerinden daha verimlidir. Bu arada şehir hattı gemilerinin kendi tersanelerimizde yerli malzeme ile yapılabileceği, gemi inşaatı ve onun yan sanayini kalkındıracağı, dışa bağımlılığı azaltacağı unutulmamalıdır.

Gemi Mühendisleri Odasınınca yapılan bir çalışmada Kadıköy-Kabataş hattı için kara geçiş noktasında bilet ücreti 800 TL olarak hesaplanmıştır. Muhakkak ki deniz otobüsleri ile de belli bir kesime yönelik olarak lüks bir işletmecilik yapılabilir. Ancak bunun adı kitle taşımacılığı olamaz.

6. SONUÇ

Tüm veriler İstanbul için deniz ulaşımının vazgeçilmez bir unsur olduğunu ve artan trafik hacmi nedeni ile deniz yolunun ivedi olarak etkin bir hale getirilmesi gerektiğini göstermektedir. Kentsel yerleşmelerin büyük bir çoğunluğu her yönde gelişme olanağı bulup, yaklaşık dairesel bir alan oluşturdukları halde, İstanbul coğrafi konumu nedeni ile İstanbul Boğazı ile ikiye ayrılan bir yarım daire şeklinde gelişmiştir. Öyleyse, kitlesel deniz ulaşımı ve tüp geçit ile bu yarım daireyi denizden bütünlemek gerekmektedir.

Kriter	Şehir hattı gemisi	Deniz otobüsü
Yolcu sayısı n	1500	400
Servis hızı (n/s)	9	12
Debi Q = n v	13500	4800
Makina gücü (HP)	2000	3000
$P_1 = P / n v$ (HP/m/s)	0148	0.625
Yolcu-km başına maliyet (TL)	50	200
Taşıma kudreti $n v^2$ (1)	121500	57600

Tablo: 4 Şehir hattı gemileri ile deniz otobüslerinin karşılaştırması.

Bu konuda T.C. Bayındırlık ve İskan Bakanlığı, T.C. Ulaştırma Bakanlığı, T.C. İstanbul Belediyesi üniversitelerimiz ve araştırma kuruluşlarımızla yapılan çalışmalar koordine edilmeli, giriş bölümünde sözü edilen 11. ilke gereği Mühendis ve Mimar Odalarının da katkıları sağlanmalıdır. Kapsamlı ulaşım ve fizibilite etüdüleri yapılarak gelecek yıllardaki yolcu kapasitelerine göre uygun hat ve iskeleler belirlenmelidir. Deniz ulaşım sisteminin mevcut veya planlanan kara ulaşımı ile entegrasyonu en iyi şekilde sağlanmalı, bunun için gerekli alt yapı planlaması yapılmalıdır.

Deniz ulaşım sisteminin en önemli ögesi ise kullanılacak gemi tipi ve özelliklerinin belirlenmesi ve tasarımının yapılmasıdır. Bu amaçla liman kentlerimize uygunluğu seneler süren uygulama ile kanıtlanmış, 1500 kişilik şehir hattı gemileri hız, konfor, manevra ve navigasyon özellikleri yönüncü geliştirilmelidir. Bu gemiler kendi tersanelerimizde yapılarak ulusal gemi yapımı ve yan sanayimize yeni bir hız verilmelidir.

7. KAYNAKLAR

1. İTÜ-İstanbul Belediyesi, İstanbul Kent İçi Ulaşım Planı, Genel Ulaşım Etüdü, 1985.
2. MERAL, Vedat-Boğat Tüp Demiryol Tüneli Geçişi ve İstanbul Metrosu Fizibilite Etüd Çalışmaları, Taşıma Dünyası, Kasım 1986.
3. KIZILDEMİR, M.Orhan Dünden Bugüne Şirketi Hayriye İdaresinin Kuruluşu-Denizin Sesi, Sayı 55, 1986.
4. ÇANKAYA, Naci, İstanbul Kentiçi Deniz Ulaşımı, Gemi Mühendisliği, Sayı 84, Temmuz 1982.
5. İSTANBUL LİMANI, İstanbul ve Marmara Bölgesi Deniz Ticaret Odası yayını, Şubat 1986.
6. G.M.O. Deniz Otobüsleri üzerine Rapor, Mart 1986.
7. SABUNCU Tarık, Katamaran Tekneler, Gemi Mühendisliği, Ocak 1986.

GEMİLERDE KULLANILAN MİKROBİLGİSAYARLAR VE YÜKLEME HESAPLARININ MİKROBİLGİSAYARLARLA YAPILMASI (*)

A.T.TİMUR (**)

1. GİRİŞ

Bilgisayarlar ile ilgili genel bilgilerin yanında, gemilerde kullanılan bilgisayarların özellikleri üzerinde durulacaktır. Gemide yüklemenin güvenli olup olmadığını anlamak amacıyla yapılan hesapları yapan bir bilgisayar programı tanıtılacaktır.

Günümüzde yaşamın her alanına girmiş olan bilgisayarlar, elektronik sanayinin hızla gelişmesi sonucunda hem boyutsal olarak küçülmüş ve ağırlıkları azalmış, hem de maliyetlerinin düşmesi ile birçok yeni amaçla kullanılmaları mümkün olacak fiatlarla piyasaya sunulmuşlardır. Mini ve mikro bilgisayarlar böyle ortaya çıkmıştır.

Terim olarak "mikrobilgisayar", bir tek kullanıcıya hizmet edebilecek boyutta, küçük ve ucuz olan bir bilgisayarı tanımlar. Fiat için bir sınır vermek gerekirse, bir milyon Türk Lirasına kadar olan fiatlar da olabilirler. Bilgisayar teknolojisinin yanında, bilgisayar programcılığı da hızlı bir gelişme göstermiştir. Bunun sonucunda gemilerde de çeşitli amaçlar için bilgisayar uygulamaları yapılmıştır. Bilgisayar kullanıcıya tam bir doğruluğun yanında, oldukça esnek bir kullanım olanağı da sunar. Gemide köprü üstünde çeşitli aygıtlarda mikroişlemciler kullanılmaktadır. Radar ve otopilotun geliştirilmiş yeni tipleri bunlara bir örnektir. Makina dairesinde de çeşitli otomatik kontrol sistemlerinde, alarm devrelerinde yine mikroişlemci ile çalışan sistemler kullanılmaktadır. Son zamanlarda tekne hareketlerini ve tekneye gelen gerilmeleri kaydeden ve kaydettiği bilgileri anında değerlendirerek gereken uyarı ve düzeltmeleri yapan sistemler de kullanılmaktadır. Bu sistemler çok gelişmiş algılama donanımlarına gerek duydukları için, ancak yeni yapılan gemilerde kullanılmaları ekonomik olmaktadır.

Başka bir uygulama, gemide yapılan günlük hesaplamalar için bağımsız bilgisayar kullanımıdır. Ge-

miye boyuna mukavemet, yüklü durumdaki trim ve denge hesapları sık yapılan hesaplardandır. Bu hesaplamaların sonuçları liman idarelerince denetlenir. Günümüzde bu hesapları yapan bilgisayar sistemleri gemilerde kullanılmaktadır. [3]. Bu işler için 1970 yılı başlarında analog aygıtlar kullanılmaya başlamış iken, bugün daha esnek kullanım olanakları olan sayısal bilgisayarlar kullanılmaktadır. Gemi sahipleri yalnız belirli bir işlemi yapmak üzere tasarlanmış olan bir sistemin yerine, birçok işte birden kullanılacak olan, programlanabilir bir sistemi, sayısal bilgisayarı kullanmayı tercih etmeye başlamışlardır. Böylece trim-denge ve boyuna mukavemet hesabı uygulamalarının yanısıra, personel ve navlun için muhasebe, stok kaydı tutma, yedek parça envanteri çıkarılması, bakım ve tutum işlerinin planlaması gibi işlerin tümü için tek bir sistem yeterli olmaktadır.

Bilgisayarın donanımı

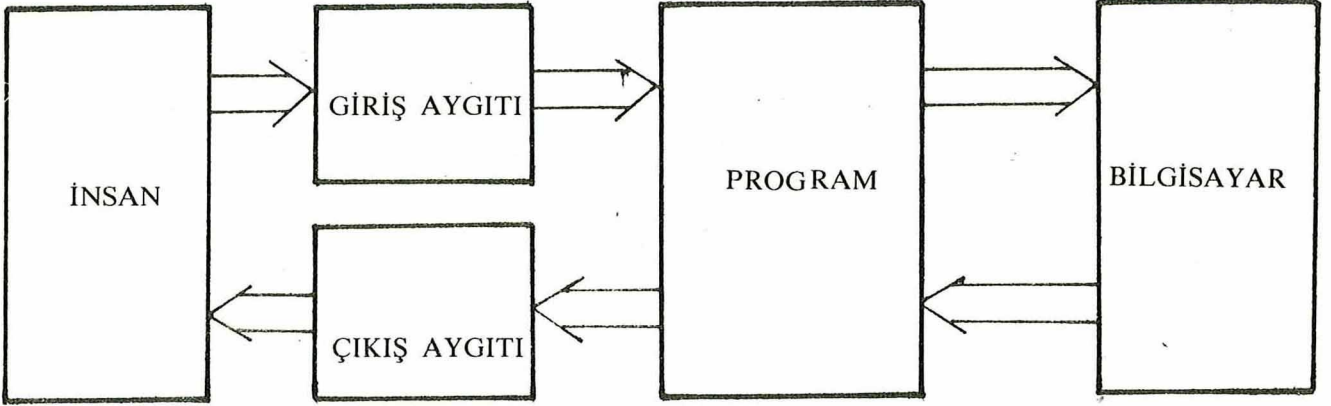
Sayısal bilgisayar daha önceden belirlenen bir dizi komutu uygulayarak bilgi işleyen bir aygıttır. Komutlar ve bilgiler özel bir yöntemle bilgisayarın belleğine yerleştirildikten sonra, bilgisayar işleme geçirilerek hesaplamaları yapması sağlanır. Komutlar belirli bir sıra ile yerine getirilecek olduğu için, bunların bilgisayara verilmesi özel bir yöntemle gerçekleştirilir. Komutların verilmiş sırasını belirleyen metine program adı verilir. Bir bilgisayar elektronik aygıtı ile programdan oluşur. Bilgisayar sisteminin fiziksel aygıtına "donanım", programına da "yazılım" adı verilir. Donanım yalnız başına hiç bir şey yapmadığı için, iyi bir programlama ve "sistem desteği" sistemin tümünün etkinliği bakımından önemlidir. Bilgisayarların donanımları günümüzde hızla gelişmektedir. Bunun sonucu olarak, giderek daha etkin ve daha ucuz donanımlar üretildiğinden, bazen programlar donanımdan daha pahalı olabilmektedir. Öte yandan etkin bir programın denetlediği insan-bilgisayar ikilisinin arayüzü, kullanıcı tarafından kullanılan giriş-çıkış aygıtlarıdır. Etkin bir programlamanın denetlediği insan-bilgisayar etkileşimi şekil 1'de açıklanmaktadır.

(*) Gemilerde kullanılan bilgisayarlar ile ilgili bölüm [1] ve [2] nolu kaynaklardan derlenmiştir.

(**) Gemi inşaatı ve Makinaları Y.Müh.

(***) Yolcu gemilerinde çok kullanılan, yalpa sönmüleyici kanatçıkların bilgisayarla kontrolü buna bir örnektir.

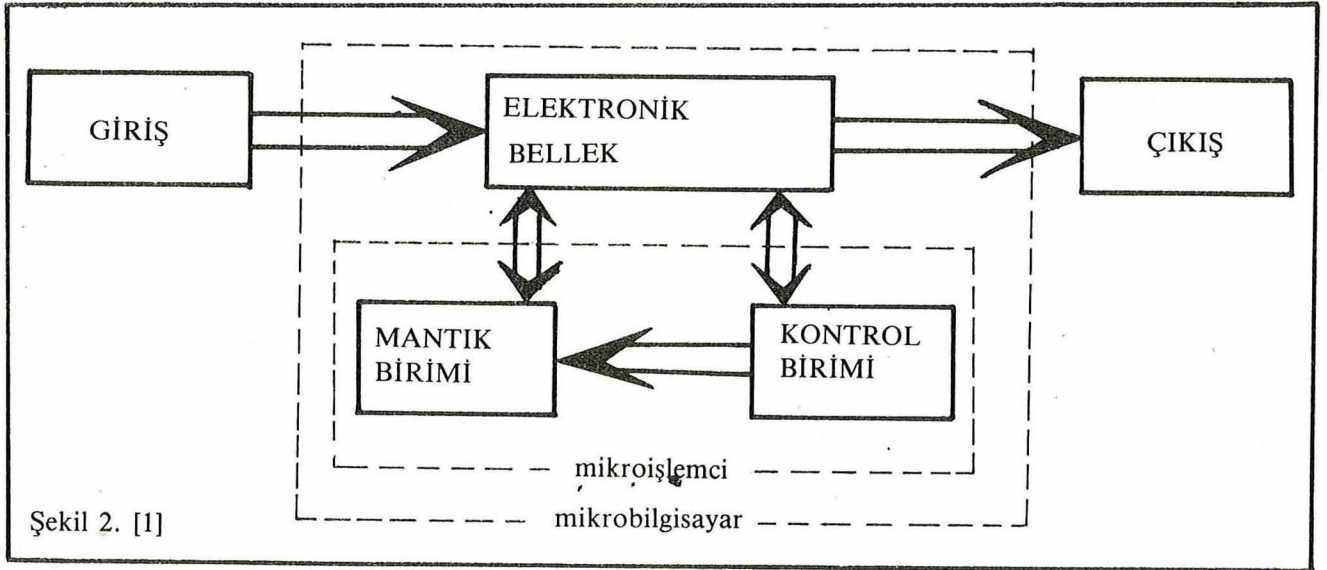
Bilgisayar donanımı dört temel parçadan oluşur; bilgisayar aygıtı, giriş aygıtı, çıkış aygıtı, ikincil bellek aygıtı. Mikrobilgisayar ise bir mikro işlemciden yararlanarak çalışan basit bir sayısal bilgisayardır. Mikrobilgisayarın çalışma kuramı şekil 2'de gösterilmiştir.



si", "adresleme biçimi" adeti, "işlem hızı", "araya girme yöntemleri", "iç kayıt elemanları" adet ve büyüklüğü, "bilgi ve adres sözcüğü" büyüklüğü ve sayısı bakımlarından farklılıklar gösterirler. Ancak konumuz açısından bu farklılıkların önemi yoktur.

Mikroişlemci, MPU (microprocessor) bilgisayarın merkez birimidir ve iki alt birimden oluşur: Toplama-çıkarma işlemleri yapan, karar veren, yeniden sıralayan aritmetik-mantık birimi, ve giriş bilgilerini işlemlere dönüştüren kontrol birimi. Yeni tek-

Z 80 ve 6502 ikinci nesil MPU'lardandır. Bunlar 8 bit uzunluklu bilgi sözcükleri ve 16 bit uzunluklu adres sözcükleri kullanırlar. Adres büyüklüğü, işlemcinin dolaysız olarak erişebileceği bellek büyüklüğünü verir. İkili sayı sisteminde 16 bitlik bir alan 2^{16} 'lık



Şekil 2. [1]

nolojilerin sağladığı olanaklar ile bir MPU yaklaşık 6 mm kenar uzunluğunda ince bir kare üzerine yerleştirilmiş epoksi ve metal yuvalı silikon malzemeden yapılmış bir entegre devre olarak yapılmaktadır. Metal yuvanın tipik boyutları, yaklaşık olarak, 51 mm x 13 mm x 6 mm dir.

Bazı bilgisayar firmaları kendilerine özgü MPU'lar kullanırlarken, birçok bilgisayar üretici firma elektronik pazarında en çok bulunan iki mikroişlemciyi kullanmaktadırlar. Texas Instruments ve Hewlett Packart - HP firmaları kendi MPU'larını kullanırlar. Apple II, Atari ve Commodore bilgisayarları MOS Technology firmasının 6502 mikroişlemcisini; Radio Shade, Heaty, Vector Graphics ve diğer bazı markalar Zilog Z 80 mikroişlemcisini kullanmaktadırlar. Adı geçen bilgisayarların hepsi "komut dizi-

bir "location"a olanak verir. Yani işlemcinin bilgileri yerleştirebileceği alan içinde en çok 2^{16} adet yer ayrılabilir. ($2^{16} = 65536$ dir. Bu sayı 64 K yani 64 Kilobayt olarak tanımlanır. $1K = 2^{10} = 1024$ dir.)

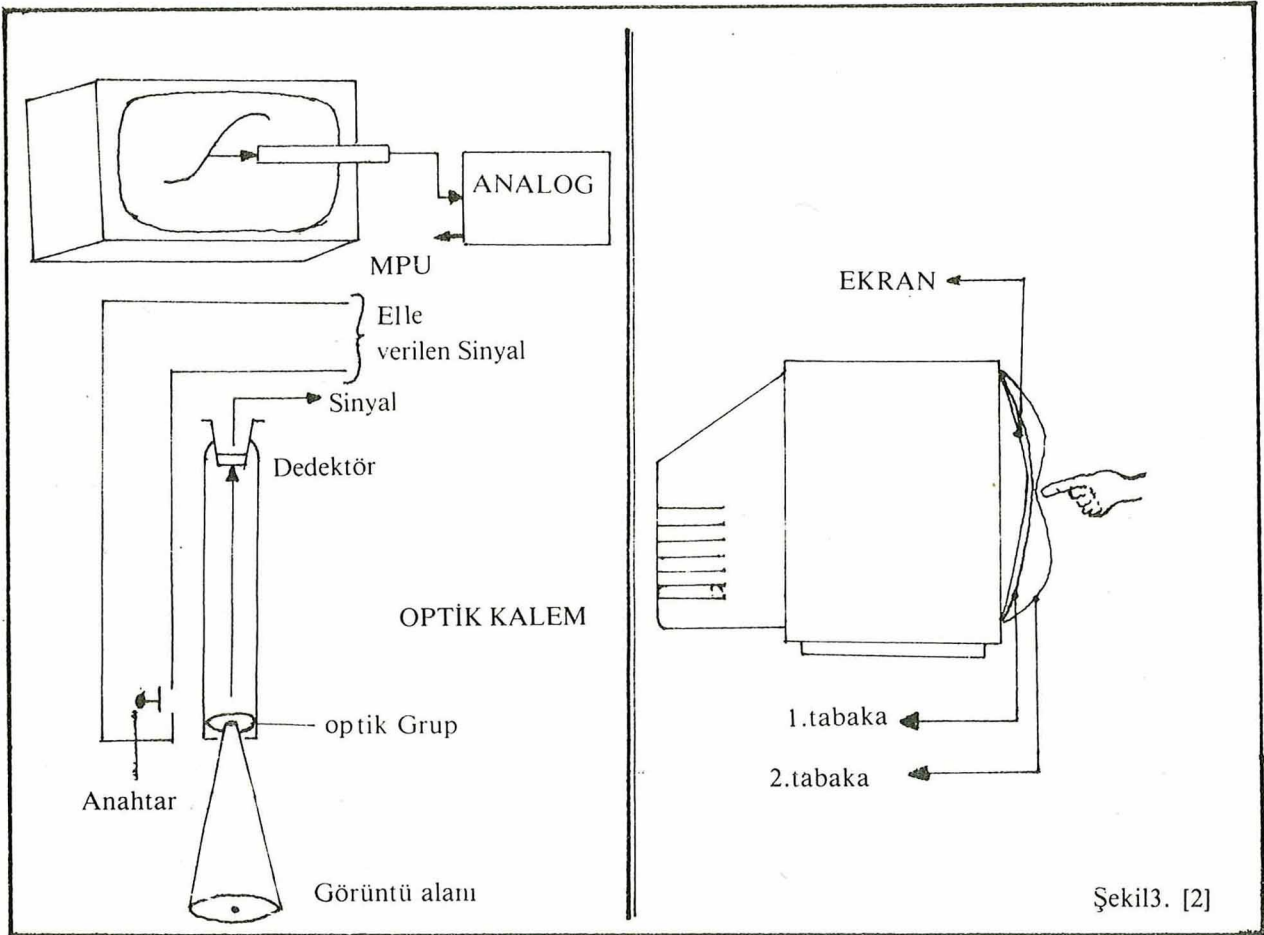
Bir bilgisayarın bellek bölümü gelen bilgi, komut ve en son bulunan işlem sonuçlarını saklar. Mikrobilgisayarda iki tür bellek kullanılır. Bunlardan bir RAM (random access memry) adı verilen rasgele erişimli bellektir. Bunlara "yaz-oku" bellek" de denir. Rasgele erişim, MPU tarafından yazılacak ve okunacak bir bilgiye dolaysız olarak erişilebilme özelliğini belirler. RAM'ların büyüklükleri ve çalışmaları için gerekli olan güç tüketimleri oldukça küçüktür. Böylece mikrobilgisayarda kullanılmaları mümkün olabilmektedir. Bunların da statik ve dinamik türleri vardır. Statik bir RAM da bulunan bilgi buraya

bir kez girilmişse saklı olarak kalmasını sürdürür. Ancak dinamik RAM da bilginin saklı tutulması için, saniyede birkaç yüz kez olmak üzere, düzenli aralıklarla yazılma işleminin yinelenmesi gereklidir. İkinci tür bellek ROM (read only memory) denilen yalnız okunabilir bellektir. Bunların içerikleri bilgisayar üreticisi tarafından belirlenmiştir. Bu belleklerden, devrelerindeki güç kesilse bile, içerdikleri bilginin silinmesi olanaksızdır. Bu bellek elemanı bilgisayarın işletimini sağlayan ana program ve bilgilerin saklanması için kullanılır. Bunlar da başlıca iki tiptir: PROM (programmable read only memory) yani programlanabilen ROM ile, EPROM (erasible programmable read only memory) silinebilir programlanabilir ROM dir. Bu iki tür ROM programcının özel araçlar kullanarak kendi ROM'unu geliştirmesinde kullanılmaktadır. EPROM mor ötesi ışınlarla silinip tekrar yazılabilir cinsten bir ROM'dir. Her türden ROM elemanının maliyeti RAM'a göre fazla olduğundan, bunların bir bilgisayarda kullanılması mümkün olan en az da tutulur.

Giriş aygıtları

Klavye günümüzde en yaygın kullanılan giriş aygıtıdır. Klavyenin niteliğini, tuşlar arası uzaklıklar, kullanıma sunduğu özel tuşların sayısı, tuşların yerleştirilme açıları, tuşların biçimi, yapımında kullanılan malzeme, tuşların basılması için gereken basınç, basılmaları sırasındaki çökme miktarları, kullanıcının tuşa basma sırasında algıladığı ses ve duyum, tuş üzerinde basılmış olan karakterlerin açık, seçik yazılmış olup olmadığı gibi etkenler belirler. Standart daktilo klavyesi benzeri olan klavyeler tercih edilir, çünkü daktilo kullanmasını bilen birinin bilgisayara uyumu, böylece, kolay olmaktadır. Sayısal bilgi girişinin hızlı olabilmesi için, sayısal karakterlerin tuşları klavyenin bir yanında toplu olarak ikinci bir kez daha verilmesi daha kullanışlı olmaktadır.

Kullanımı yaygınlaşmakta olan bir başka giriş aygıtı da, ışıklı kalem, veya duyarlı kalem, veya optik kalem (light-pen) dir. Bu, nonitör ekranına dokundurularak kullanılan bir "kalem" dir. Dokunma



Şekil3. [2]

Yukarıda söz edilen nedenlerden, günümüzde kullanımı yaygın olan mikrobilgisayarların kapasiteleri çoğunlukla 64 K ile sınırlıdır. Bu 64 K kapasitenin bir bölümü bilgisayar-monitör programı tarafından, bir bölümü işletim sistemi tarafından, bir bölümü de bilgisayar programlama dili tarafından tutulmuş olduğu için, kullanıcıya kalan alan hiçbir zaman 64 K olamamaktadır. Geriye kalan alan çoğunlukla 48 K'dan daha küçüktür.

noktasının koordinatları bilgisayara iletilir, böylece, bilgiye dönüşmüş olan uyarılar bilgisayar tarafından değerlendirilir. Optik kalem monitör tarafından yayılan ışığa duyarlı bir alıcıdır. Kalem ekran üzerinde hareket ettirildiğinde, alınan ışık elektrik sinyallerine çevrilmekte ve bu sinyaller analogik-sayısal dönüştürme yapıldıktan sonra bilgisayara gönderilmektedir. Kullanım açısından bu sistemin bir benzeri de "dokunmatik ekran" denilen, her türlü dokunma

ya karşı duyarlı olan ekrandır. Bu sistemde, ekranın dış yüzü dar bir aralıkla birbirinden ayrılmış iki cam tabakadan oluşur. Dışarıdan küçük bir basınç uygulandığında, dış tabaka içteğine değene kadar çukurlaşır. Böylece iki tabaka arasında önceden oluşturulmuş olan potansiyel farkı değişime uğrar. Bu değişim, sayısal dönüşüm ile dokunma noktasının koordinatını verir. Şekil 3 de, iki sistem açıklanmaktadır.

Bazı tür optik kalemlerde ayrıca bazı başka komutları verebilmek için yapılmış olan bir anahtar da bulunur. Bu tür ekrandan girişli sistemler, kullanıcıya doğrudan doğruya ekranda gördüğü şekillerle çalışabilme olanağını sağlar. Böylece kullanıcı dikkatini iki ayrı yere (monitör ekranı ile klavye) değil, tek bir yere (yalnızca monitör ekranına) verir. Monitör ekranı dik yerleşmiş iken kullanıcının eli yorulacaktır. Bu nedenle optik kalem kullanılırken monitör yatay yerleştirilir. Bu sistemlerin bir kötü yanı kullanım sırasında ekranda görülmesi istenilen bazı yerlerin de kullanıcının eli ile kapatılmak zorunda kalınmasıdır.

Çıkış aygıtları

Mikrobilgisayarlarla birlikte kullanılan temel çıkış aygıtları video-ekran ve bilgiyazarlardır. Kalıcı kayıt oluşturmamalarına karşın, video çıkışın bir çok avantajları vardır. Bunlar, düşük maliyet, yüksek hız, güvenilirlik, sessiz çalışma, etkileşimli kullanılabilirlik özellikleridir. Ayrıca, renkli ve değişik ışık şiddeti düzeyleri elde edilebilme, yanıp sönen karakterleri kullanabilme, siyah beyaz ters görüntü, yüksek nitelikli grafik elde edilebilme özellikleri de vardır. Bazı bilgisayarlara TV alıcı aygıtları da bağlanabilmektedir, ancak elektromagnetik girişim TV alıcısını daha çok etkilediği için ve elde edilecek satır ve sütun sayıları kısıtlı olduğundan, monitör kullanılması daha uygun olmaktadır.

Standart boyuttaki ekran 80 karakterlik 24 satır vermektedir. Bazı bilgisayarlar daha küçük ekran çıkışı sağlarlar. Örneğin, HP bilgisayarında 32 karakterlik 16 satır, Apple'da 24 karakterlik 40 satır (istenilirse büyütülebilir), IBM de ise 16 karakterlik 64 satır ekran çıkışı vardır. Bir başka çıkış aygıtı bilgiyazar (printer) dir. Bunların yazma hızları saniyede 15 ile 80 karakter arasında değişir. Vuruşlu (impact) tip yazıcılar, küresel elemanlar, zincirleme bağlı tekerlekler, silindirler ve iğne matrisler kullanılarak yazırlar. Vuruşlu olmayan tipler ise ısı veya elektrotatik sistemle çalışırlar. Vuruşluların yazma kafasında belirli sayıda yerleştirilmiş iğneler elektromıknatıslarla hareket ettirilirlir ve yazı yazılacak karakteri ileri çıkmış olan iğnelerin uçları oluşturur. Kağıt ile yazıcı kafa arasına mürekkepli şerit yerleştirilmiştir. Yazma kafası bu şeridi kağıda bastırarak karakteri çıkartır. Yazıcılar 80 kolon kapasiteli tam sayfa çıkış sağlayabilirler. Vuruşlu olmayan yazıcıların karakterleri daha okunaklıdır, ancak bunlar özel kağıt gerektirirler. Bu iki tip yazıcının son zamanlarda gös-

termiş oldukları gelişmeler yazı kalitelerini ve maliyetlerini bir birine yaklaştırmıştır. Vuruşlu olmayan yazıcıların hareketli parçaları daha azdır, bu yüzden bozulma olasılıkları azdır, maliyetleri düşüktür, grafik çizme özellikleri fazladır. Apple II ve HP sistemleri ısı etkili (termal) yazıcı, IBM iğne matrisli yazıcı kullanır.

İkincil bellek aygıtları

Bilgisayarların bilgi saklamak amacıyla kullandıkları başlıca yan birimler, magnetik bant kayıt aygıtı ve disket (floopy disk) sürücüdür. Bu aygıtlar, ikili sayı sisteminde sayısal olarak yazılmış bilgiyi, magnetik düzende kaydederler. Bilgisayar, kaydedilmiş olan bilgiyi yine bu aygıtlar aracılığı ile okur. Bu aygıtlar basit bir kullanım olanağı sağlarlar, öte yandan bant ve disket açısından bir sınırlama olmazsa, kapasiteleri de sınırsız kabul edilebilir. Bant kayıt aygıtı maliyeti düşük olduğundan, bilgisayarla birlikte en çok bu aygıtlar kullanılır. Ayrıca gemide kullanım için, magnetik disk sürücüyü göre daha geniş mekanik tolerans aralığına sahiptirler. Kayıt ortamı olan magnetik bant kendi üzerine sarılı olduğu için, bilgi aranırken sistem kesik, kesik çalışır, bu nedenle bilgiye erişim hızı magnetik disk sürücünden daha düşüktür. Bilgi okuma hızı saniyede 50 karakter kadardır. HP bilgisayarı ikincil bellek birimi olarak magnetik bant kayıt aygıtı kullanmaktadır. Biz çok mikrobilgisayar magnetik bant kayıt aygıtı olarak bildiğimiz ses kayıt aygıtı, teyp'i kullanabilmektedir.

Son teknolojik gelişmeler disket sisteminin güvenilirliğini artırmış ve maliyetini de düşürmüştür. Artık günümüzde en çok bu sistem kullanılır olmuştur. Magnetik disk, üzerinde oluk bulunmayan bir fonograf plağına benzer. Disk, oksit kaplı plastik malzemedir yapılmıştır ve koruyucu bir zarf ile kalıcı biçimde kaplanmıştır. Disk döner bir mil üzerine yerleştirilir ve magnetik bir kafa aracılığı ile bilgi diske yazılır veya diskteki bilgi okunur. Bu donanımı içeren kutuya sürücü (drive) adı verilir.

Disketteki bilgiye, herhangi bir sırada, çok kısa bir zaman içinde erişilebilir. İki disket standardı vardır. Bunlar 8 ve 5 1/4 inç'tir. Büyük olanı, yaklaşık olarak 250 000 karakterlik, küçük olanı ise 90 000 karakterlik bilgi alabilir Apple sistemi 5 1/4 lük disketi, IBM sistemi 8 inç'lik sistemi kullanmaktadır. Çift disket sürücü kullanmak, bir sürücüde programları, diğerinde de kütüklerde toplanmış bilgileri tutmak için yararlı olur. Böylece iki ayrı tür bilgi ayrı ayrı yerlerde tutulmuş olur, ayrıca bir disketten diğerine kopya etme işlemi yapılabilir. [1], [2], [4]

YÜKLEME HESAPLARININ MİKROBİLGİSAYARLA YAPILMASI

Önceki bölümde, gemide kullanılan mikrobilgisayarlar veya özünde mikrobilgisayarlarla aynı elektronik elemanları olan, daha doğrusu, mikrobilgisayarın temel elemanı olan mikroişlemcilerden sözedilmiş-

tir. Yukarıdaki bölümde de değinildiği üzere, bilgisayarın kendisi kadar, belki de ondan daha önemlisi, sistemin kullandığı programın tasarımıdır. Gemide yükleme hesaplarını yapmak üzere tasarlanmış olan, burada tanıtılacak program, bu düşüncenin ışığında hazırlanmıştır. Programın bilgisayar konusunda bilgisi olmayan bir kullanıcı tarafından bile kullanılabilir biçimde olması için gereken özen gösterilmiştir. Bunu sağlamak için seçilen yol, programın, kullanıcı ile sürekli bir iletişim durumunda çalışmasının sağlanmasıdır. Bu program da "interactive" olarak adlandırılan bu özelliği içermektedir. Programın tanıtımı için, monitör ekranındaki görüntüleri şekillerde gösterilmektedir.

Kullanılan bilgisayar sistemi ve bunun özellikleri

Bu program 128 K kapasiteli Sinclair QL marka bir mikrobilgisayar için yazılmıştır. Ancak programın kendisi ve çalışması sırasında kullandığı değişkenlerin kapladığı bellek büyüklüğü gözönüne alındığında, 64 K'lık herhangi bir mikrobilgisayar için de bu programın yazılması ve çalıştırılmasının mümkün olabileceği anlaşılmaktadır.

Programın işlevi, gemiye yüklenen yükler ve bunların konumlarının verilmesinden sonra, geminin yapacağı trimi bulmak ve yüklü durumda geminin enine statik dengesini incelemektir. Başka bir anlatımla, bu sistem bir "load master" sistemidir. [3]. Denge incelemesi için, KZ-enine statik moment kolları bulunur, buradan, yüklü durumdaki ağırlık merkezinin yüksekliğine yeri VCG bilindiğine göre, GZ moment kolları bulunur. Gerekli serbest yüzey düzeltmesi yapılarak, GZ moment kolları hesaplanır. Yatma açısına karşı GZ eğrisi çizilir ve bu eğrinin denge kriterinin isteklerini karşılayıp karşılamadığı kontrol edilir.

Program bilgisayarın magnetik bant okuyucusu olan "microdrive"ndan sisteme girilir. Bu işlem, program kasetinin 1. "microdrive"a yerleştirildikten sonra "lrn mdvl-trden" yazılıp ENTER'a basılması ile olur. Programın sisteme girilmesi işlemi biter bitmez sistem otomatik olarak programı çalıştırır. Ekrandaki ilk görüntü şek. 4 de gösterilmiştir.

YÜKLEME HESABI:

Seçenekler:

1. Yüklerin tanımlanması F1
2. Trim - Denge hesabı F2
3. Giriş/çıkış/yazdırma/düzeltilme F3

seçeneğe uyan F (fonksiyon) tuşuna basınız...
Şekil 4

Görüldüğü gibi bu bir menü'dür. Menü'den ilk girişte yapılması gereken seçim 3 dür. Bu seçenek seçildiğinde ikinci bir ekran düzeni ile karşılaşılır. Bu görüntü ise şekil 5'dekinin bir benzeri olacaktır.

GİRİŞ/ÇIKIŞ/YAZDIRMA/DÜZELTME/Seçenekleri

1. - Klavyeden bilgi gir. F1
2. - Mdv'lardan bilgi gir. F2
3. - Bilgi düzelt/değiş. F3
4. - Mdv'lar için 'direct.' F4
5. - Mdv'lar için 'delete' F6
6. - Başl. Seç. dönüş ESC
7. - Mdv'lara bilgi saklama -
seçeneğin karşısında gösterilen
tuşa basınız.....
Şekil 5

Şekil 5'deki seçeneklerden ilk girişte ya 1 veya 2 nolusuna geçilerek bilgi sayarın hesaplama yapacağı gemiye ait bilgilere ulaşması sağlanır. 1 nolu seçenek seçildiğinde, daha önceden yardımcı bir bilgisayar programı kullanılarak hazırlanmış olan belirli bir gemiye ait hidrostatik bilgileri içeren bir bilgi grubu ile, yine aynı gemi için enine moment kollarını tanımlayan ikinci bir bilgi grubu bilgisayara girilir. Bu bilgilerin hazırlanması için, hidrostatik eğriler ile KZ eğrilerinin çizili olması ve yardımcı bilgisayar programına ihtiyaç vardır. Yardımcı programın kullanılması çok basit olup, bu konu üzerinde burada durulmayacaktır. Yardımcı programın bulunmuş olduğu bilgiler ile gemiye ait diğer bilgiler (örneğin, geminin adı, boyu, eni, yüksekliği, su çekimi, boş gemi ağırlığı ve ağırlık merkezi koordinatları) gemiyi tanımlamak için yeterli olmaktadır. Bunların tümü bilgisayara girildikten sonra, 7. seçenektan yararlanarak bilgiler microdrive'larda saklanabilir.

2 nolu seçenek, daha önceden 1 nolu seçenek ile girilmiş ve 7 nolu seçenekli microdrive'da saklanmış olan bilgileri bilgisayara çekmek için kullanılır. Bu seçeneğe geçildiğinde ekran şekil 6 daki gibidir.

Mdv'lardan bilgi girişi..

F1 Mdv1

F2 Mdv2

F3 GİRİŞ/ÇIKIŞ/YAZDIRMA/
DÜZELTME Seçen. Dönüş..

ESC Başl. Seç. Dönüş...

Kütük Adını giriniz.....:

Şekil 6

Bilgi girişi tamamlandıktan sonra sistem başlangıç seçeneklerine döner. İşleme geçmek için başlangıç seçeneklerinden 1'e geçilir. Bu durumda, gemiye yüklenmesi istenen yükler tanımlanarak giriş yapılmalıdır. Bu durumda, gemiye yüklenmesi istenen yükler tanımlanarak giriş yapılmalıdır. Bu işlem ise iki türlü olur. Birinci tür çalışmada yükün değeri, yük ağırlık merkezi boyuna yeri (K. Dikmeden uzakl.), yüksekliğine yeri ve eğer yük sıvı yük ise, bunun ser-

best yüzey etkisi verilir. Bütün yükler bu şekilde girilerek işlem tamamlandığında, program hemen yük-lü geminin deplasmanını ve ağırlık merkezi koordinatlarını bulur. İki adet yük için bu tür yükleme ek-randa oluşan görüntü şekil 7 dekinde benzer.

TEKİL YÜKLEME				
Yük sayısı.....?.....				
Yük	LCG	VCG	S.Yüz.	Açıkl
1.
2.
Deplasman : ton				
l _{cg}	: m (K.Dikmeden)			
v _{cg}	: m (Kaideden)			
t _{cg}	: m (simetrik yükleme kabul ediliyor)			

Şekil 7

İkinci tür yükleme ise, homogen yükler için yapılır. Bu yükleme işlemi için, geminin tüm tanklarının, ambarlarının kalibrasyon eğrilerinin önceden tanımlanarak, gemiye ait diğer bilgilerle birlikte sisteme girilmiş olması gerekir. Bu durumda, geminin tüm yük-lenecek bölmeleri, sırayla ele alınarak, istenilen dü-zeylerde, belirtilen maddelerle yüklenir. Maddenin cinsi not bölümünde belirtilir, ayrıca özgül ağırlığı sisteme girilerek, yük ağırlığının hesaplanması sağlanır. Bu tür yükleme de yapıldıktan sonra, program yine ilkinde olduğu gibi yüklü deplasman ve dep-lasman merkezi koordinatlarını hesaplar. (Bir böl-medeki yük düzeyi verildiğinde, sistem yükün ağır-lık merkezini kendiliğinden hesaplar).

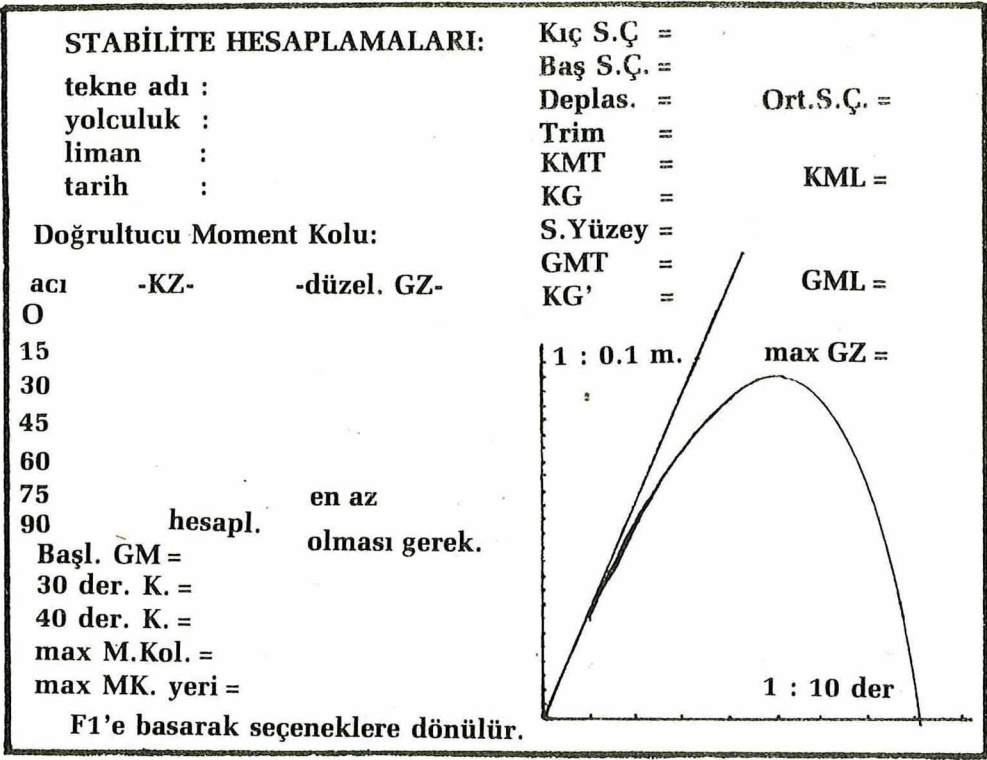
Artık trim-denge hesabına geçebilir. Bu hesaba geçildiğinde ekran şekil 8'de gösterildiği gibidir. Program çalışmaya başladığında önce yükü deplasman, ortalama su çekimi değerlerini hesaplar daha sonra trim hesaplanır, buradan baş ve kıç su çekimleri de hesaplanarak tablodaki yerlerine yazılırlar. Trim hesabı yapıldıktan sonra, denge hesabına geçilir. Bu hesap-lama, trim hesabına göre biraz daha uzun bir süre alır. Denge hesabının yapılması ve GZ_1 eğrisinin çizdirilmesi işlemi yaklaşık olarak 20 saniye sür-mektedir.

Denge hesabının yapılması, önce yüklü deslasman-daki KZ moment kollarının çeşitli açılardaki değer-lerinin hesaplanması ile yapılır. Buradan, daha ön-ce trim hesabı sırasında bulunmuş olan KG' değe-rinden de yararlanarak, GZ_1 değerleri hesaplanır. Bu hesaplar 0 ile 90 derece yatma açıları arasında her 5 derece için yapılmaktadır. KZ ve GZ (düzelti-miş) yani GZ_1 moment kolları ekrandaki yerlerine yazdırılır. Daha sonra, bunlardan yararlanarak, GZ_1 eğrisi çizdirilir. Bu grafikte eğrinin 0 derecede-ki teğeti olan doğru GM_0 'ın değeri bilindiğine göre çizdirilir. Çizim sırasında ayrıca, GZ_1 eğrisinin mak-simum olduğu yer ve maksimum değeri de bulunur. IMO stabilite kriteri ile kıyaslanması için ekrandaki

yerine yazdırılır. Program da yeni bir yükleme iste-niyorsa, F1 tuşuna basılarak seçeneklerin olduğu ek-rana dönülebilir.

Sistemin sağladığı olanaklar

- Bu sistemle bir geminin hidrostatik ve enine den-geye ilişkin bilgileri bir kez bilgisayara girildikten sonra, istenilen her yükleme durumu için trim ve enine denge hesaplamaları yapılabilir. Yani, sta-bilite bukleti hazırlamak için kullanılabilir.
- Sisteme bir bilgisayar bağlanarak, hesap sonuç-larının kopyaları elde edilebilir. Böylece liman ida-resine istediği hesapları hazırlayıp vermek kolay-lıkla ve çabucak mümkün olur.
- Yük ağırlık merkezinin yüksekliğine yeri sistema-tik olarak artırılarak, hesaplamalar yapılmasıyla, stabilite kriterini sağlayan en büyük KG değeri, do-layısıyla en küçük GM değeri bulunabilir.
- Programda basit bir değişiklik yapılarak, istenilen bir başka stabilite kriterine göre değerlendirme yap-mak da mümkündür.
- Yüklemlerin ayrıntılı açıklamaları ve hesap sonuç-larının istenirse magnetik bantlarda saklanması da mümkündür.
- Gemide yapılan diğer hesaplamalar için de aynı bil-gisayardan yararlanılabileceği için, sistemin malo-luşu ilk hesaplama göre daha da avantajlı ola-bilir. 4
- Geliştirilmiş olan bu sistem, yazının ilk bölümlerinde sözü edilen diğer sistemlere göre daha ucuza malolmaktadır. 5 Bugünün fiatlarına göre, bilgi-sayar 350 000 TL., monitör olarak kullanılacak olan bir siyah-beyaz TV aygıtı 60 000 TL., bir bilg-yazarın ise yaklaşık olarak 800 000 TL.'na satın alınabileceği düşünülürse, sistemin toplam dona-nımının 1 200 000 TL.'na yakın bir maliyeti var-dır. Bilgiyazar kullanmak yerine, önceden hazırlanacak olan standart formlara, monitör ekranın-dan okunacak olan sonuçları yazmak da mümkündür. Bu durum donanım maliyeti, 400 000 TL. kadar olacaktır.
- 4 Boyuna mukavemet hesaplamaları yapan bir sistem ileride tanıtılacaktır.
- 5 Kıyaslamaları yapılan diğer sistemler, Apple II bil-gisayarı (9 inç.'lik monitörü, iki adet 5 1/4 inç.'lik disk sürücüsü ve 80 kolonluk grafik özellikli bilg-yazarı ile birlikte), HP 85 bilgisayarı (5 inç. kendi üzerinde monitörü, magnetik bant kayıt aygıtı, 32 kolonluk grafik özellikli bilgiyazarı termik olarak çalışmaktadır.), IBM 5120 bilgisayarı (9 inç.'lik kendi üzerinde monitörü, 8 inç.'lik iki adet disk sürücüsü ve sisteme bağlanmış iğne matrisli yazıcısıyla). Yazının birinci bölümünde sözedilen bilgisayarlar da bu tiplerdir.



KAYNAKLAR:

- 1- Stockdale S.C., "design and Selection of Shipboard Microcomputer Systems." Marine Technology, Ocak 1983
- 2- Bilgisayar Çağdaş Teknoloji Ansiklopedisi, İletişim Yayınları, 1984
- 3- Sügen Y., "Gemicilik", TCDKK Denizcilik Yüksek Okulu Yayınları, 1982
- 4- Bartee T.C., "Digital Computer Fundamentals", MC Groww-Hill Publ., 3. baskı

SEVK TEKERLERİ GEMİ SEVK VERİMİNİ ARTIRMADA YENİ BİR ÇÖZÜM OLABİLİR Mİ?

Aydın EKEN (*)
Süleyman Şener ÜNAL (**)

Gemi pervanesi ile beraber çalışan ve sevk verimini iyileştirme yeteneğine sahip bir düzenek olan Sevk Tekeri, bir kaç yıl önce Alman bilim adamı ve mucidi Prof. Grim tarafından icat edilmiştir.

Bugünlerde bir çok ticaret gemisi önemli tasarruflar sağlamak amacıyla, Queen Elizabeth II gemisinde olduğu gibi Grim Wheel'lerle donatılmaktadır.

Hollanda'nın LIPS BV şirketi tarafından imal edilen Grim Wheel'lerin en iyi yük altında çalıştığı geniş denemelerden sonra ispatlanmıştır. Wheel gemi tipine ve pervane yüküne bağlı olarak sevk veriminde % 5 ila % 15'lik bir artış sağlar. Grim Wheel standart pervanenin arkasına yerleştirilen bir kanat çarıkıdır ve pervanenin arkasındaki su akımında serbestçe döner. Bu sayede kaybolan enerjinin bir kısmını tekrar kullanarak ek bir itmeye dönüştürür.

Pervane ile aynı yönde Serbestçe dönen bu düzeneklerin çapı pervane çapından yaklaşık % 10 ila % 20 daha fazladır. Dış kısmı bir pervane olarak çalışırken iç kısmı bir su türbini olarak çalışan Grim Wheel'ler çok sayıda uzun ve ince kanatlara sahiptir.

Teknik yönden bakıldığında itmedeki kayıpları azaltarak verimi artırırlar. Bu sayede hızda bir artış veya istenen makina gücü çıkışında bir azalma şeklinde enerji tasarrufuna katkıda bulunurlar.

Grim Wheel'leri yerleştirmek için varolan shaftın mukavemetinin ve gemi kış formunun kontrol edilmesi gerekir. Bazı durumlarda bağlantı için pervane göbeğinde bir takım değişiklikler yapmak gerekebilir.

Schaffran Grim Wheel'leri Nikel Alüminyum Bronz'dan (G-NiAlBz8) yapılır ve üç ana kısımdan oluşur.

Birinci kısım Wheel'in üzerinde serbestçe döndüğü ve pervanenin göbeği ile bağlantıyı sağlamak üzere bir flençe sahip aks, ikinci kısım ise düşük sürtünmeli makaralı yataklarla tam olarak kuşatılmış bir Wheel destek ünitesi, son kısım ise standart radyal

boyun contaları tarafından korunan kendi ayarlanır makaralı yataklardır.

İki makaralı yatak Wheel tarafından sarfedilen ağırlık ve itme kuvvetleri ile ilgilidir. Otomatik ayarlı bu yataklar radyal ağırlık ve eksenel itme kuvvetlerini ve küçük bir kış yatak ta sadece radyal kuvvetleri karşılar. Bu yataklar ya sıvı ya da greas yağlı olabilirler ve aynı zamanda pervanenin yağlama sistemine de bağlanabilirler.

Grim Wheel'i geliştirme çalışmaları, Wheel'in geminin manevra, tornisten ve durma yetenekleri ile kavtasyon olayı üzerine etkilerini inceleyen bir takım testleri de kapsar. Bu testler göstermiştir ki Grim Wheel ile donatılmış bir geminin manevra özellikleri hemen hemen değişmeden kalmakta ve hatta durma mesafesi de azaltılmaktadır. Bunun yanı sıra çalışan pervane tarafından pervane yüzeyine uygulanan basınç değişimleri Wheel tarafından arttırılmamakta ve yine pervane önündeki bağıl değerler bir parça azaltılmaktadır. Ayrıca yapılan testler Grim Wheel ile teçhiz edilmiş küçük çaplı bir pervanenin veriminin ağır devirli ve büyük çaplı bir pervaneninki ile karşılaştırılabilir hale geldiğini göstermiştir.

Schaffran Propeller Lehne and CO. adlı Batı Alman firması tarafından 1980 yılında 1200 kW'lik makina gücüne sahip GAUSS adlı araştırma gemisi için imal edilen Wheel halen serviste bulunan en uzun süreli Grim Wheel'dir ve 2.75 m'lik çapı ile sevk veriminde % 9'luk bir artış sağlamıştır. Aynı amaçla 3.40 m'lik Grim Wheel ile donatılan 1590 kW'lik R/V VALDIVA gemisinde de % 5'lik bir verim artışı gözlenmiştir.

Son beş yılda makina çıkışları 12000 kW civarında olan çok sayıda gemi Grim Wheel'lerle donatılmıştır.

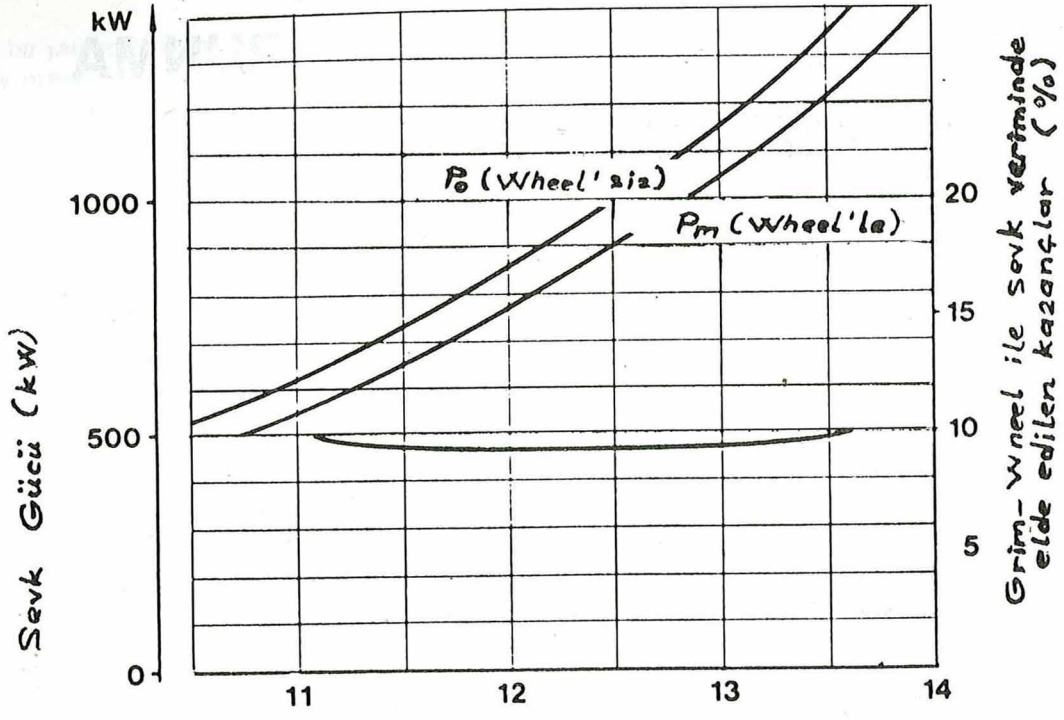
YARARLANILAN KAYNAKLAR:

- 1) World Fishing Dergisi 1986 Nisan sayısı
- 2) Marine Propulsion Dergisi 1986 Şubat sayısı
- 3) Schaffran Propeller Lehne CO.'nun 1985 yılı sonu teknik broşürleri

(*) Gemi İnş. ve Gemi Mak. Müh.

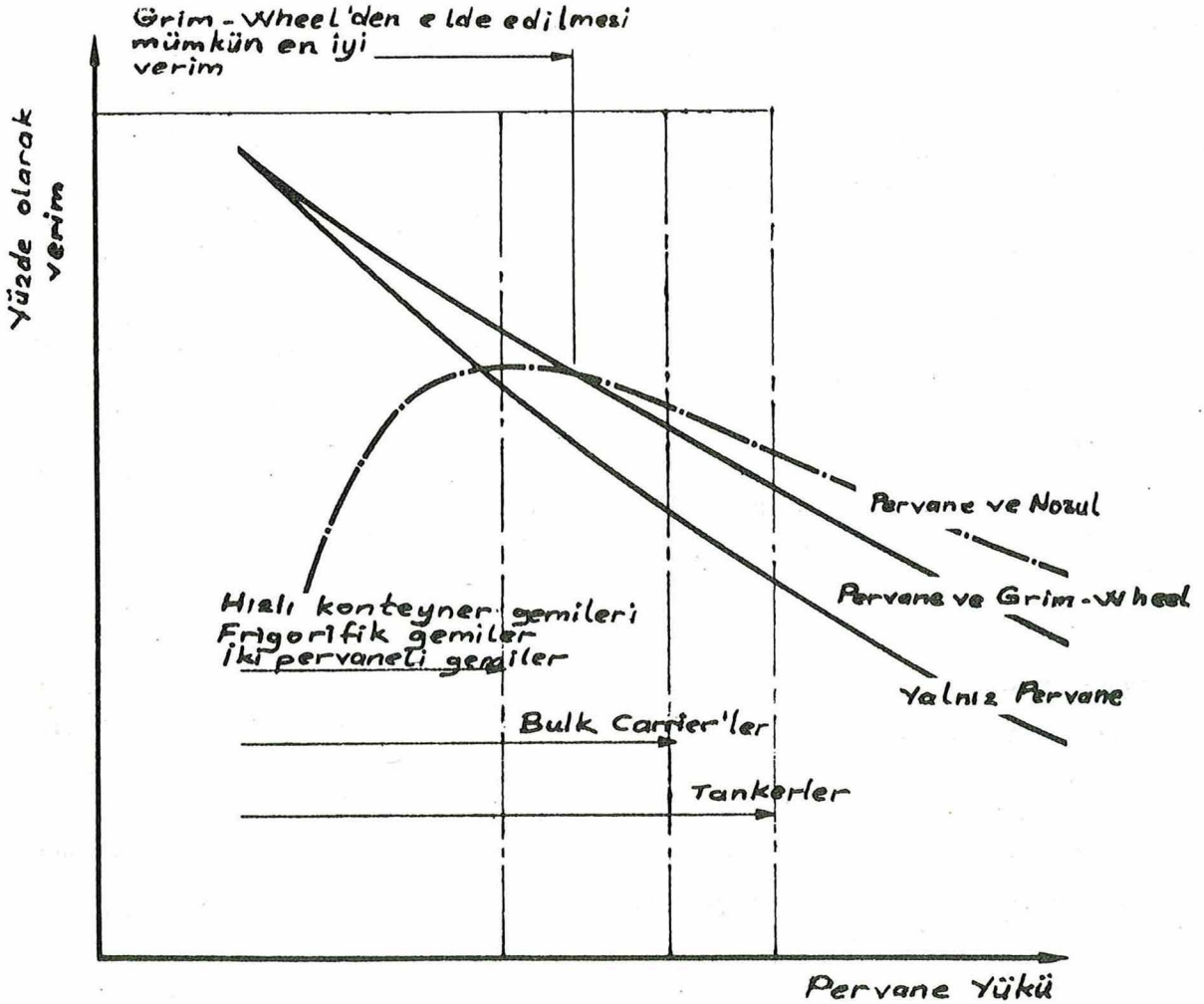
(**) Gemi İnş. ve Gemi Mak. Müh.

İ.T.Ü. Gemi İnşaatı ve Deniz Bilimleri Fakültesi Araştırma Görevlileri



Gemi hızı (knots)

Şekil 1 Grim Wheel'li araştırma gemisi "GAUSS" un Hız-Güç diyagramı ve sevk verimindeki kazançlar



Şekil 2 Çeşitli gemi tiplerinin sevk verimlerinin karşılaştırılması

GEMİLERDE YANGINDAN KORUNMA VE İNERTGAZ SİSTEMLERİ

Nazif KOCAMAN ()*

GİRİŞ:

Petrolün insan yaşamına girdiği yıllardan bu yana Teknolojik ilerlemenin en büyük ham maddelerinden bir durumuna gelmesi ve onun en büyük itici güç olması çok kısa sürede oluşmuş, onun menşeinin diğer kullanım alanlarına nakli çeşitlikler arz etmiştir.

Ham petrolün veya türevlerinin nakli ekonomik sırasına göre:

- Boru hatları.
- Deniz yolu.
- Demir yolu.
- Kara yolu sırasına göre.

Petrolün deniz yolu ile naklinin getirdiği ekonomik özelliği yanı sıra malın aynen emniyetli bir şekilde yerine ulaştırılması zorunluluğu vardır.

Bu yazı çerçevesinde biz gemi mühendislerini ilgilendiren ve bilinmesi gereken bir konuya değinmek istiyorum.

Geçmişte meydana gelen tanker infilakları, yangınları çok geniş boyutlardadır. Konu hakkında tankerlerde yangın sebepleri korunma ve müdahale konusuna değinmek istiyorum.

Konuyu şu şekilde sistematize edebiliriz;

- 1) Yangın sistemlerinin tasnifi,
- 2) Yangın tehlikesi ve kargo tanklarda alevlenme sebepleri,
- 3) Tank atmosferinin tasnifi için İntergaz,
- 4) İntert gaz sistemleri,
 - a) İntertgaz eldesi
 - b) İntertgaz yanma oranları
 - c) Buhar kazanlarından elde edilen flue gaz
- 5) İntert gaz sistemi hakkında bir devre üzerinde genel açıklamalar.
- 6) Petrol tankerlerinde tankları inerteleme ve tank yıkama olayları.

1) Yangın Sistemlerinin Tasnifi:

Gemilerdeki yangın sistemlerini iki kısma ayırmak mümkündür.

- Yangına müdahale sistemleri.
- Yangından korunma sistemleri.

Gelişmiş durumuyla gemilerde yangının büyüklüğüne göre sırasıyla yangın sistemleri.

Normal el aletleri, yangın söndürme tüpleri; ki

(*) Gemi İnşaa ve Gemi Makinaları Mühendisi

bunlar sulu minimaxlar ve karbondioksit tüpleridir. Küçük çaplı yangınlara müdahale amacıyla kullanılırlar.

Karbondioksit odaları: Buralarda paralel halde birbirine bağlı kit haldeki karbondioksit tüpleri önemli mahallere merkezi sistem ile dağıtılır. Buralar mahalle dairesi tank veya ambarlar ve yaşam mahalleridir.

Halon veya diğer herhangi bir soy gaz sistemi: Gemide kolay ulaşılabilir bir noktadan elektrik kumandalı olan bu sistem yangın açısından önemli olan makina dairesi pompa dairesi gibi alanlara yerleştirilen gaz tüpleri ile gerçekleştirilir. Yangın anında mahallin uzaktan kumanda ile boğulması esasına dayanır. Pahalı bir sistemdir.

Deniz suyu ile söndürme ve fomlama sistemleri: Gemilerdeki ana yangın söndürme sistemidir. Ana yangın pompalarının beslediği, deniz suyu yangın devresi geminin çeşitli yerlerine ulaştırılarak yangın boxları ve yangın istasyonları oluşturulur, bu kısımlarda çeşitli yangın tiplerine göre uygulanacak teçhizler mevcuttur. Akaryakıt gibi, söndürülebilmesi için hava ile ilişkisi kesilmesi gereken ortama deniz suyu ile birlikte köpükleme işlemi yapılır. Geminin köpük tankı kolay ulaşılabilir. Uygun bir yerden ana deniz suyu yangın devresine irtibatlanır. Gerektiğinde aradaki irtibatı açarak deniz suyuna karıştırılan köpük yapan mayi yangın mahallinde köpük oluşturarak ortamın hava ile irtibatını keser.

2) Yangın tehlikesi ve kargo Tanklarda alevlenme sebepleri: Tanker infilakı veya yanmasının sebebi ya kargo haldeki hampetrol veya türevinin doğrudan tutuşması veya daha tehlikelisi tank içinde bulunan ham petrol veya türevinin oluşturduğu gazın tutuşma sıcaklığında oksijenle ani reaksiyona girmesi ki bu da infilakla sonuçlanır.

Korunmada gaye önce tankın oksijenle temasını kesme ve kargonun tutuşma sıcaklığına ulaşmasını engelleme olayıdır. Tanklar dolu veya boşken meydana gelen parlamaların belirli sebepleri:

- Güvertede sigara türü şeyler kullanma
- Herhangi bir aydınlatma gerecinin doğuracağı tehlikeler.
- Gemi bünyesi veya güvertede el aletleri ile çalışma.
- Herhangi bir elektrikli cihazın doğuracağı tehlike.
- Gemi bünyesine yapılan dikkatsiz kaynaklama işlemi.
- Tanklardan ham petrolün tahliyesi sırasında oluşacak herhangi bir dikkatsiz hareket.
- Çarpışma ve diğer ani şok tesirleridir.

İyi bir yanma ile kazan bacasından elde edilen inertin % oranları;

Oksijen	% 4
CO ₂	% 13,5
N ₂	% 77
H ₂ O	% 5
SO ₂	% 0,3

Katılar 150 mg/m³ ve CO, NO, NO₂ diğerleri.

Kazandan elde edilecek inert gazın (Duman! flue-gaz) özellikleri;

— N₂ ve CO₂'nin yüzdesi olabildiğince yüksek tutulmalıdır.

— Flue gaz içindeki su buharı oranının yüksek olması korozyon doğuracağından eğer kullanılıyorsa otomizasyon stimi kısımlıdır.

— Solfürdioksit oranının yüksek olması oksitlenme ile birlikte su ile birleşerek yanma odası veya tankta sülfirik asit etkisi yapacaktır.

— CO oranının yüksek olması tehlikeli ortam doğurur bu oran (% 1,5-2) de çok tehlikelidir.

— NO oranı düşük tutulması NO'nun kargo tanklara gönderilmemesine dikkat edilmelidir.

— Parçacıklar ise devreyi tıkayacağından çok iyi filtre edilmelidir.

Tanklarda tahliye yıkama gas free ve dolumdan sonra kargo üzerindeki tank boşluğuna alınan inert gaz, % 5-6 O₂ ihtiva eden N₂ + CO₂ karışımı tank-

larda O₂ oranı % 11 in altına düşünceye kadar sevk edilir.

İdeal değerler % 90 inertgaz % 4 yakıt buharı % 6 oksijen karışımıdır.

5. İNERT GAZ ÜNİTELERİ:

İnert gaz üniteleri ham petrol tankerleri kimyasal yanıcı kargo taşıyan ve LPG LNG gemileri gibi tanker türleri inşa endüstrilerinde önemli ağırlığı olan sistem komponentidir. Üniteler genel olarak aşağıdaki echizelerden oluşur;

- 1) Dumanı (Flue gas) soğutmak.
- 2) Katı maddeleri ve sülfirik asidi gazdan ayırmak,
- 3) Soğutulmuş flue gazı tanklara göndermek,
- 4) Giden gazı regüle etmek,
- 5) Gerekliğinde tankları temiz hava ventilasyonu ile temizlemek.

Sistem ünitelerini akış diyagramında görüldüğü gibi teker teker açıklayalım.

— Kazanlar: Tek kademeli veya iki kademeli olarak dizayn edilen kazanlarda hava eya stimle pülverize edilen yakıt kazan fanları vasıtası ile gelen hava ile uygun yanma oranlarında yakılması ile dumanın eldesi (Flue gas).

— **Regülatör valf:**

Kazan yanma odasından alınan bir kısım gazı ihtiyaca göre regüle ederek olan regüle valfleri.

— **Yıkayıcı (Scrubber):**

Kazandan çıkan, dumanın soğutulması yıkanması ve katılardan arındırılması için gereklidir. Gaz yıkayıcıya girmeden önce filtreden (Demisters) geçirilerek içindeki katı maddeleri ayırıp, muhtemelen deniz suyu beslemeli devre ve deniz suyu duşları ile gaz yıkanarak hem soğutulup hemde gaz içindeki SO₂, H₂ SO₄ şeklinde gazdan ayrılır.

— **Fanlar:** Yıkayıcıdan aldığı temiz ve soğuk flue gazı tanklara basmak için devrededir. Bunlar santirifüj tipte normal gaz fanı şeklindedirler.

— **Ana regülatör valf:** Tanklara gönderilecek inert gaz basıncını ve miktarını ayarlamak için devre üzerindedir regülasyonu sağlaması için otomatik kontrolludur.

— **Drop tank:** Geri döndürmediği (Nonreturn) sağlamak üzere devreye konacak olan drop tank kazan veya fanların stop durumunda gaz basıncı yüksek tanklardan geri gaz akışını kesmek üzere kullanılır tamamen hidrolik bir kesicidir.

— Ters gaz akışını engellemek üzere devrede ikinci bir emniyet olmak üzere drop tanktan sonra mekanik çalışan geri döndürmez valf bulunur.

— **Oksijen analizörü:** Mekanik geri döndürmez valften sonra tanklara gönderilecek inert gazın oksijen konsantrasyonunu kontrol etmek amacıyla devre üzerine konmuş ve sürekli değer okunabilen bir sistemdir.

— Geri döndürmez valften sonra her tanka ayrı ayrı iştiraki olan inertgaz boru donanımı yeterli akış debisi için yeterli olmalıdır.

— Emniyet valfleri: Tanklarda inert basıncının normal değerler üzerine çıktığında tankta tahribat yapmaması için güverte üzerine emniyet valfleri konur.

Görüldüğü gibi inertleme olayı başlı başına bir sistemi gerektirmektedir. Her şeyden önce bu iş için bir kazan sisteminin varlığı şarttır. Buda belirli bir tonajın üzerindeki veya stimle çalışan tankerlerde mümkündür. Her ne kadar dizel makinanın exost gazından yararlanmak mümkünse küçük debili ve yüksek O₂ konsantrasyonlu olması ideal değildir. Ana hatları ile anlatılan inertleme olayı ve sistemleri biz gemi mühendisliği için bilinmesi gerekli bir olaydır. Çünkü tanker dizaynı ve inşaatında düşünülmesi gereken bir sistem kitini içermektedir. Bunun içine anlatılan prensipler ve tipik devre dizaynı ile konu hakkında bilgi sahibi olunabilir.

SOLAS 1974 denizde can emniyeti ile ilgili milletler arası sözleşmenin konu ile ilgili maddeler yazıya eklenmiş olup tipik devre dizaynı bütün SOLAS maddelerini gerçeklemektedir.

Tüm inet gaz sistemi genellikle tek merkezden uzaktan kumandalı olarak dizayn edilirler. Herhangi bir echizedeki arıza, sistemi devreden çıkarmaya yeterli olmalıdır. Kumanda sistemi elektronik pno-

Tank içi kendiliğinden ani tutuşma sebepleri:

a) Kendiliğinden, spark teşekkülü;

Tank içi ani parlama ısı artışı ile oluşur. Yanma sıcaklığı 538° C ile metan 287°C ile pentane 230°C ile Hampetrol buharıdır. Bu tutuşma sıcaklıklarında tank içi exotermik oksidasyon olayını ortaya çıkarır.

b) Çarpma ve sıkışmadan spark teşekkülü, basınç artışı ile tank içi kimyasal kombinasyonlarla oluşan, anodik katodik ortamda elektriksel boşalma ile gerçekleşir.

c) Elektriksel kaynaklı tutuşma, orijinal karakterlerine ve kurallara uygun olmayan elektrik donanımlarının doğurduğu sonuçlar.

d) Statik elektrik sebebiyle oluşan spark en tehlikeli durumdur;

— Tank içindeki yakıt ve diğer gaz buharları statik elektrikle yüklüdür.

— Yüksek basınçta tanklara gönderilen CO₂ (İnert gaz türü) Yüksek kademede statik elektrik taşırlar.

— Yüksek ses ve ani şok ve basınç değişimi tank içi statik yüklenmeyi veya ani boşalmayı doğurur.

— Tank yıkama sırasında stim nozullarının veya su jetlerinin hareketi statik elektrikleşmeyi doğurur.

— Yukarıdaki olayların herhangi birinin veya bir kaçının gerçekleşmesi ortamdaki oksijen yüzdesinin yeterli olması durumunda büyük faciaların oluşmasına yeterlidir.

3) Yangından Korunma:

Yangın emniyeti açısından düşünülmesi gereken en önemli olay yangından korunmadır. Bilhassa tankerlerde gemi bünyesi içinde en az diğer sistemler kadar ağırlıklı olan yangından korunma sistemleridir.

Kargo tanklarda yangın emniyeti açısından yapılan işlemlerin sebeplerini vurgulayalım.

— Tanklarda yanmayı ortadan kaldırmak için oksijen konsantrasyonunu minimuma indirmek. Bu oran % 5 O₂ civarındadır.

— Blast veya kargo geçişinde, tanklarda yakıt veya gazın atmosferle ilişkisini kesmek.

— Tanklar yüklenmeden önce tanklardaki hidrokarbon gazlarını tanklardan dışarı atmak.

— Çeşitli yangın ihtimalleri için hazırlıklı olmak.

TANKLARI İNERTLEME: Bundan sonraki bahsedeceğimiz konular SOLAS KURALLARI BÖLÜM II. 60-61-62 paragraflarda açıkça belirtildiği gibi 50.000 dwt luk kombine tekneler (Dökmeci-tanker) ve 100.000 dwt üstü tankerler için geçerlidir.

İnert gaz, tanklarda oluşan hidrokarbonları yanma sınırından aşağıda tutmak için atmosfere kapalı olan tanklara minimum oksijenle verilerek tanklarda yanma emniyeti için oksijen miktarını indirmek içindir.

Tanklarda yapılacak yükleme, boşaltma tank yıkama kargo üzerini kapama işlemlerinde yeterli ve gerekli oranda inert gaz gönderilerek emniyetli çalışma ortamı doğurmak esas alınır. Tankta gönderilen gazın oksijen yüzdesinin fazla olması parlama tehlikesi yanısıra yüksek oranda tekne korozyon sebebidir.

Tanklar dolu durumda iken kargo üzerine veya boş tanklara tank atmosferini inert gazla süpürdükten sonra 1,1 Atm. basınca kadar tatbik edilir. Tanklarda işlem yapılacağı zaman hidro karbonlar ortamdaki uzaklaştırıldıktan sonra birkaç gün temiz hava ile havalandırılmalıdır.

4) İNERT GAZ: Tankerlerde büyük önemi haiz inert gazın gerekliliği yukarıdaki gibi vurgulandıktan sonra inertin elde edilme yollarına değinelim. İnertlemede gayeye uygun ortam için gaz seçmek gereklidir. Tankların inertlenmesi nitrojen, karbondioksit veya su buharı ile yapılabilir. Hava hidrokarbon karışımının parlama olmaması için belli sınırlar içinde tutmak gereklidir. Nitrojenli inert gazda O₂ yüzdesi max % 11'dir. CO₂li inertgazda O₂ yüzdesi max % 13'dür. Muhakkakki en ideali hava içerisindeki oksijeni yok etme yoludur. Bu da yanma yoluyla oksijeni reaksiyona sokup molekül yapısını değişikliğe uğratmakla olur.

İkinci yol sıvı haline getirilmiş havayı separe ederek veya farklı sıcaklıklarla distilasyonla mümkündür. Böylece havadaki O₂ ayrılmış olacaktır. Gemi bünyesinde elde edilebilecek inertgaz yöntemi ise ya gemi dizeli exosu veya kontrollü yanan gemi kazanı bacasından elde edilebilir. Dizelden elde edilecek inertgaz oran olarak hacmin

N₂ % 74,5

C₂ % 12,9

H₂O % 12,5

So₂ % 0,05

Oranlarında anlaşıldığı gibi SO₂ ve H₂ H₂O oranının yüksekliği tanklarda korrozyon sebebi olacağından tutulan bir yol değildir.

En bol ve kaliteli inertgaz, gemi kazanı veya yardımcı kazandan elde edilir.

Kazandan kaliteli inertgaz eldesi için yanma faktörleri vardır.

Bunlar;

— Yakıt için iyi bir otomizasyon gereklidir.

— Hava yakıt karışımı oranının iyi olması.

— Yanma odasında yakıt portiküllerinin iyi buharlaşması.

— Yanma odasında yüksek alevlenme ısısının devamı için yanma rejülesinin sürekli yapılması gereklidir.

matik hidrolik komponentidir. Tanklara giden gazın oksijen konsantrasyonu otomatik olarak ayarlanır. Sistemin kapasitesi SOLAS BÖLÜM II-2 paragraf 60-f.'de belirtildiği kapasitede olacaktır.

GEMİLERDE İNERT GAZIN UYGULANMASINA İLİŞKİN SOLAS KAİDELERİ

Kural 60

Yük tanklarının korunması. K.22.

(a) 20000 ton'un üstündeki bütün tankerlerin, yük tankı güverte alanlarının ve yük tanklarının korunması sabit güverte köpük sistemi ve bu kısım 61 ve 62 kuralları metelibatından olan İNERT GAZI sistemi ile yapılacaktır. Yalnız geminin düzen ve teçhizatını gözönünde bulunduran idare, yukarıda belirlenen tesisat yerine, sözleşmesinin 1. bölümünün 5. kuralına uyararak bunlara eşit bir koruma sağlayan diğer sabit bir tesis veya tesisler birleşimi kabul edilebilir.

60. kuralın (a) paragrafında değinilen İnert gazı sistemi talep üzerine, yük tanklarına, içindeki oksijen miktarının eksikliği, dolması ile tank üzerindeki atmosferin inertli kılınmasını sağlayacak şekilde ve alev üretme gücünden yoksun olarak bir gaz veya gazlar karışımı verebilecek kapasitede olacaktır.

Kural 62

İnert Gazı Sistemi

(a) Gemi adamlarının bir tanka girişi için yapılan hazırlıklar hariç; normal faaliyetlerde bir tanka girmek için gerekli duyulan taze hava yok edilecektir.

(b) Yük boşaldıktan sonra bir tank içinde bulunacak olan hidrokarbon oranının azaltılabilesini sağlamak üzere boş tanklara inert gazı verilebilmesine olanak bulunacaktır.

(c) İnert gazı atmosferi altında tankların yıkanmasına olanak bulunacaktır.

(d) Yükün boşalması sırasında, sistem bu kuralın (f) paragrafında değinilen hacimdeki gazı verebilme gücünde olacaktır. Diğer zamanlarda elde bulundurulacak gaz, bu kuralın (g) paragrafında yazılı hacmin her zaman mevcut olmasını sağlayacak yetenekte olmalıdır.

(e) İstenildiği zaman tanklara inert gazı gibi taze havada verilebilmesine olanak bulunacaktır.

(f) Yük pompalarının en üst düzeydeki boşaltma kapasitesinine en az yüzde yüzyirmibeşi kadar inert gazı üretmeğe sistemin gücü olacaktır.

(g) Normal gidiş şartlarında, tanklar inert gazı ile doldurulurken veya doldurulmuş iken tanklarda daima bir artı basınç bulunacaktır.

(h) Gaz çıkış ağızları, uygun bir halde havaya açık olacak ve bu bölümün 58. kuralının (a) pa-

rağrafında değinilen tank havalandırma çıkış ağızları için belirlenen genel metalibata uygun olacaktır.

(i) Etkili bir halde gazı soğutmak, katı cisimleri ve kükürtün yanışından üreyen maddeleri ayırmak üzere, sistemde bir temizleyici bulunacaktır.

(j) Her ikisi beraber çalıştıkları zaman bu kuralın (f) paragrafında belirlenen miktardaki gazı verebilme gücünde olan, en azından iki fan bulundurulacaktır.

(k) İnert gazı içinde bulunabilecek olan oksijen miktarı, hacim olarak, normal şartlar altında yüzde beşi geçmeyecektir.

(l) Tanklardan geriye doğru makine dairesine ve çekici bacalara hidrokarbon gazı gelerek gereğinden fazla basınç veya vakum teşekkül etmesine engel olacak araçlar bulundurulacaktır. Buna ek olarak temizletici yerine veya güvertede etkili bir sulu doldurma aracı bulunacaktır. İnert gazının yan boruları üzerinde, her tankı kontrol altında tutabilmek için stop valfleri veya eşit değerli birer araç bulundurulacaktır. Sistem, üretilecek olan statik elektrikle tutuşmayı en alt düzeyde tutabilmek üzere dizayn edilecektir.

(m) İnert gazı verildiği zamanlarda gazın içinde bulunan oksijen miktarını ve basıncı daimi olarak göstermek ve kaydetmek üzere, gaz borusu üzerinde ve fanın çıkış tarafında gerekli aletleri (göstergeler) bulunduracaktır. Bu göstergeler mevcut olduğu taktirde, yük kontrol odasında ve her halükarda yük işleri ile görevli zabitanın kolayca ulaşabileceği bir yere konulacaktır. Tank içinde bulunanların yöneltilebilmesi için oksijen ve hidrokarbon gazlarının ölçülmesine yarayan, taşınabilir, aletler bulundurulacaktır.

(n) İnert gazı boru donanımında, mevcut ısı ve basıncı göstermek üzere araçlar bulundurulacaktır.

Kural 125

(i) İnert gazı boru donanımından yüksek miktarda oksijen gazı bulunduğunu

(ii) Boru donanımındaki gaz basıncının düşük olduğunu;

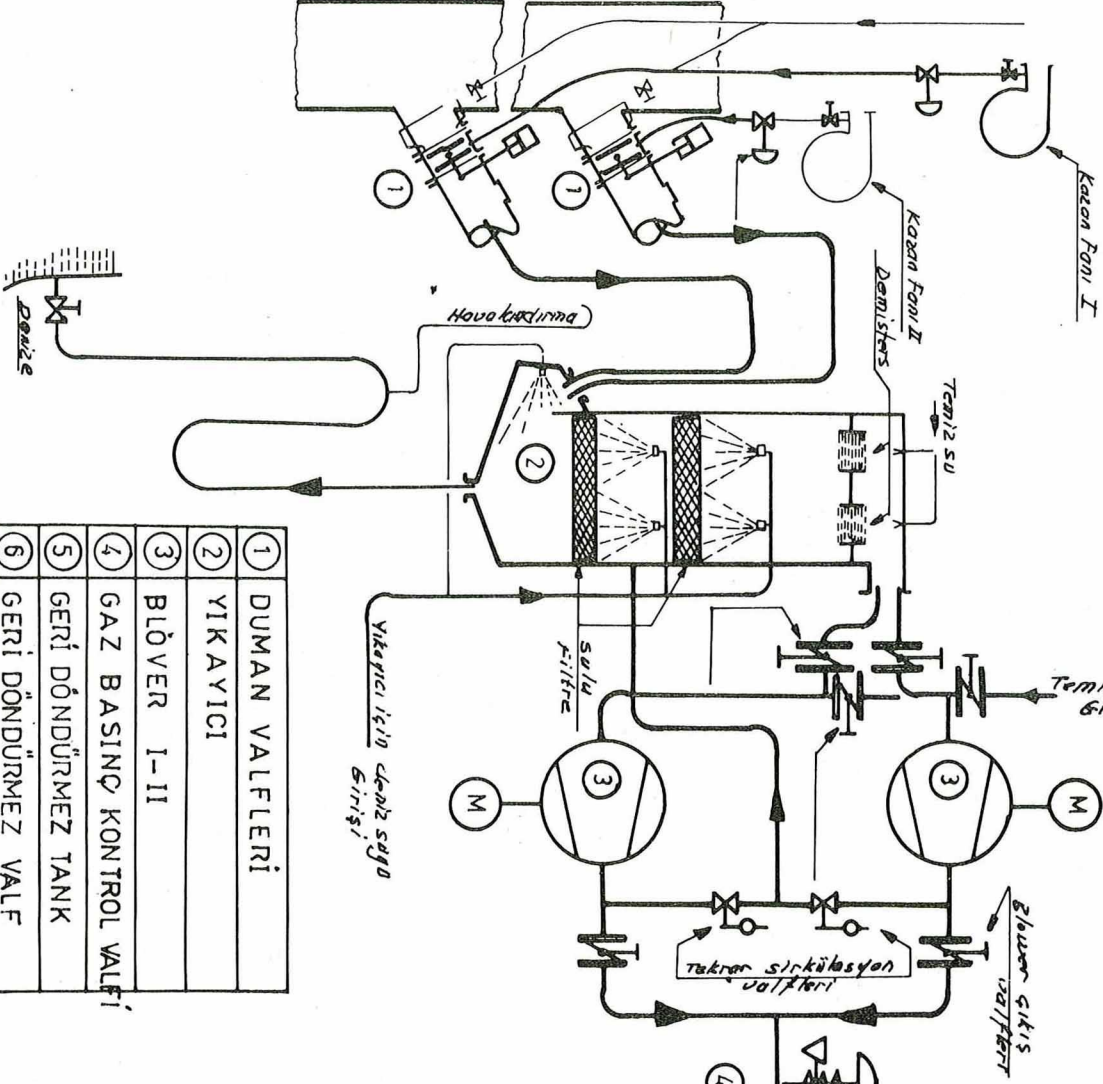
(iii) Böyle bir cihaz mevcut ise, güvertede bulunacak su kilit sistemindeki basıncın düşük olduğunu;

(iv) İnert gazı boru donanımında gaz ısının yüksek olduğunu;

(v) Yıkayıcıdaki su basıncının düşük olduğunu; göstermek üzere alarmlar konulacak ve bu paragrafın (iii), (iv) ve (v). tali paragrafları konusunda daha evvelce tesbit edilen sınırlara gelindiğinde istemi otomatik olarak durduracak bir kapaama sistemi bulundurulacaktır.

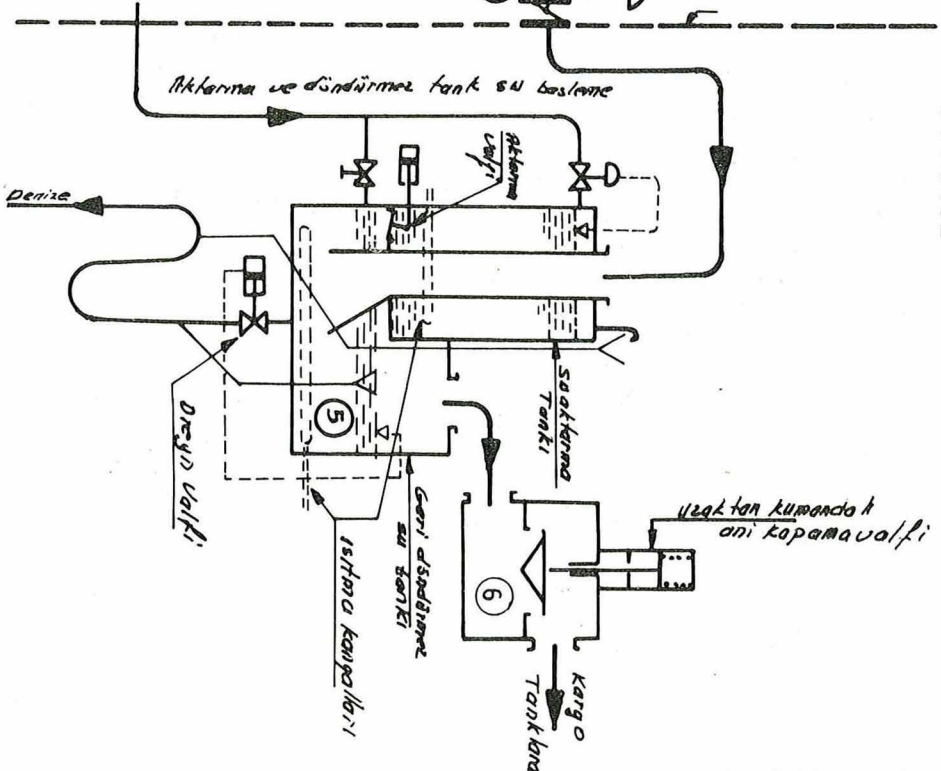
(p) Gemisinde İnert gazı sistemi bulunan bir gemi kaptanına sisteme ait çalışma, emniyet, sağlık metalibatını kapsayan bir talimat el kitabı verilecektir.

DUMAN BACA SI



MAKINA DAİRESİ

GÜVERTE



- | | |
|---|--------------------------|
| 1 | DUMAN VALFLERİ |
| 2 | YIKAYICI |
| 3 | BLÖVER 1-II |
| 4 | GAZ BASINÇ KONTROL VALFİ |
| 5 | GERİ DÖNDÜRMEZ TANK |
| 6 | GERİ DÖNDÜRMEZ VALF |

İNERT GAZ AKIŞ DİYAGRAMI

İZMİR TEMSİLCİLİĞİNDE ÜYE TOPLANTISI YAPILDI.

26 Eylül 1987 günü İzmir Temsilciliğimizde İzmir ve Ege Bölgesi'ndeki illerden gelen üyelerimizle bir toplantı yapıldı. İzmir Temsilcimiz Hüsnü YURTTAŞ'ın toplantıyı açış konuşmasını müteakip Oda Başkanımız Taşkın ÇİLLİ'nin de bir konuşma yaptığı bu toplantıya 16 meslektaşımız katıldı.

İzmir Temsilcimiz Hüsnü YURTTAŞ toplantıyı açış konuşmasında, Temsilciliğin çalışma perspektiflerini çizdi ve temsilciliğin kurumsal olarak çalışmaya başlamasından bu yana; Üyelerle bağları geliştirme, denizcilik kurumlarına kendini tanııtma ve etkinlik alanlarına giren konularda kamuoyu oluşturma şeklinde etkinliklerini sürdürdüğünü söyledi. Önümüzdeki çalışma döneminde ise temsilciliğin etkinliklerini üyelerin katkısıyla sürdürmek zorunda olacağını, toplantının da bu amaçla düzenlendiğini vurguladı.

Daha sonra konuşan Oda Başkanımız Taşkın ÇİLLİ de temsilciliğin Ege Bölgesi'nde yetkili olarak Oda etkinliklerini sürdüreceğini, bu nedenle üyelerin temsilcilik ile etkin diyalog içinde olmalarını ve sorunlarını temsilcilik kanalıyla çözmelerini istedi.

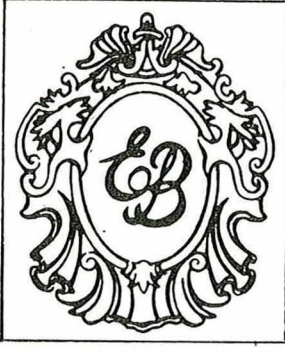
Daha sonra toplantı gündemine geçildiğinde İzmir

Temsilcisi Hüsnü YURTTAŞ yapılan çalışmalar hakkında bilgi verdi. İzmir'de 40 civar illerde de 20 olmak üzere Ege Bölgesi'nde toplam 60 meslektaşımızın olduğunu açıklayan Hüsnü YURTTAŞ, belgedeki sorunları dile getirdi. Bilhassa Bodrum'daki yatçılık konusu üzerinde durarak, başta onaylı proje koşulu olmak üzere temsilciliğin etkinlik alanlarını genişleterek gemi mübendisliği hizmetlerini yaygınlaştırmaya çalıştıklarını bildirdi.

Oda Başkanımız Taşkın ÇİLLİ'nin yönettiği toplantıda söz alan üyeler de çeşitli sorunlar üzerinde durdular. Serbest mühendislik hizmetlerinde karşılaşılan sorunlar ve ücretli çalışan meslektaşlarımızın sorunlarının dile getirildiği bu konuşmalarda Oda'dan ve temsilcilikten beklenen talepler vurgulandı.

Daha sonra toplantıya katılan üyeler arasından "Proje Orayı", "Gaz Free" ve "Marpol-Solas" komisyonları oluşturuldu. İzmir Temsilciliği'nin etkinlik alanlarını genişletmeye yönelik olan bu komisyonlar, üyelerimiz arasında büyük ilgi gördü.

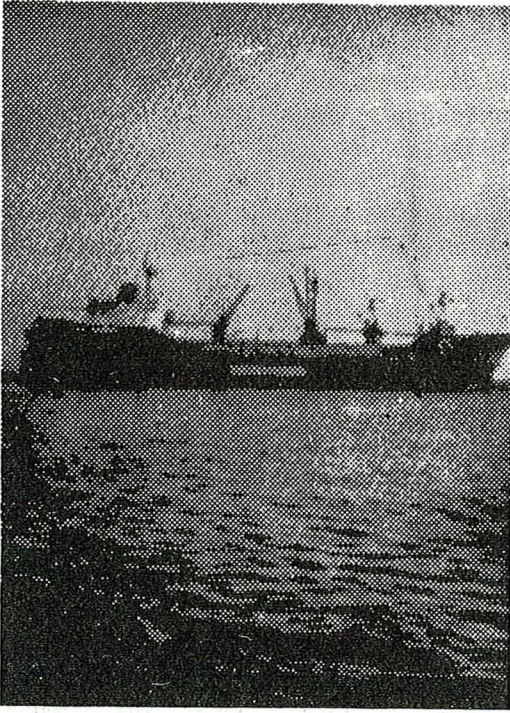
Toplantıda oluşan Oda-Temsilcilik ile üyeler arasındaki sıcak diyalog daha sonraki kokteyl ile sürdü. 6.10.1987



ERKAL

TUZLA

TERSANESİ



YÜZER HAVUZUN TEKNİK ÖZELLİKLERİ

- Kaldırma Kap. : 8.500 TON
- Tam boy : 155 m.
- İç genişlik : 23.40. m.
- Draft : 7 m.
- ELEKTRİK :
110, 220, 380, 440 V.A.C.

VERİLEN HİZMETLER

18.000 DWT KADAR GEMİLERİN

- Su jeti ile temizlikleri
- Dümen, Pervane işleri
- Her türlü boya işleri
- Makine tamir ve Overhaul'eri
- Boru, Valf işleri
- Elektrik, Kazan Bak. Onarımları
- Her türlü hasar tamiri

MERKEZ

ADRES: Valikonağı Caddesi
Yapı Kredi Vakıf İşhanı
No.: 7/4 Nişantaşı/İST.

TELEFON: 140 60 29 - 146 22 60

TELEKS: 27790 Bali tr.

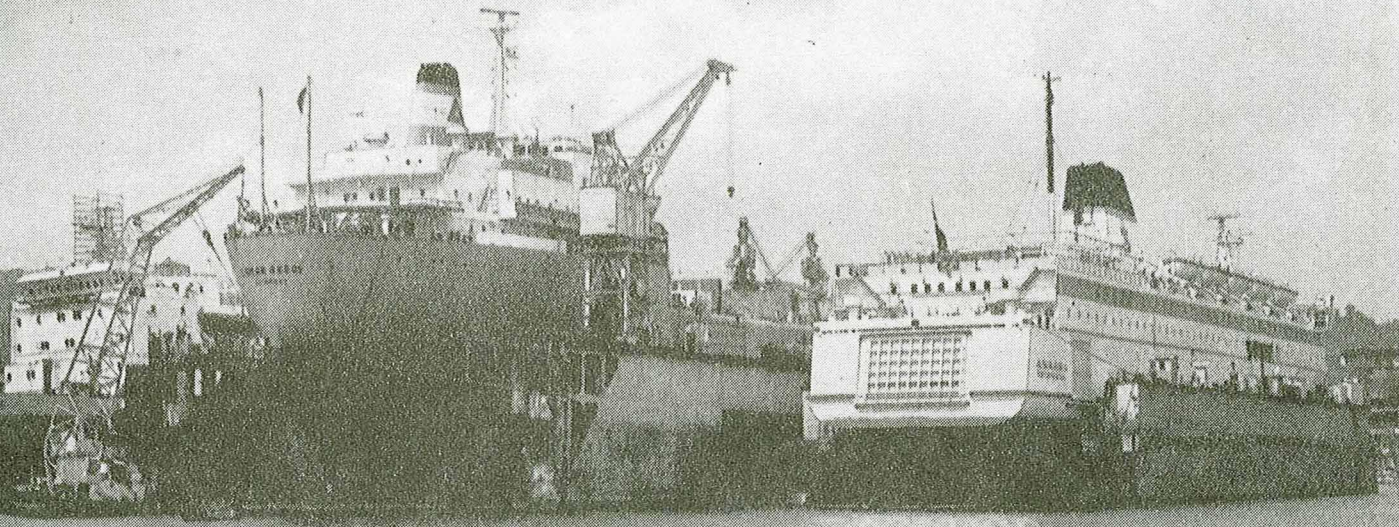
ADRES: P.K. 24 Tuzla / İSTANBUL

TELEFON: 295 23 51 (3 Hat)

TELEKS: 360 05 yard tr.

TÜRKİYE GEMİ SANAYİİ A.Ş.

*Gemi inşa sanayiinde
Türkiye'nin en güçlü kuruluşu*



- 75.000 DWT'a kadar her tip gemi imalatı
- 35.000 DWT'a kadar her tip geminin havuzlanması
- Sualtı ve suüstü bakım ve onarım çalışmaları
- Her çeşit konstrüksiyon işleri ve SULZER lisansı ile 2100 BHP gücüne kadar dizel motorları imalatı

Beş TERSANE ve bir MOTOR fabrikası ile hizmetinizdeyiz.

- Pendik Tersanesi
- Camialtı Tersanesi
- Motor Fabrikası
- İstinye Tersanesi
- Haliç Tersanesi
- Alaybey Tersanesi/İZMİR

TURKISH SHIPBUILDING INDUSTRY INC.

TÜRKİYE GEMİ SANAYİİ A.Ş.

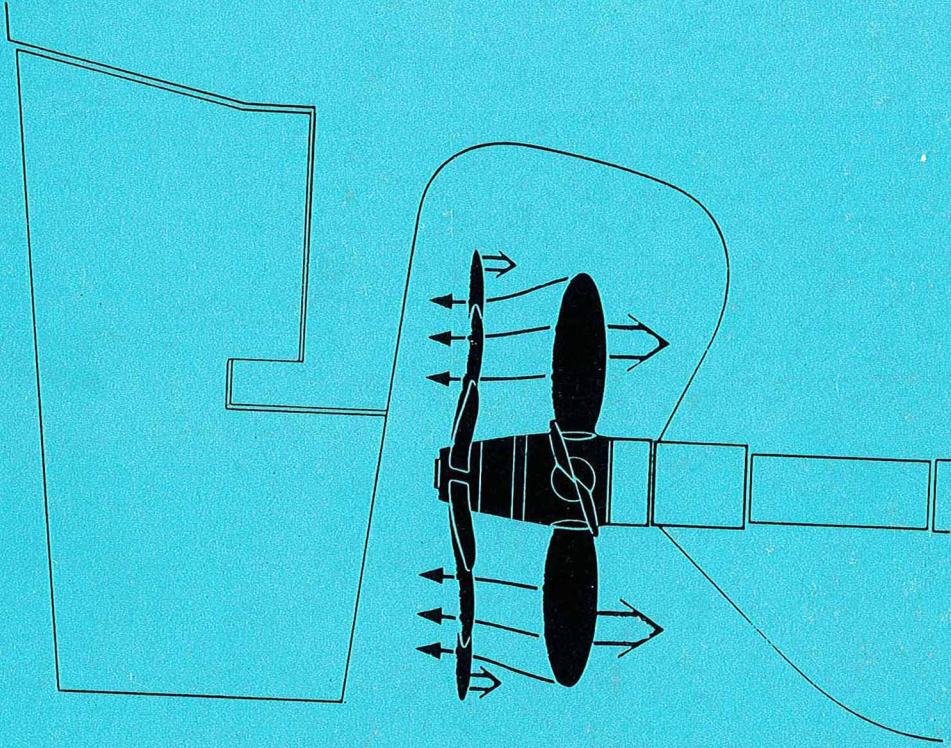
Meclisi Mebusan Cad. No.6680040 Salıpaazarı-İstanbul/TURKEY

Tel: 149 83 17 - 145 81 87

Telex: 25487 tges tr - 25622 ges tr



tmmob gemi mühendisleri odası yayın organı



- BODRUM GULETLERİNİN HİDROMEKANİK AÇIDAN İNCELENMESİ
- KAPLI ÇELİKLERİN KAYNAĞI
- KARADENİZ BÖLGESİNDE TEKNE YAPIMCILIĞI
KARADENİZLİ "MİMAR" LAR - YÜZYILLARIN
BİRİKİMCİLERİ.
- İSTANBUL DENİZ ULAŞIMI
- GEMİLERDE KULLANILAN MİKROBİLGİSAYARLAR VE
YÜKLEME HESAPLARININ MİKROBİLGİSAYARLARLA
YAPILMASI
- SEVK TEKERLEKLERİ GEMİ SEVK VERİMİNİ ARTIRMADA
YENİ BİR ÇÖZÜM OLABİLİR Mİ?
- GEMİLERDE YANGINDAN KORUNMA VE İNERTGAZ
SİSTEMLERİ