

# GEMİ ve DENİZ TEKNOLOJİSİ

Naval Architecture & Marine Technology

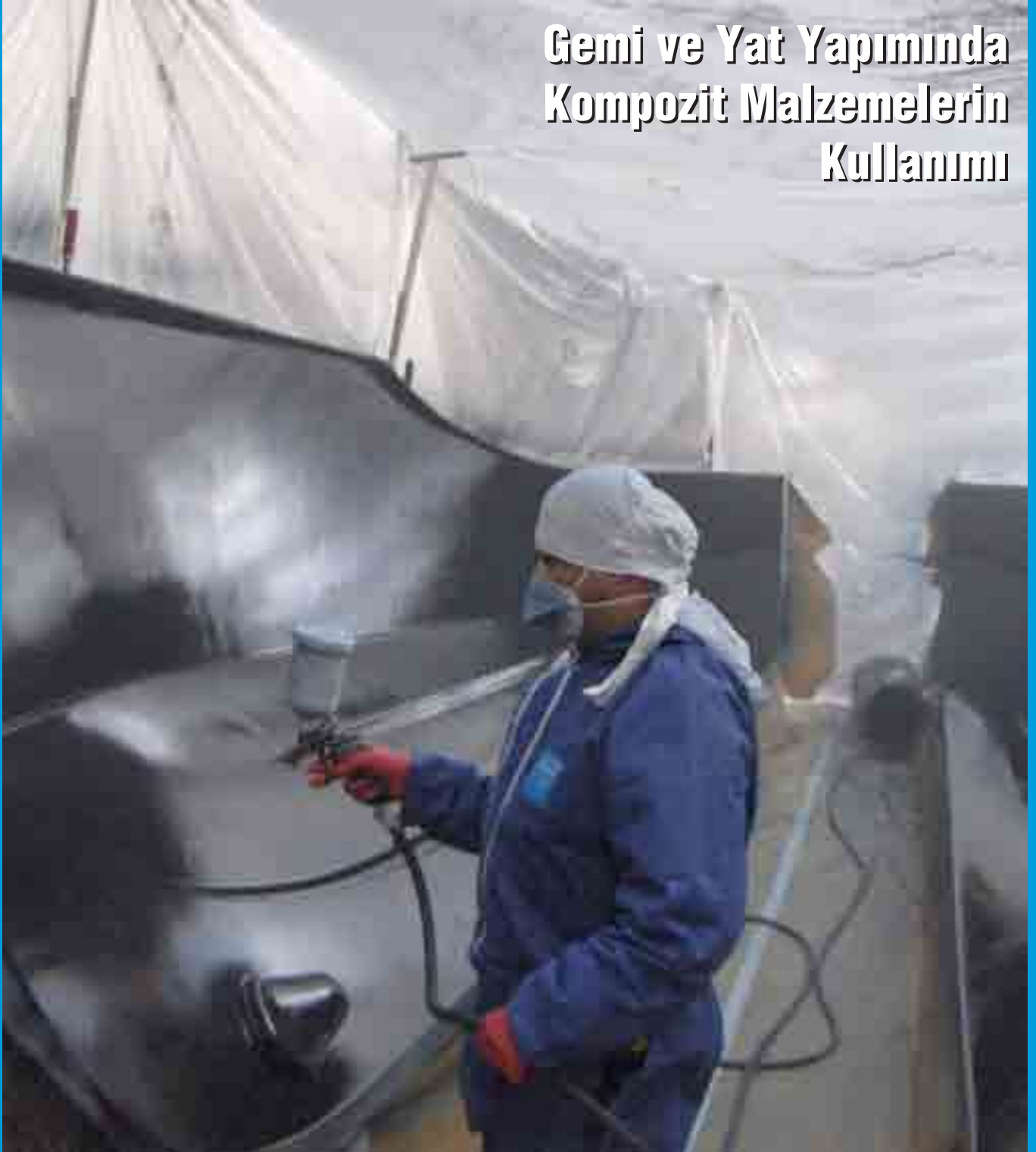


TÜRK MÜHENDİS ve MİMAR ODALARI BİRLİĞİ  
GEMİ MÜHENDİSLERİ ODASI  
The Chamber of Turkish Naval Architects & Marine Engineers

Ekim 2008

Sayı 178

## Gemi ve Yat Yapımında Kompozit Malzemelerin Kullanımı





# ELTA GEMİ

ELEKTRİK MAKİNA İNŞ. MÜH. SAN. LTD. ŞTİ.



MAIN SWITCHBOARD

#### OUR PRODUCTS:

- MAIN SWITCHBOARD
- EMERGENCY SWITCHBOARD
- BRIDGE CONSOLE
- CARGO CONTROL CONSOLE
- ENGINE CONTROL CONSOLE
- WING CONSOLE
- STARTERS
- GENERAL ALARM SYSTEM
- WATCH ALARM SYSTEM
- NAUTICAL ALARM SYSTEM

- ENGINE TELEGRAPH SYSTEM
- INSULATION MONITORING SYSTEM FOR CARGO PUMPS
- BALLAST VALVE CONTROL SYSTEM
- CONTROL SYSTEM FOR EXHAUST GAS DAMPERS
- CONTROL PANELS FOR INTERMEDIUM SYSTEM
- ALARM AND MONITORING SYSTEM



BRIDGE CONSOLE



MOTOR STARTING PANEL

- POWER MANAGEMENT SYSTEM
- STEERING GEAR SYSTEM
- TOWING WINCH CONTROL SYSTEM
- NAVIGATION LIGHT CONTROL PANEL
- CONTROL SYSTEM FOR BOW THRUSTER

**YOUR SOLUTION PARTNER ON ELECTRICAL SYSTEMS**  
**ELTA GEMİ**

GÜZELYALI MAH. BÜLBÜL SOK. ELTA GEMİ İŞ MERKEZİ PENDİK/İSTANBUL

TEL:(0216) 493 78 90 FAX:(0216) 493 85 16

[www.eltagemi.com](http://www.eltagemi.com)



# SOY VALVE

## gemi ve endüstri vanalarında sınanmış kalite ve güven...

1996 yılından bu yana gemi ve endüstriyel malzemeleri alım - satımı tasarımı ve üretimi gerçekleştiren SOY VALVE bir SOYTEKNIK kuruluşudur. Sınanmış ve belgelenmiş ürün ve hizmet kalitesiyle, müşteri odaklı üretim anlayışıyla sektörümüzün öncü kuruluşudur.

**DREYN  
VANASI**



**GLOB  
VANA**

3.1/C BV SERT.



**GÖNYE TİPİ  
GLOB VANA**

3.1/C BV SERT.



**AĞIRLIKLIL  
İSKANDİL  
VANASI**



**GÖNYE TİPİ  
YANGIN  
VANASI**

3.1/C BV SERT.



**KELEBEK VANA**

3.1/C BV SERT.



**BORU KAPLINI**

TYPE APPROVAL BV



**EJEKTER**



## SOY VALVE

www.soyvalve.com

Eviya Çelebi Mah. Rauf Orbay Cad.  
G-47 Sok. No:28 Tuzla / İSTANBUL  
Tel:0216 446 15 00 Pbx Faks: 0216 395 69 88  
info@soyvalve.com

ISO 9001  
BUREAU VERITAS  
Certification



"Kaliteyi Sistemleştirdik"

SOY VALVE bir SOY TEKNİK kuruluşudur.



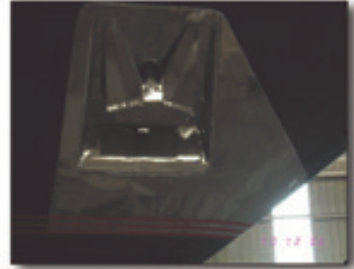
## BİLGİN DENİZCİLİK

### PASLANMAZ YAT EKİPMANLARI

Bilgin Denizcilik Tic. Ltd. Sti. Tersaneler Bölgesi Sahil yolu No:22/3 TUZLA/İSTANBUL TÜRKİYE

Tel: 00 90 216 493 73 27

Fax: 00 90 216 493 73 42





TMMOB  
GEMİ MÜHENDİSLERİ ODASI  
adına

**Sahibi**  
İnci Gündüz Baldoğan

**Yazı İşleri Müdürü**  
Şebnem Helvacıoğlu

**Yayın Kurulu**  
Ahmet Dursun Alkan  
Ahmet Taşdemir  
Hür Fırtına  
Yalçın Ünsan  
Sevilay Can  
Hasan Barış Karayel  
Metin Koncavar

**Baskıya hazırlık**  
Hilal Sakarya  
Nazan Ertürk

**Yönetim yeri**  
Postane Mahallesi  
Tunç Sokak No: 39  
Tuzla/İstanbul

Tel: (0216) 447 40 30-31-32  
Faks: (0216) 447 40 33  
e-posta: info@gmo.org.tr  
http:// www.gmo.org.tr

**Basıldığı Matbaa**  
Patrol Ambalaj Matbaacılık ve  
Reklam Sanatları San. Tic. Ltd. Şti.  
Ramazanoğlu Mah. Barbaros Cad.  
No:8 Pendik - İstanbul / Türkiye  
Tel: 0216 595 22 93  
Fax: 0216 595 22 95  
e-mail:  
info@patrolset.com

(ISSN-1300/1973)

**Baskı tarihi:** Şubat 2009

**Baskı sayısı:** 3000 adet

# GEMİ ve DENİZ TEKNOLOJİSİ

## Naval Architecture & Marine Technology

### İÇİNDEKİLER

Makale	6	Endüstriyel Tasarımda Polimer Esaslı Kompozit Malzemeler (Ayhan Enşici)
	16	Yat İmalatında Kullanılan CTP Malzeme ve İmalat Yöntemleri Bölüm I : El Yatırma Yöntemi (Çağın Genç ve A.Armağan Arıcı)
	22	Yat İmalatında Kullanılan CTP Malzeme ve İmalat Yöntemleri Bölüm II : Vakumlama Yöntemi (Çağın Genç ve A.Armağan Arıcı)
	28	Yat İmalatında Kullanılan CTP Malzeme ve İmalat Yöntemleri Bölüm III : İnfüzyon Yöntemi (Çağın Genç ve A.Armağan Arıcı)
	32	Yat İmalatında Kullanılan CTP Malzeme ve İmalat Yöntemleri Bölüm IV : Yöntemlerin Deneysel Karşılaştırılması (Çağın Genç ve A.Armağan Arıcı)
Görüş	36	Basit Kapalı Kalıp Enjeksiyon Yöntemi (L-RTM)
	39	Koruyucu Boyalar için IMO Performans Standartları (PSPC) Yeni İnşa için Yeni Balast Tank Yönetmeliği
	41	Tersane, Tekne İmal ve Çekrek Yerlerine Getirilen Yeni Düzenlemeler
	43	Devrim Arabaları ve Pendik Sulzer "Ortak Kader"
	48	Mesleğimiz, Haklarımız, Etik ve Sahip Çıktığımız Değerler
	50	Tanıdığım Mustafa
Odadan Haberler	54	GMO İSİG Komisyonu İlk Eğitimini Gerçekleştirdi
	54	GMO Filika Kazası Raporunu Açıkladı
	55	GMO Yelken Kulübü Logo ve Flama Yarışması Düzenledi
	55	Bilirkişilik Eğitimi Yapıldı
	56	Gemi Mühendisleri Camialtı Tersanesi'nde Buluştu
	58	Gemi Mühendisleri Cumhuriyet'te Buluştu
	60	İzmir Şubesi Etkinlikleri
TMMOB'den Haberler	63	TMMOB Etkinlikleri
Sektörden	65	IMO'dan Haberler
	68	Etkinlik Takvimi
	74	Tersanelerimizde İnşa Edilen Gemiler
	77	Tescilli Bürolarımızdan
	79	Denize İndirme
Üyelerden	84	Yeni Üyelerimiz
	85	Üyelerden Haberler
	86	Kim Kimdir
Kitap	88	Kitap Köşesi

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





- ✓ Komple Marine Jeneratör Setleri (50-1500 kWe)
- ✓ IMO EIAPP Sertifikası
- ✓ Dünya Çapında Yaygın Yedek Parça ve Servis Desteği

# VOLVO PENTA

[www.volvo.com.tr](http://www.volvo.com.tr)

• ANKARA Ostim Bektaşoğlu Otomotiv (312) 354 11 65, • ANTALYA Setur Marina İsmail Tut (535) 713 43 20, Finike Setur Marina Antalya Gemi (242) 855 50 30, Kemer Park Marina (242) 814 14 90 • BURSA Taşın Oto (224) 441 16 39 • İSTANBUL Kartal As Marin (216) 488 54 57, Nina Motor (216) 387 38 28, Kadıköy Best Marin (544) 208 08 65, Küçükyalı Boğaziçi Marin (216) 332 21 82, Maltepe Toyota İstif Malz. (216) 459 43 94, Maslak Kuzey Marin (212) 276 17 62, Rami A.Marin Teknik (532) 247 00 30, Besa Marin (216) 276 25 18, Ümraniye Yüce Makina (216) 313 15 90, • İZMİR Balçova Yakamoz Makina (232) 461 87 31, Çeşme Müjdat Arabacıoğulları ve Ort. (232) 723 33 53, • KOCAELİ İzmit Taşın Oto (262) 335 01 42, • MUĞLA Bodrum Milta Marina Mehmet Göktuna (533) 542 47 63, Yalıkavak Marina Tuncar Marin (252) 316 88 79, D-Marin Marina Tuncar Marin (252) 382 29 33, Göcek West Marin (252) 645 12 92, • TRABZON General Motor (462) 227 57 88

**Volvo Türk Ltd.**  
Volvo İş Merkezi  
İçerenköy Mah. Engin Sk. No:9  
34752 Kadıköy-İstanbul  
Tel: 0216 655 75 00  
Fax: 0216 469 29 72

## YAYINCIDAN

Değerli meslektaşlarımız,

Gemi ve Deniz Teknolojisi Dergimizin Ekim 2008 sayısı ile sizleri selamlıyoruz. Bu sayımızı kompozit malzeme ve kompozit ile üretim tekniklerine ayırdık. Hem akademik hem de sektörel kuruluşlardan konu ile ilgili teknik makaleler ve bilgilendirme yazıları temin ettik.

Endüstriyel Tasarımda Polimer Esaslı Kompozit Malzemeler, başlıklı makalede kompozit malzeme ile ilgili genel bir bilgi verilmiş ve malzemenin nasıl, nerelerde kullanıldığı da kısaca açıklanmıştır. Bunun yanı sıra Arıcı ve Genç'in yaptıkları çok detaylı bir akademik çalışmanın, güzel bir özeti yine bu sayımızda 4 makaleyi içeren seri halinde yayınlanmıştır.

Akademisyenlerin yaptığı bu araştırma ve çalışmalar, sektörde kompozit malzemeyi üreten ve kullanan kuruluşların yazıları ile desteklenmiştir. Bazı konular bir iki çalışmada tekrarlanmıştır; ancak konunun makale içindeki bütünlüğünü bozmamak amacı ile kısaltma veya düzeltmeye gidilmemiştir.

Koruyucu Boyalar için IMO Performans Standartları (PSPC: Yeni İnşa için Yeni Balast Tank Yönetmeliği) başlıklı yazı, kurallarla ilgili gelişme ve yenilikleri üyelerimize duyurma amacını taşıyan yazılardan biridir. Değerli Adem Kocadağ bilgi ve tecrübesini bizimle paylaşıyor. Dergimiz kapsamında, Denizcilik Müsteşarlığı Gemi İnşaatı ve Tersaneler Genel Müdürlüğü'nün desteği ile üyelerimizi bilgilendirici, yazılara yer vermekteyiz. Bu sayımızda da tersane, tekne imal ve çekek yerlerine getirilen yeni düzenlemelerle ilgili bir çalışmayı bulacaksınız.

Devrim arabalarından yola çıkarak, Pendik Tersanesi Makine Fabrikasının öyküsünü anlatan çalışma, mesleki tarihimize ışık tutuyor. Hüsrarla biten başarı hikayesinin genç meslektaşlarımıza umut ve ışık olmasını diliyoruz. Bu gibi tarih sayfalarının ve tecrübelerinin dergimizde paylaşılmasını umuyoruz.

Bir meslektaşımızın işten çıkarılması ile başlayan süreci ve buna dayanarak 'haklarımızı ne kadar biliyoruz, hayatın akışı içinde meslektaşlarımıza ne kadar sahip çıkıyoruz'u sorguladığı yazısını bir tartışma başlatması amacı ile görüşlerinize sunuyoruz.

Yine bu sayımızda, Atatürk ile tanışma şerefine nail olmuş bir meslektaşımız, ailesi kanalı ile şahit olduğu bir dönem ile ilgili bilgilerini bizlere aktarıyor. Uluslararası Kural Kuruluşu IMO'dan haberler kısmını hazırlayan arkadaşımız Bülent Çağlar üstün bir gayret ve titizlikle bilgi birikimini bizlerle paylaşmaya devam ediyor.

Gemi ve Deniz Teknolojisi dergisi, üyelerimizin bilgi ve tecrübe alışverişi için kullanabileceği ortak bir platformdur. Bunun etkin bir biçimde kullanılması, dergi kalitemizin artması sizlerin destek ve ilgisine bağlıdır. Her sayımızda olduğu gibi bu sayıda da sizlerle işbirliği yapmaktan onur duyacağımızı hatırlatmak isteriz.

Sizlerle odamızdan, sektörden ve üyelerimizden haberleri paylaşmaya devam ediyoruz. Bir sonraki sayıya kadar rüzgarınız ve umudunuz bol olsun...

Saygılarımızla,  
Yayın Kurulu

# ENDÜSTRİYEL TASARIMDA POLİMER ESASLI KOMPOZİT MALZEMELER

Ayhan Enşici<sup>1</sup>

## **Polymer Based Composites in Industrial Design**

*A composite is composed of two or more different materials, with the properties of the resultant material being superior to the properties of the individual material that make up itself. Polymer composites are made from matrices and reinforcements. Matrices are generally comes from epoxies, polyesters and some other termosets and a few thermoplastics. The reinforcements in the polymer composites, like fibers, metal and ceramic based material are added to polymers to enhance mechanical properties. The reinforcements in polymer composites could be in the form of fibers, fillers, particulates, powders and other matrix reinforcements to provide improved strength and/or stiffness. Most known polymer composites include fiber reinforced plastics (FRPs), epoxy reinforced kevlar, sheet molding compounds (SMCs), bulk molding compounds (BMCs), pre-preg materials, and fabricated composite parts. Today composites are being used in many products from musical instruments to space technologies which causes designers and engineers to open new visions to innovative products.*

*Beside polymer composite materials have been used for applications with low production volumes because of their relatively shortened lead times and lower investment costs. However they are being mass production materials increasingly for every type of industrial products*

**Anahtar sözcükler:** Endüstriyel Tasarım, Kompozit malzemeler.

## 1. GİRİŞ

Kompozit malzeme tanımı, temel olarak iki veya daha fazla malzemenin bir arada kullanılmasıyla oluşturulan ve meydana geldiği malzemelerden farklı özelliklere sahip yeni tür malzemeleri belirtmek için kullanılmaktadır. Genel olarak ise kompozit malzeme denildiğinde -ve bu yazıda bahsedilecek olan- elyaf ile güçlendirilmiş plastik esaslı malzemeler anlaşılmaktadır.

İlk modern sentetik plastiklerin 1900'lerin başında geliştirilmesinin ardından, 1930'ların sonunda plastik malzemelerin özellikleri diğer malzeme çeşitleri ile boy ölçüşür düzeyde gelişmeye başlamıştır. Kolay biçim verilebilir olması, metallerle oranla düşük yoğunlukta olması, üstün yüzey kalitesi ve korozyona karşı dayanımı plastiğin yükselmesindeki en önemli özelliklerdir. Birçok üstün özelliğinin yanı sıra, sertlik ve dayanıklılık özelliklerin düşük olması plastik malzemelerin güçlendirilmesi için çalışmalar yapılmasına neden olmuştur. Bu eksikliğin

giderilmesi amacıyla 1950'lilerde polimer esaslı kompozit malzemeler geliştirilmiştir. Kompozitler, özellikle polimer kompozitler yüksek mukavemet, boyut ve termal kararlılık, sertlik, aşınmaya karşı dayanıklılık gibi özellikleriyle pek çok avantajlar sunarlar. Ayrıca kompozit malzemeler dayanıklılık ve sertlik yönünden metallerle yarışabilecek olmasına rağmen çok daha hafiftirler.

Kompozit malzemeler farklı yapılarıdaki reçine (Matrix) ve takviye (Reinforcement) bileşenlerinden oluşurlar (Tablo 1). Kompozitler temel olarak kalıp görevi gören reçine içine gömülmüş sürekli veya kırılmış elyaflardan oluşmaktadır. Bu bileşenler birbirleri içinde çözülmezler veya karışmazlar. Kompozit malzemelerde elyaf sertlik, sağlamlık gibi yapısal özellikleri, plastik reçine malzemesi ise elyafın yapısal bütünlüğü oluşturması için birbirine bağlanması, yükün elyaf arasında dağılmasını ve elyafın kimyasal etkilerden ve atmosfer şartlarından korunmasını sağlar.

1. İTÜ Endüstri Ürünleri Tasarımı



**Tablo 1;** Matris, Takviye elemanı ve Kompozit malzeme yapı tipleri (Olcaý ve diđ, 2002)

Matris Malzemeleri	Takviye Elemanları	Kompozit Yapının Şekli
Polimerler	Lifler	Tabakalar
Metaller	Whiskers	Film-Folya
Seramikler	Pudra	Honey-Combs (Bal peteđi)
	Yonga	Filaman Sarılmış Yapılar
	Granül	Kaplamalar

## 2. KOMPOZİT MALZEMELERİN KULLANIMI

### 2.1. Kompozit malzemelerin kullanımının avantajları;

- a- Farklı mekanik özellikler elde etmek için farklı katmanlardan ve farklı birleşimlerde kompozit malzeme inşa edilebilir.
- b- Kompozit malzemeler kimyasallara, korozyona ve hava şartlarına dayanıklılık gösterir.
- c- Karmaşık parçaların tek olarak üretilebilmesinden dolayı parça sayısının azalmasını sağlarlar. Böylece ara birleştirme detay ve parçalarının azalmasıyla üretim süresi kısalmaktadır.
- d- Yüksek dayanıklılık/ yoğunluk oranı
- e- Yüksek modülüs/ağırlık oranı

### 2.2. Kompozit malzemelerin kullanımının dezavantajları;

- a- Hammaddenin pahalı olması; Uçaklarda kullanılacak kalitede karbon elyafının bir m<sup>2</sup>'lik kumaşının maliyeti yaklaşık 50 \$ 'dır
- b- Lamine edilmiş kompozitlerin özellikleri her zaman ideal değildir, kalınlık yönünde düşük dayanıklılık ve katlar arası düşük kesime dayanıklılık özelliği bulunmaktadır
- c- Malzemenin kalitesi üretim yöntemlerinin kalitesine bağlıdır, standartlaşmış bir kalite yoktur.
- d- Kompozitler kırılğan (gevrek) malzeme olmalarından dolayı kolaylıkla zarar görürler, onarımları yeni problemler yaratabilir.
  - Malzemelerin sınırlı raf ömürleri vardır. Bazı tür kompozitlerin soğutulularak saklanmaları gerekmektedir.
  - Sıcak kurutma gerekmektedir.
  - Kompozitler onarılmadan önce çok iyi olarak temizlenmeli ve kurutulmalıdır. Bazı durumlarda bu zor olabilir.
  - Bazı kurutma teknikleri uzun zaman alabilmektedir

## 3. KOMPOZİT MALZEMELERDE MATRİS OLARAK KULLANILAN MALZEMELER

Kompozit malzemelerde kullanılan matrisler, polimerlerden (termosetler ve termoplastikler) metal ve seramiklere kadar değişmektedir. Polimerler düşük yoğunluklu göreceli olarak düşük dayanıklılıktadır. Baş-

lıca polimer matris malzemeleri polyester, epoksi, fenol ve vinil esterdir.

**Kompozit malzemelerde takviye amacıyla kullanılan elyaflar;**

**1- Doğal elyaflar** (artık yerlerini sentetik elyaflara bırakmışlardır)

**2- Sentetik, organik elyaflar;** Naylon, aramid (düşük yoğunluklu ve güçlü elyaflardır)

**3- Sentetik inorganik, elyaflar;** Cam, karbon boron vb.

En çok kullanılan kompozit malzeme birleşimleri; Cam elyafı+ polyester, karbon elyafı+epoksi ve aramid elyafı+epoksi birleşimleridir. Kompozit malzemeler katlı tabakalar veya ince tabakalar halinde uygulanabilmektedir. 1940'ların sonlarında geliştirilen **CTP** (Cam Takviyeli Polyester-CTP/ Glassfiber Reinforced Polyester/GRP, FIBERGLASS) günümüzde en çok kullanılan ve ilk modern polimer esaslı kompozit malzemedir. Bugün üretilen tüm kompozit malzemelerin yaklaşık olarak % 85'i CTP'dir ve çoğunlukla tekne gövdeleri, spor araçları, paneller ve araba gövdelerinde kullanılmaktadır.

CTP ve diğer kompozit birleşimleri günümüzde tercih edilmesinin ve kullanımlarındaki artışın mutlak sebepleri sağlamlıkları ve hafiflikleridir. Çeşitli plastik malzemelerin seramik, metal bazen de sert polimerlerin elyafları ile güçlendirilerek ileri derecede faydalar sağlayan malzemeler üretmek mümkündür. İçindeki plastik sayesinde kolaylıkla şekil verilebilen ve takviye elyaflar sayesinde son derece sağlam, sert ve hafif olan bu malzeme birleşimleri, kompozitler her gün yepyeni uygulama alanlarında karşımıza çıkmaktadırlar.

Ayrıca metallere kıyasla malzeme yorulması, malzeme üzerinde hasarların tolere edilmesi ve korozyona dayanıklılık özellikleri bakımından avantaj sağlamaktadır. Tüm bu faydalarına rağmen kompozitlerin tamamıyla metalin yerine geçmemesinin dört ana sebebi vardır;

- 1- Titanyum ve çelik gibi metallerin bazı uygulamalarda ihtiyaç duyulan kritik düzeyde ısı, mekanik özellikleri günümüz kompozitleri karşılamamaktadır.
- 2- Yeni geliştirilen matris malzemelerle, elyafların tüm karakteristik özellikleri metaller kadar bilinmemektedir.
- 3- Bazı karmaşık biçimler düşük maliyetler çerçeve-

sinde üretilmemektedir.

4- Kompozitler kg başına düşen üretim maliyeti rakamları metallerden, özellikle alüminyum, daha yüksektir.

#### 4. MATRİSLER

Kompozit malzemelerde polimer esaslı matrislerin yanısıra metal, seramik türevi malzemeler de matris olarak kullanılmaktadır. Diğer matrislerin kullanılmasına rağmen kompozit malzemelerin % 90'ı polimer esaslı matrislerle üretilmektedir. Matris malzemelerinin genellikle plastik esaslı olmasından dolayı kompozit malzemeler de genellikle takviye edilmiş plastikler olarak adlandırılırlar. Metal matrisler büyük çaplı uygulamalarda kullanılmak için çok pahalı ve çalışmaları çok zordur. Seramik matrisler ise yüksek oranda kırılmalardan dolayı yeterli dayanıklılığa sahip olmamaları nedeniyle kullanım alanları yüksek ısı ile kullanılan yerlerle sınırlanmaktadır. Karbon matrisli kompozit malzemeleri üretmek çok zor ve çok pahalıdır. En çok tercih edildikleri uygulamalar yarış arabalarının ve uçakların fren balatalarıdır. Tüm diğer matris alternatifleri arasında ticari olarak en uygun olanlar ise en çok kullanılan termoset esaslı polyester ve epoksi reçineleridir.

Matrisler güçlü yapıdır, çevre ve atmosfer şartlarına yüksek dayanım ve yüksek mekanik özellikler gösterirler. Bir matrisin öncelikle sağladığı mekanik özellikler yüksek sertlik ve yüksek dayanıklılık değerleridir. İyi bir malzeme sert olmalıdır, fakat gevrek bir malzemenin gösterdiği davranışlardan dolayı performansı düşmemelidir. Bu özellikleri büyük ölçüde karşılayan polimer esaslı matrisler, termoplastik ve termoset matrisler olarak iki tür olarak bulunmaktadır;

##### 4.1. Termoplastik Matrisler

Termoplastik polimerlerinin çeşitlerinin çok fazla olmasına rağmen matris olarak kullanılanları sınırlıdır. Termoplastikler düşük sıcaklıklarda sert halde bulunurlar, ısıldıklarında yumuşarlar. Termosetlere göre matris olarak kullanımları daha az olmakla birlikte üstün kırılma tokluğu, yüksek sertlik ve çarpma dayanımı özellikleri,

hammadenin raf ömrünün uzun olması, geridönüşüm kapasitesi ve sertleşme süreci için organik çözücülere ihtiyaç duyulmamasından dolayı güvenli çalışma ortamı sağlaması gibi avantajları bulunmaktadır. Bunun yanısıra termoplastik parça işlem sonrası ısıtılarak yeniden şekillendirilebilir (Tablo 2). Oda sıcaklığında katı halde bulunan termoplastik soğutucu içinde bekletilmeden depolanabilir.

Termoplastiklerin kompozit malzemelerde matris olarak tercih edilmemelerinin başlıca nedeni üretimindeki zorlukların yanısıra yüksek maliyetidir. Oda sıcaklığında düşük işleme kalitesi sağlarlar, bu onların üretimde zaman kaybına yol açmasına neden olur. Bazı termoplastikleri istenilen şekillere sokabilmek için çözücülere ihtiyaç duyulabilir. Termoplastiklerin hammadde termosetlere kıyasla daha pahalıdır.

Başlangıçta amorf yapılı reçinelerden polietersulfon (PES) ve polieterimid (PEI) matris olarak kullanılmaktaydı. Sonraki dönemde ise havacılık sektörü uygulamaları için çözücülere karşı dayanım önemli bir kriter olarak ortaya çıkmıştır. Bu ihtiyaç sonrasında Polietereterketon (PEEK) and Polifenilen sulfid (PPS) gibi yarı-kristal yapılı plastik malzemeler geliştirilmiştir. Ayrıca sınırlı oranlarda Poliamidimid (PAI) ve Poliimid gibi plastiklerde kullanılmaktadır. Bu polimerler diğer termoplastiklerden farklı olarak polimerizasyonlarını kür aşamasında tamamlarlar. En yoğun çalışmalar ise PA, PBT/PET ve PP gibi düşük sıcaklıklarda kullanılan polimerlerin üzerine yapılmıştır. Tüm bu polimerlerin haricinde ABS, SAN, SMA (StirenMaleikAnhidrit), PSU (Polisülfon), PPE (Polifenilen Eter) matris olarak kullanılır.

Termoplastik reçineler malzemenin çekme ve eğilme dayanımlarının artırılması için kullanılırlar. Otomotiv sektöründe yaygın olarak kullanılan termoplastikler uçak sanayisinde de yüksek performanslı malzeme çözümlerinde kullanılmaktadırlar. Çoğunlukla enjeksiyon ve ekstrüzyon kalıplama yöntemleri ile üretilen termoplastiklerin üretiminde GMT (Glass Mat Reinforced Thermoplastics / Preslenebilir Takviyeli Termoplastik) olarak da üretilmektedir (Bkz. kompozit malzeme üretim yöntemleri). Bu yöntemle hazırlanan takviyeli termoplastikler soğuk pla-

**Tablo 2:** Belli başlı termoplastik reçineleri ve işlem ısıları ( Azom )

Malzeme	Erime Derecesi Aralığı(°C)	Maks. İşlem Isısı. (°C)
PP	160-190	110
PA	220-270	170
PES- poli eter sulfon	-	180
PEI- polieterimid	-	170
PAI- poliamid imide	-	230
PPS- polfenilen sulfid	290-340	240
PEEK- polieter eter keton	350-390	250

kaların baskılanabilmesi ve geri dönüşüm sürecine uygunluğundan dolayı özellikle otomotiv sektöründe tercih edilmektedir.

## 4.2. Termoset Matrisler

Termoset esaslı kompozit malzeme matrisleri olarak en çok kullanılanlardır. Termoset plastikler sıvı halde bulunurlar, ısıtılarak ve kimyasal tepkimelerle sertleşir ve sağlamlaşırlar. Termoset polimerlerin polimerizasyon süreci termoplastiklerden farklı olarak geri dönüşü olmayan bir süreçtir. Yüksek sıcaklıklarda dahi yumuşamazlar. Çoğu termoset matris sertleşmemeleri için dondurulmuş olarak depolanmak zorundadır. Dondurucudan çıkarılıp oda sıcaklığında bir müddet (1-4 hafta arası) bekletildiğinde sertleşmeye başlar ve özelliklerini kaybederek biçim verilmesi zor bir hâl alır ve kullanılamaz duruma gelir. Dondurucu içinde olmak şartıyla raf ömürleri ise 6 ila 18 ay arasında değişmektedir. Termoset reçineler kimyasal etkiler altında çözülmez ve olağandışı hava şartlarında dahi uzun ömürlü olmaktadır. Aşağıda en yoğun kullanılan termoset esaslı matrisler ve genel özellikleri yer almaktadır;

**1. Polyester;** Özellikle denizcilik ve inşaat alanında en çok kullanılan termoset reçinedir. Kompozit malzemelerde kullanılan 2 tür polyester reçine vardır; daha ekonomik olan ortoftalik ve suya dayanım gibi daha iyi özelliklere sahip olan isoftalik polyester. Polyester reçinelerini polimerizasyon süreçlerinin tamamlaması için katalizör ve hızlandırıcı olarak adlandırılan ek maddelere ihtiyaç duyarlar. Türkiye’de Cam Elyaf A.Ş. nin yanı sıra Boytek Reçine, Boya ve Kimya Sanayi Ticaret A.Ş. gibi firmalar da genel amaçlı kullanımlar için polyester üretmektedir.

- Reçinelerin avantaj ve dezavantajları;
- Kolay kullanım
- Çok düşük maliyet, 0,5 – 1 \$/kg
- Sertleşme sırasında yüksek oranda çekme
- Zehirli Sitiren gazı yayma
- Orta mekanik özellikler
- Kısa raf ömrü

**2. Epoksiler;** geniş kullanım alanına sahiptirler. (prepregs olarak) havacılık, spor, ulaşım, askeri ve deniz araçları elemanları.

- İyi mekanik özellikler
- Suya dayanım
- Islakken 140°C, kuruyken 220°C’ a kadar ısı dayanımı
- Sertleşme sırasında düşük oranda çekme
- Yüksek maliyet, 5 – 25 \$/kg
- Cilde aşırı zararlı
- Doğru karışım son derece önemli (Hayati)

## 3. Vinilester

- Son derece yüksek kimyasal/çevresel dayanım
- Polyesterden daha yüksek mekanik özellikler
- Aşırı sitiren içermesi
- Polyesterden daha pahalı, 4 – 7 \$/kg
- İyi özellikler için ikincil kür işlemi gerekir.
- Sertleşme sırasında yüksek oranda çekme

**4. Bismaleimid (BMI);** Uçak motorlarında ve yüksek ısıya maruz kalan parçalarda kullanılır

- Son derece yüksek ısı dayanımı, Yaşken 230°C, kuru halde 250°C
- Çok yüksek maliyet, 80 \$/kg

**5. Fenolikler;** Ateşe dayanım ihtiyacı olan yerlerde kullanılır. Kür işleminin buharlaşma özelliği hava boşlukların oluşmasına ve yüzey kalitesinin düşmesine neden olur. Uçakların iç bölümlerinde, deniz araçlarının motorlarında ve demiryollarında kullanılır

- Yüksek ateş dayanımı
- Düşük maliyet, 4 – 8 \$/kg
- Yaş halde son derece zararlı
- Oldukça kırılğan
- Düşük yüzey kalitesi

## 6. Silikon

- Yüksek ateş dayanımı
- Yüksek ısılarda ürün özelliklerini koruyabilme
- Kür işlemi için yüksek ısı gereklidir
- Maliyeti 30 \$/kg’ dan az

**7. Cynate Esters;** Esas olarak uçak endüstrisinde kullanılır. Mükemmel yalıtıcılık özelliğine sahiptir. Yaş durumunda 200°C’ a kadar dayanımı vardır.

## 8. Poliimidler

## 9. Poliüretan

## 5. TAKVİYE MALZEMELERİ ( ELYAFLAR )

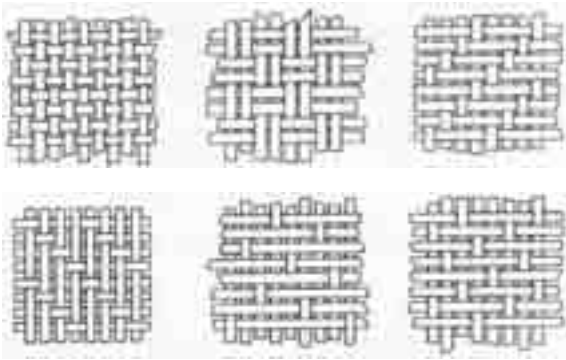
Kompozit malzemelerde kullanılan elyafların fiziksel biçimleri, oluşturulan yeni malzemenin özellikleri üzerinde çok önemli bir faktördür. Takviyeler temel olarak 3 farklı biçimde bulunmaktadır; parçacıklar, süresiz ve sürekli elyaflar. Parçacık genelde küresel bir biçimde olmasına rağmen her yönde yaklaşık olarak eşit boyutlardadır. Çakıl, mikrobalonlar ve reçine tozu parçacık takviyelerine örnekler arasında sayılabilir. Takviye malzemelerinin bir boyutu diğer boyutlarına göre daha fazla olduğunda elyaflardan bahsetmeye başlarız. Süresiz elyaflar (doğranmış elyaflar, öğütülmüş elyaflar veya whiskers-püskül) birkaç milimetreden birkaç santimetreye kadar değişen ölçülerde olabilmektedir. Çoğu lifin çapı birkaç mikrometreyi geçmemektedir. Bu nedenle elyafların parçacık halden lif haline geçişi için çok fazla bir uzunluğa gerek yoktur.

Sürekli elyaflar ise tel sarma yöntemi gibi yöntemlerde kesilmeden ip şeklinde kullanılmaktadır. Elyaflar en



yüksek mekanik özelliklerini enlerinden daha çok boylarına gösterirler. Bu özellikler kompozit malzemelerin metallerde rastlanmayan aşırı anisotropik malzeme özelliği göstermelerine neden olur. Bu nedenle tasarım aşamasında elyafların reçine içindeki yerleşimleri ve geometrilerini göz önünde bulundurmamak çok önemlidir. Malzemenin anisotropik özelliği tasarım aşamasında ürünün uygun yerinde kullanılarak avantaja dönüşebilir.

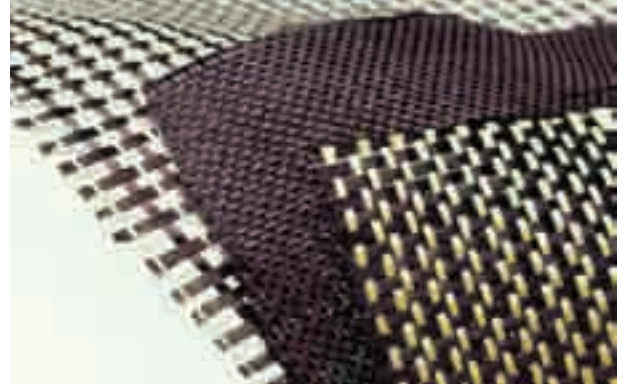
Bazı durumlarda malzemenin dayanımı artırmak, tüm yönlerde eşit mukavemet elde etmek için elyaf kumaş olarak dokunurlar. Sürekli liflerle hazırlanan dokuma elyaf kumaşlarının farklı amaçlar için geliştirilmiş türleri vardır (Resim 1).



**Resim 1:** Elyaf Dokuma Türleri

Cam elyafının günümüzde en çok kullanılan ve geçerli takviye malzemesi olmasına rağmen gelişmiş kompozit malzemelerde genellikle saf karbonun elyafı kullanılmaktadır. Karbon elyafı (Resim 2) cam elyafına oranla daha güçlü ve hafif olmasına rağmen üretim maliyeti daha fazladır. Hava araçlarının iskeletlerinde ve spor araçlarında metallerin yerine kullanılmaktadır. Karbon elyafından daha güçlü ve aynı zamanda daha pahalı olan ise bor elyafıdır.

Polimerler matris olarak kullanılmalarının yanısıra kompozitler için elyaf üretilmesinde de kullanılmaktadır. Kompozit malzemeye çok yüksek düzeyde sağlamlık katan ve sertlik kazandıran Kevlar (Aramid) bir polimer elyafıdır. Hafiflik ve güvenilir yapısal özellikler amaçlanan ürünlerdeki kompozit malzemelerde aramid kullanılır.



**Resim 2:** Karbon Elyaf Örnekleri

### Kompozit malzemelerde kullanılan başlıca elyaf türleri;

- 1- Cam elyafı,
- 2- Karbon (Graphite) elyafı, (PAN polyacrylonitrile ve zift kökenli)
- 3- Aramid (Aromatic Polyamid) elyafı, (Ticari ismi; Kevlar-DuPont)
- 4- Bor elyafı,
- 5- Oksit elyafı,
- 6- Yüksek yoğunluklu polyetilen elyafı,
- 7- Poliamid elyafı,
- 8- Polyester elyafı,
- 9- Doğal organik elyaf

Bu elyafar arasında en çok **Cam, Karbon** ve **Aramid** elyafı kullanılmaktadır. Bu üç elyaf türü de güçlü, sert ve sürekli biçimde üretilebilmektedirler. En çok kullanılan elyafların karşılaştırılması aşağıdaki Tablo 3'deki gibidir.

### 5.1. Cam Elyafı

Cam elyafı silika, kolemanit, alüminyum oksit, soda gibi cam üretim maddelerinden üretilmektedir. Cam elyafı, elyaf takviyeli kompozitler arasında en bilinen ve kullanılanıdır. Cam elyafı özel olarak tasarlanmış ve dibinde küçük deliklerin bulunduğu özel bir ocaktan eritilmiş camın itilmesiyle üretilir. Bu ince lifler soğutulduktan sonra makaralara sarılarak kompozit hammaddesi olarak nakliye edilir. Elyaflar işlem sırasında dayanıklılıklarının

**Tablo 3:** Belli başlı elyafaların karşılaştırılması

Malzeme	Yoğunluk (g/cm <sup>3</sup> )	Çekme Dayanımı (MPa)	Modülüs (GPa)
E-Cam	2.55	2000	80
S-Cam	2.49	4750	89
Alüminyum	3.28	1950	297
Karbon	2.00	2900	525
Kevlar 29	1.44	2860	64
Kevlar 49	1.44	3750	136



daha hafif olmaları için sürekli geliştirilmektedir.

**PAN'ın karbon elyafına birbirini takip eden dört aşamada dönüştürülmektedir;**

**Oksidasyon:** Bu aşamada elyaflar hava ortamında 300 derecede ısıtılır. Bu işlem, elyaftan H'nin ayrılmasını daha ucucu olan O'nin eklenmesini sağlar. Ardından karbonizasyon aşaması için elyaflar kesilerek graphite teknelerine konur. Polimer, merdiven yapısından kararlı bir halka yapısına dönüşür. Bu işlem sırasında elyafın rengi beyazdan kahverengiye, ardından siyah olur.

**Karbonizasyon:** Elyafların yanıcı olmayan atmosferde 3000° C'ye kadar ısıtılmasıyla liflerin 100% karbonlaşma sağlanması aşamasıdır. Karbonizasyon işleminde uygulanan sıcaklık üretilen elyafının sınıfını belirler;

**Yüzey İyileştirilmesi** karbonun yüzeyinin temizlenmesi ve elyafın kompozit malzemenin reçinesine daha iyi yapışabilmesi için elektrolitik banyoya yatırılır.

**Kaplama;** Elyafı sonraki işlemlerden (prepreg gibi) korumak için yapılan nötr bir sonlandırma işlemidir. Elyaf reçine ile kaplanır. Genellikle bu kaplama işlemi için epoksi kullanılır. Kompozit malzemede kullanılacak olan reçine ile elyaf arasında bir arayüz görevi görür.

Karbon elyafının tüm diğer elyaflara göre en önemli avantajı yüksek modülüs özelliğidir. Karbon elyafı bilinen tüm malzemelerle eşit ağırlıklı olarak karşılaştırıldığında en sert malzemedir.

### 5.3. Aramid Elyafı

Aramid kelimesi bir çeşit naylon olan aromatik poliamid'den maddesinden gelmektedir. Aramid elyafı piyasada daha çok ticari isimleri Kevlar (DuPont) ve Twaron (Akzo Nobel) olarak bilinmektedir. Farklı uygulamaların ihtiyaçlarını karşılamak için birçok farklı özelliklerde aramid elyafı üretilmektedir.

- Önemli Özellikleri
- Genellikle rengi sarıdır
- Düşük yoğunluktur.
- Yüksek dayanıklılık
- Yüksek darbe dayanımı
- Yüksek aşınma dayanımı
- Yüksek yorulma dayanımı
- Yüksek kimyasal dayanımı
- Kevlar elyafı kompozitler Cam elyafı kompozitlere göre 35% daha hafiftir
- E Cam türü elyaflara yakın basınç dayanıklılığı

#### Aramid elyafının dezavantajları

1- Bazı tür aramid elyafı ultraviyole ışınlar maruz kaldığında bozulma göstermektedir. Sürekli karanlıkta saklanmaları gerekmektedir.

2- Elyaflar çok iyi birleşmeyebilirler. Bu durumda reçinede mikroskopik çatlaklar oluşabilir. Bu çatlaklar malzeme yorulduğunda su emişine yol açmaktadır.

### Uygulama alanları

Genellikle polimer matrisler için takviye elemanı olarak kullanılan aramid elyafının bazı kullanım alanları;

- Balistik koruma uygulamaları; Askeri kasklar, kurşun geçirmez yelekler...
- Koruyucu giysiler; eldiven, motorsiklet koruma giysileri, avcılık giysi ve aksdesuarları
- Yelkenliler ve yatlar için yelken direği
- Hava araçları gövde parçaları
- Tekne gövdesi
- Endüstri ve otomotiv uygulamaları için kemer ve hortum
- Fiberoptik ve elektromekanik kablolar
- Debriyajlarda bulunan sürtünme balatalarında ve fren kampanalarında
- Yüksek ısı ve basınçlarda kullanılan conta, salmastra vb.

En çok bilinen ve kullanılan aramid elyafı Dupont firmasının tescilli ismi olan Kevlar'dır. Kevlar 29, and Kevlar 49 olarak iki çeşidi bulunmaktadır. Kevlar 29 üstün darbe dayanımı özelliğine sahiptir ve bu nedenle çoğunlukla kurşungeçirmez yelek gibi uygulamalarda kullanılırlar.

## 6. KOMPOZİT MALZEME İLE ÜRETİM YÖNTEMLERİ

İstenilen özelliklerde ve biçimde kompozit malzeme üretimi için bir çok yöntem bulunmaktadır. Bu yöntemlerden başlıcaları aşağıdadır;

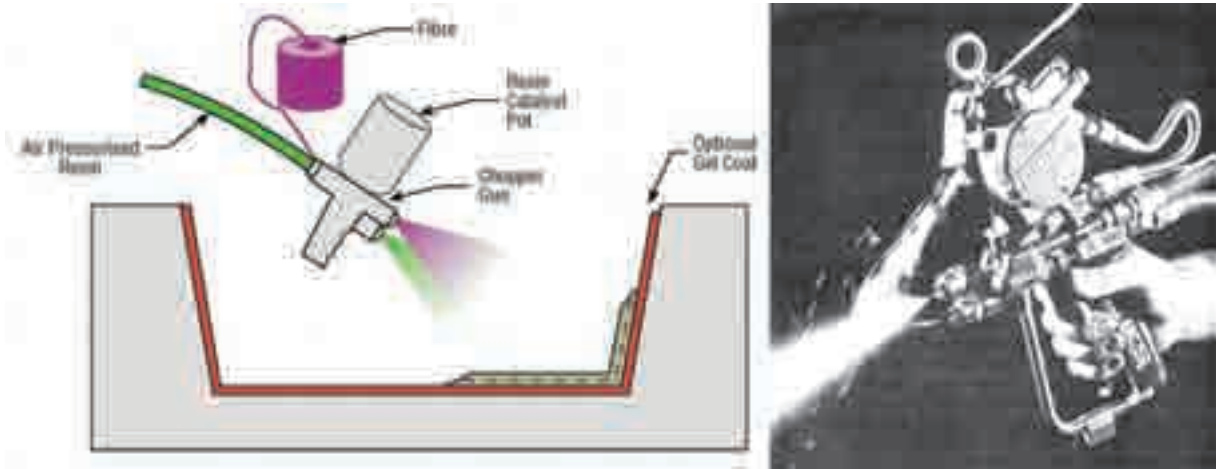
### 6.1. Elle Yatırma (Hand Lay-up)

Dokuma veya kırılmış elyaflardan oluşan kumaşlar, hazırlanmış olan kalıp üzerine elle yatırılarak üzerine sıvı reçine elyaf katmanlarına emdirilir. Elyaf yatırılmadan önce kalıp temizlenerek jelkot sürülür. Jelkot sertleştikten sonra elyaf katları yatırılır. Reçine ise en son sürülür Bu işlemde elyaf kumaşına reçinenin iyi nüfuz etmesi önemlidir. El yatırma tekniğinde en çok kullanılan polyeşter ve epoksi'nin yanısıra vinil ester ve fenolik reçineler de tercih edilmektedir. Elle yatırma yoğun işçilik gerektirmesine rağmen düşük sayıdaki üretimler için çok uygundur.

### 6.2. Püskürtme (Spray-Up)

Püskürtme yöntemi elle yatırma yöntemini aletli şekli olarak kabul edilebilir. Kırılmış elyaflar kalıp yüzeyine, içine sertleştirici katılmış reçine ile birlikte özel bir tabanca ile püskürtülür (Resim 4). Elyafın kırılma işlemi tabanca üzerinde bulunan ve bağımsız çalışan bir kırıcı sayesinde yapılır. Püskürtülme işlemi sonrası yüzeyin bir rulo ile düzeltilmesiyle ürün hazırlanmış olur.





Resim 4: Püskürtme Yöntemi ve tabancası

### 6.3. Elyaf Sarma (Filament Winding)

Bu yöntem özel biçime sahip ürünlerin seri üretimine uygundur. Elyaf sarma yöntemi sürekli elyaf liflerinin reçine ile ıslatıldıktan sonra bir makaradan çekilerek dönen bir kalıp üzerine sarılmasıdır. Sürekli liflerin farklı açılarla kalıba sarılmasıyla farklı mekanik özelliklerde ürünler elde edilebilir (Resim 5). Yeterli sayıda elyaf katının sarılmasından sonra ürün sertleşir. Ardından döner kalıp ayrılır. Bu yöntemle yapılan ürünler genellikle silindirik, borular, araba şaftları, uçak su tankları, yat direkleri, dairesel basınç tanklarıdır.



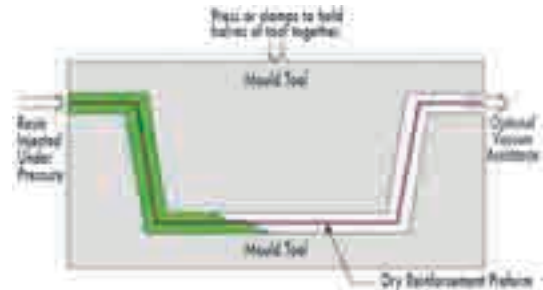
Resim 5: Elyaf sarma Makinası

### 6.4. Reçine Transfer Kalıplama RTM / Reçine Enjeksiyonu

Bu kompozit üretim yönteminde elle yatırma sistemlere daha hızlı ve uzun ömürlü olmakla birlikte iki parçalı kalıp kullanmak gereklidir. Kalıbın kompozit malzemeyle yapılması çelik kalıp maliyetine göre daha düşük kalmasına neden olmaktadır.

RTM yöntemi (Resim 6) çoğunluk jelkotlu veya jelkotsuz her iki yüzeyinde düzgün olması istenen parçalarda kullanılır. Takviye malzemesi kuru olarak keçe, kumaş veya ikisinin birleşimi kullanılır. Takviye malzemesi önceden kalıp boşluğu doldurulacak şekilde kalıba yerleştirilir ve kalıp kapatılır. Elyaf lar matris içinde geç çözünen reçinelerle kaplanarak kalıp içerisinde sürüklenmesi ön-

lenir. Reçine basınç altında kalıba pompalanır. Bu süreç daha fazla zaman ister. Matris enjeksiyonu soğuk, ılık veya en çok 80 °C'a kadar ısıtılmış kaplarda uygulanabilir. Bu yöntemde içerideki havanın dışarı çıkarılması ve reçinenin elyaf içine iyi işlemesi için vakum kullanılabilir. Elyafın kalıba yerleştirilmesini gerektirmesinden dolayı uzun sayılabilecek bir işçilik gerektirir. Kalıp kapalı olduğu için ise zararlı gazlar azalır ve gözeneksiz bir ürün elde edilebilir. Bu yöntemle karmaşık parçalar üretilebilir. Concorde uçaklarında, F1 arabalarında bazı parçalar bu yöntemle hazırlanmaktadır.



Resim 6: RTM yöntemi

### 6.5 Profil Çekme / Pultrüzyon (Pultrusion)

Pultrüzyon işlemi sürekli sabit kesitli kompozit profil ürünlerin üretilebildiği düşük maliyetli seri üretim yöntemidir. *Pull ve Extrusion* kelimelerinden türetilmiştir. Sisteme beslenen sürekli takviye malzemesi reçine banyosundan geçirildikten sonra 120-150 °C'a ısıtılmış şekillendirme kalıbından geçilerek sertleşmesi sağlanır. Kalıplar genellikle krom kaplanmış parlak çelikten yapılmaktadır. Sürekli elyaf kullanılmasından dolayı takviye yönünde çok yüksek mekanik mukavemet elde edilir. Enine yükleri karşılayabilmek için özel dokumalar kullanılmak gerekmektedir.

## 6.6. Hazır Kalıplama / Compression Molding (SMC, BMC)

Hazır kalıplama bünyesinde cam elyafı, reçine, katkı ve dolgu malzemeleri içeren kalıplamaya hazır, hazır kalıplama bileşimleri olarak adlandırılan kompozit malzemelerin (SMC, BMC) sıcak baskı kalıplarla ürüne dönüştürülmesidir. Karmaşık şekillerin üretilebilmesi, metal parçaların bünye içine gömülebilmesi, farklı cidar kalınlıkları gibi avantajları bulunmaktadır. Ayrıca ürünün iki yüzüde kalıp ile şekillenmektedir. Diğer kompozit malzeme üretim tekniklerinin olanak vermediği delik gibi karışık şekiller elde edilebilmektedir. Iskarta oranı düşüktür. Bu yöntemin dezavantajları kalıplama bileşimlerinin buzdolaplarında saklanmaları gerekliliği, kalıpların metal olmasından dolayı diğer kalıplardan daha maliyetli olması ve büyük parçaların retimi için büyük ve pahalı preslere ihtiyaç vardır.

Hazır kalıplama yönteminde kullanılan bileşimler içeriklerine göre çeşitlilik göstermekle beraber en çok iki tür hazır kalıplama bileşimi kullanılmaktadır.;

**SMC (Sheet Moulding Composites) / Hazır Kalıplama Pestili**

SMC takviye malzemesi olarak kırılmış lif ve dolgu malzemesi içeren bir reçinenin önceden birleştirilmesi ile oluşan pestil biçiminde malzemedir. Sürekli liflerden 25-50 mm kırılmış ve kompozitin %25-30 ağırlığında demetler kullanılır. Genellikle 1m genişliğinde ve 3mm kalınlığında üretilir.

**BMC (Bulk Moulding Composites) / Hazır kalıplama Hamuru**

BMC takviye malzemesi olarak kırılmış lif ve dolgu malzemesi içeren bir reçinenin önceden birleştirilmesi ile oluşan hamur biçiminde malzemedir.

### Hazır Kalıplama Bileşimlerinin avantajları;

- Çok geniş tasarım esnekliği
- Düzgün yüzey
- Kolayca laklanabilme, boyanabilme ve kalıp içinde yüzeyin kaplanabilmesi
- Geri dönüştürülebilme ve hazırlığında geri dönüşümü malzeme kullanabilme
- Metal gömme parçaların yerleştirilmesi ile montaj kolaylığı
- Yüksek alev dayanımı
- Isı dayanımı
- Soğukta kırılma olmama

## 6.7. Enjeksiyon Kalıplama (Injection moulding)

Bu yöntem RTM'ye benzer bir yöntemdir. Farklılığı reçine/elyaf karışımının kalıp dışarısında karışmış ve eritilerek basınç altında boş kalıp içine enjekte ediliyor olmasıdır. Sadece düşük viskoziteye sahip termoset reçineler bu yöntemde kullanılabilir. Diğer yöntemlere göre daha hızlıdır. Çocuk oyuncaklarından uçak parçala-

rına kadar birçok ürün bu yöntemle üretilebilmektedir.

## 6.8. Preslenebilir Takviyeli Termoplastik/Glass Mat Reinforced Thermoplastics (GMT)

Keçe türünde elyaf takviyesi içeren termoplastik reçine ile yapılmış plaka şeklinde baskılanabilir kalıplamaya hazır özel amaçlı bir takviyeli termoplastik çeşidini tanımlamaktadır. GMT nin hazırlanması SMC ye benzerdir. Ekstruderden çekilen bir termoplastik levha üzerine yumuşak haldeyken bir elyaf takviyesi yerleştirilir. Bu katmanların üzerine bir diğer termoplastik levhada yumuşakken yerleştirilerek soğuk hadde silindirlerinin arasından geçirilir. Sertleşen plakalar kesilerek, baskılanmaya hazır duruma getirilir.

## 7. KOMPOZİT MALZEME KULLANIM ALANLARI

Kompozit malzemeler artık gittikçe artan oranlarda ve yeni sektörlerde kullanılmaya başlanmıştır. Uzun zaman uçak sanayisindeki ihtiyaçların yönlendirdiği kompozit malzeme gelişimleri son dönemde yeni birçok sektörde birçok farklı amaç için kullanılmaktadır. Kompozit malzemelerin kullanımı öncelikli olarak gelişmiş endüstrilerde olmak üzere kullanımı hızla artmaktadır (Tablo 5).

**Tablo 5:** ABD'nin 1991-1994 yılları arasında "milyon kg" cinsinden kompozit malzeme ithalatı (Azom)

Pazar	1991	1992	1993	1994
Uçak ve Uzay sanayi	17.6	14.7	11.5	11.0
Ticaret gereçleri	61.3	65.0	66.9	72.9
İnşaat	190.5	219.1	240.4	270.7
Tüketici Ürünleri	67.4	73.6	75.2	79.3
Korozyona Dayanıklı Ürünler	161.0	150.7	159.7	170.7
Elektrik	104.8	117.9	124.7	135.8
Deniz	124.7	138.1	144.8	164.9
Ulaşım	309.4	340.2	372.9	428.9
Diğer	33.5	37.8	40.5	46.2
Toplam	1070.2	1157.1	1236.6	1380.4

Polimer Esaslı malzemelerin kullanım alanlarına bağlı olarak ürün örnekleri;

### Havacılık

**Zemin Plakası;** Airbus 300/600 uçaklarında kullanılan karbon takviyeli Polieterimid,

**Uçak EAPS kapağı;** (Karbon Elyafı+PEEK)

### Denizcilik Sanayi

**Yelkenli Gövdesi;** CTP, Balsa ve polimer köpük üstüne cam, aramid karbon dokumaları ile kaplanması,

**Yat, Tekne Arkası Platform ve Basamaklar;** CTP, Yelken Direği; Kevlar+Epoksi

### Spor Araçları

**Su kayağı;** Termoplastik prepreg, **Kar kayağı;** Ahşap

üzerine sarılmış karbon, aramid, cam elyafi karışımı+epoksi Kano küreği; (%33 Cam+Poliftalamid), **Su kaydırakları**; CTP, **Sörf Tahtaları**; CTP, **Bisiklet**; (Karbon+Poliamid 6), yaklaşık 1kg ağırlığında, **Golf Sopası**; Karbon Fiber+Epoksi, **Tenis Raket**i; Aramid (Kevlar)+Epoksi, **Zıpkın Gövdesi**; Karbon Fiber+Epoksi, **Palet**; Karbon Fiber+Epoksi

#### **Korozyona Dayanıklı Ürünler**

**Su tankı**; CTP, **Mazgal Olukları**; CTP, **Marketlerde Dondurulmuş Gıda Reyonu Kaplaması**; CTP, **Rasathane Kubbesi**; CTP, **Açık Saha Dolapları**; CTP, **Çit**; CTP, **İlan Panoları**; CTP

#### **Sağlık**

**Tekerlekli sandalye**; Cam veya Karbon Elyaf takviyeli Polyester, **Tıbbi Tetkik Cihazları Dış Muhafazaları**; CTP

#### **Ulaşım**

Traktör Kaporta, Kabin, Oturma Birimi; SMC, Toplu Taşıma Araçları Oturma Birimi; SMC, Konteyner Tabanı; GMT, Otobüs Havalandırma Kanalları, Port Bagaj Parçaları, Gösterge Paneli; CTP, Açık Alan Servis (Golf Arabası) araçları kaporta, tavan; CTP, Teleferik; CTP, Maçka teleferiği

#### **Otomotiv**

**Cam Sileceği**; %30 Cam+PBT, **Fitre Kutusu**; Mercedes, %35 Cam+Poliamid 66, **Pedallar**; %40 Cam+Poliamid 6, **Dikiz Aynası**; %30 Cam+ABS, **Far Gövdesi**; BMW, %30 Cam+PBT, **Hava Giriş Manifoldu**; BMW, Ford, Mercedes, %30 Cam+Poliamid 6, **Otomobil Gösterge Paneli**; GMT, **Otomobil Spoiler**; CTP, **Otomobil Yan Gövde İskeleti**; Ford, CTP, **Otomobil kaporta**; Corvette, SMC CTP

#### **Müzik Aletleri**

**Keman**; Karbon Fiber+Epoksi, **Gitar**; Karbon lamine tabakalar arası polimer köpük, **Akustik Gitar**; Grafit-Epoksi, **Çello**; Karbon +Epoksi

#### **İnşaat**

**Köprü Tabanı, Trabzanı, Yürüme yolları, Taşıyıcı Konstruksiyon**; CTP, **Balkon Korkuluğu**; CTP, **Kapı**; CTP, **Taşıyıcı Konstruksiyon, Yüzme Havuzu, Kapı Saçağı, Yer karoları**; SMC, **Bina Kaplama Panelleri**; CTP, **Küvet**; CTP, **Lavabo**; CTP, **Sokak Lambası**; CTP,

#### **F1 Arabaları**

Formula 1 arabalarının yapımına ait düzenlemeler çok özeldir Tasarım mühendisleri en az ağırlıkla en sağlam çözümü bulmak durumundadırlar. Daha önceleri yarış arabalarında hafif bir metal olan alüminyum kullanılmaktaydı artık kompozit malzemeler çok daha düşük ağırlıklarla sertlik değerlerini ikiye katlanabilmektedir. Ayrıca karmaşık parçaların kompozit malzemelerle üretilebilmesi ile F1 otomobillerin üretiminde gerekli parça sayısı azaltılabilmektedir. Alüminyumla 200'den fazla parçayla

üretilen gövde ve saşe beş parçaya düşürülmüştür.

## **8. SONUÇ**

Bu yazıda günümüzde hızla gelişmekte olan malzeme teknolojilerinin içinde önemli bir yere sahip olan polimer esaslı kompozit malzemelerin temel özellikleri ve ürün tasarımında kullanımlarının örnekleri ele alınmıştır. Kompozit malzemeler hafif olmalarına karşın üstün mekanik ve dayanıklılık özellikleri ürünlerin gelişimine önemli bir katkı sağlamaktadırlar. Formula 1 arabaları, uçak ve uzay sanayi gibi ileri düzeyde malzeme teknolojileri kullanılan alanlardan sonra artık günlük yaşam içerisinde de pek çok ürün üzerinde de kompozitlerin avantajları keşfedilmeye başlanmıştır. Kompozit malzeme özelliklerinin günlük ürünlerle birleşmesiyle endüstriyel tasarımda yeni ufuklar belirmektedir.

Kompozit malzemelerin geleneksel malzemelere kıyasla üstün özellikleri, göreceli olarak kolay üretimi ve ürün biçiminin belirlenmesi açısından sağladıkları geniş olanaklar endüstriyel ürünlerde kullanılmalarını artırmaktadır. Gelecek zamanlarda çok daha artarak kullanılacak olan kompozitleri endüstriyel tasarımcıların tanımaları ve malzeme özelliklerine hakim olmalarını gerektirmektedir. Günlük yaşamımıza daha çok girecek olan kompozitlerin sağladığı ekonomik avantajlar hem üretici hem de kullanıcı açısından yüksek artı değerler üretmektedir. Yazı, kompozit malzemelerin türlerine ve farklarına bağlı olarak ürün tasarımında dikkate alınacak temel özellikleri ortaya koymaktadır.

## **KAYNAKLAR**

- Olca Y., Akyol M., Gemci R., 2002, Polimer Esaslı Lif Takviyeli Kompozit Malzemelerin Arabirim Mukvemeti Üzerine Farklı Kür Metodlarının Etkisinin İncelenmesi, Uludağ Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık fakültesi, Cilt 7, Sayı 1, Bursa
- Philips N. L., 1989, Design with Advance Composite Materials, Springer-Verlag, The Design Council, Great Britain
- Younossi O., Kennedy M., Graser J. C. I., 2001, Project Air Force, RAND, Pittsburg, USA
- Cam Elyaf, 1997, Bülten Sayı 6, Cam Elyaf Sanayii A.Ş., <http://www.science.org.au/nova/059/059key.htm>
- <http://www.fibersource.com>
- <http://plastics.about.com/library/weekly/aa060297.htm>
- <http://www.fibreglast.com>

## **ÖZGEÇMİŞ**

Ayhan ENŞİCİ 1998 yılında İTÜ Endüstri Ürünleri Tasarımı Bölümünden mezun oldu. Çeşitli firmalarla çalıştıktan sonra, Aralık 1999'da İ.T.Ü. Endüstri Ürünleri Tasarımı Bölümü'nde öğretim elemanı olarak başladığı görevine halen devam etmektedir. 2001 yılından itibaren internet üzerinden yayınlanan Designophy Endüstri Ürünleri Tasarımı dergisinin editörlük görevini yürütmektedir ve serbest tasarım çalışmalarını sürdürmektedir. 2002 yılında ise aynı bölümden yüksek lisans derecesi aldı. Doktora çalışmalarına Hollanda TUDelft Üniversitesi Endüstriyel Tasarım Mühendisliği bölümü ile işbirliği içerisinde Tasarım Metodolojisi üzerine devam etmektedir.



# YAT İMALATINDA KULLANILAN CTP MALZEME VE İMALAT YÖNTEMLERİ

## BÖLÜM I: El Yatırma Yöntemi

Çağın GENÇ<sup>1</sup> ve A.Armağan ARICI<sup>2</sup>

### **GRP Materials and Production Methods of Yacht Building**

*Three different methods of yacht building were explained with the properties of fiber and resin in this study. These methods are hand lay-up, vacuum bagging and vacuum infusion. The tensile, bending and impact tests were performed to specimens prepared from the sheets of these methods according to EN-ISO standards. Tensile strengths were increased with increasing fiber ratios but bending and impact values were decreased after a certain ratio. The best mechanical performance was seen for vacuum infusion method.*

**Anahtar sözcükler:** Cam Elyaf Takviyeli Plastik, el yatırma yöntemi, yat inşası

## 1.GİRİŞ

Bilim ve teknolojinin büyük bir hızla ilerlediği günümüzde her geçen gün yeni ve üstün özelliklere sahip malzeme ihtiyacı ortaya çıkmaktadır. Bu ihtiyaçlar kompozit malzemelerin geliştirilmesi için itici güç olmuştur. Son yıllarda elyaf takviyeli polimer matrisli kompozit malzemelerin üretimi ve havacılık, savunma, ev aletleri ve iş ekipmanları, yapı sektörü, gıda sektörü, korozyon dayanımlı ürünler, elektrik ve elektronik, denizcilik, otomotiv gibi çok çeşitli endüstriyel alanlarda kullanımı oldukça artmıştır.

Bu alanlarda kullanılan kompozit malzemelerde, üretim ve satış miktarları açısından, en geniş ölçüde kullanılan takviye malzemesi cam elyafıdır. Cam Elyaf Takviyeli Plastik'lerin (CTP) üretim yöntemlerinden el yatırması, vakumlama ve infüzyon yöntemleri imalat aşamasında en çok kullanılan yöntemler olup diğer yöntemlere de temel teşkil etmektedir [1]. Toplam dört bölümden oluşan bu çalışmanın CTP ile ilgili kısa bilgiler verilip bunların yukarıda belirtilen üç imalat yöntemi anlatılmış ve bu yöntemlerle elde edilen CTP parçalarına uygulanan mekanik özellik deneylerinin sonuçları karşılaştırılmıştır. İlk bölümde CTP malzemedен bahsedilmiş ve el yatırma yöntemi anlatılmıştır.

## 2. CAM ELYAF TAKVİYELİ PLASTİKLER

CTP'yi oluşturan iki ana malzeme reçine ve cam elyafıdır. Sistemde cam elyafı takviyeyi, reçine ise matrisi oluşturur. Bunların doğru etkileşimleri CTP'nin özelliklerini belirler. Kompozitteki cam elyaf oranı ve cam elyafın geometrisi ile yönü gibi etkenler dışında kullanılan cam elyafın ve reçinenin özellikleri de belirleyicidir [2].

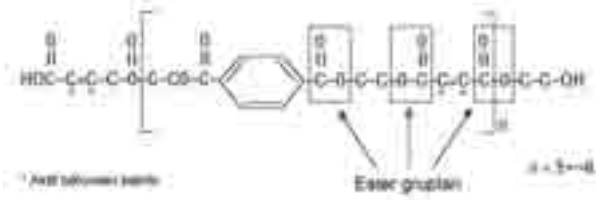
### 2.1 Reçineler

#### 2.1.1 Polyester Reçine

Polyester reçineler en basit ve en ekonomik reçine sistemidir. Özellikle doymamış polyester reçineler kompozit endüstrisinin lokomotif konumunda olup, toplam kullanılan reçine miktarının %75'ini oluşturur. Polyesterler, dikarboksilik asitler ve polihidrik alkollerin (glikoller) kondensasyon polimerizasyonu sonucu oluşurlar (Şekil 1). Buna ek olarak doymamış polyesterler dikarboksilik asit bileşeni olarak maleik anhidrit veya fumarik asit gibi doymamış bir madde içerirler. Ürün olarak alınan polimer ağ yapısını oluşturabilmek ve düşük vizkozitede bir sıvı elde edebilmek amacıyla stiren gibi reaktif bir monomer içinde çözülür. Bu reçine sertleştiğinde, monomer polimer üzerindeki doymamış uçlar ile reaksiyona girer ve onu bir katı termoset yapıya çevirir. Hemen hemen bütün polyesterler havayı tutarlar ve havayla temas halindeyken kürleşmezler. Bu nedenle polyester içerisine parafin de ilave edilerek kürleşme anında polyester ile hava arasında koruyucu bir bariyer oluşturur [1,3].

1) Gemi İnş. ve Gemi Mak. Yük. Müh.

2) Doç. Dr. Makina Müh.



**Şekil 1:** Tipik bir isoftalik polyeşter kimyasal yapısı

Ancak yapılacak olan ikincil bir bağlama da parafin yapışma yüzeyini zayıflatacağıdır, dolayısıyla bu tip işlemler için yüzeyin parafinden arındırılması gerekir. Polyeşterin ısı olmadan küreleşmesi katalizörle birlikte hızlandırıcının katkısı ile sağlanır. Jelleşme süreleri, laminasyon kalınlığı ve ortam ısısı göz önüne alınarak yeterli karışım yapılır. Tablo 1’de en bilinen katkı malzemeleri verilmiştir [3].

**Tablo 1:** Polyester katkı malzemeleri

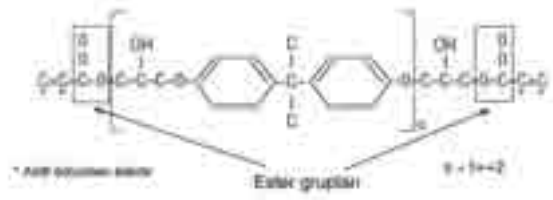
Katalizör	Hızlandırıcı
Metil Etil Keton Peroksit (MEKP)	Kobalt Naptanat
Kumen Hidroperoksit	Manganez Naptanat

Standard laminasyon işleminde kullanılan iki tip polyeşter vardır. Ortoftalik polyeşter birçok üretici tarafından kullanılan standart ekonomik bir reçinedir. Isoftalik polyeşter ise şimdilerde mükemmel suya direnci sayesinde deniz endüstrisinde tercih edilmektedir [3].

### 2.1.2 Vinileşter Reçine

Vinileşter reçineler epoksi reçinelerin avantajları ile doymamış polyeşter reçinelere özgü “kolay işleme” ve “hızlı sertleşme” gibi özellikleri birleştirmek üzere geliştirilmiştir. Epoksi reçine ile akrilik ya da meta akrilik asidin reaksiyona sokulması sonucu elde edilmektedirler (Şekil 2). Bu reaksiyon maleik anhidrit kullanıldığında polyeşter reçinelerde olduğu gibi doymamış bir uç üzerinde meydana gelmektedir. Fakat reaktif kısımların yerleri farklıdır. Bu kısımlar molekül zincirinin uçlarında bulunur. Böylece molekül zincirinin kalan uzun kısmı şok yüklemeleri karşılayacak şekildedir. Böylece vinileşterin polyeştere göre daha dayanıklı ve esnek olduğu söylenebilir. Polyeşter reçinede olduğu gibi benzer bir sıvı elde etmek için üretilen polimer, stiren içinde çözülür. Vinileşterler polyeşter reçinelerde kullanılan geleneksel organik peroksitlerle sertleştirilebilir. Vinileşter, mekanik dayanım ve mükemmel korozyon dayanımı sağlar. Bu üstün özellikleri sayesinde epoksi reçinelerdeki gibi karmaşık proses veya özel kullanım becerisi gerektirmezler.

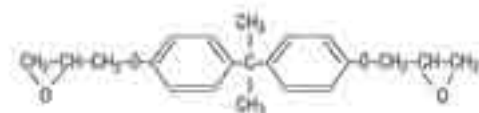
Vinileşterde polyeştere göre bulunan daha az ester grubu sayesinde reçine hidrolizde daha az zarar görür. Bu özelliği sayesinde vinileşter bazen polyeşter laminasyonunda bariyer kat olarak kullanılır [1-3].



**Şekil 2:** Tipik bir vinileşter kimyasal yapısı

### 2.1.3 Epoksi Reçine

Epoksi reçineler, geniş bir yelpazedeki kompozit parçaların üretiminde en yaygın kullanıma sahip reçinelerdendir (Şekil 3). Epoksiler, diğer reçine gruplarına göre, mekanik özelliklerde ve çevresel etkilere karşı dirençlerde daha iyi özellikler gösterir. Epoksi terimi, iki karbona bağlı oksijen atomunun oluşturduğu gruptan adını alır. En basiti 3 elemanlı halka yapısı oluşturur buna alfa epoksi denir. Epoksi reçineler, spesifik performans özellikleri sağlamak üzere değişik şekillerde formüle edilebilirler veya diğer epoksi reçinelerle karıştırılabilirler. Epoksi reçineleri, her molekülde iki veya daha fazla epoksi grubunu veya daha genel tanımlamada glisidil gruplarını ihtiva eden maddelerdir. Proses gereklerini yerine getirmek için uygun sertleştirici sistemi seçilerek sertleşme hızları kontrol altında tutulabilir. Genellikle epoksi reçineler bir anhidrit veya bir amin sertleştirici eklendiğinde sertleşme reaksiyonuna girer. Her sertleştirici farklı bir sertleşme profili gösterir ve son ürüne farklı özellikler katar. Tipik sertleşme maddeleri birinci ve ikinci derece aminler, poliaminler ve organik anhidritlerdir. Bu maddeler reçineye stokiometrik oranlarda eklenir ve sertleşme için ısı gerektirir. Kullanılan diğer sertleştirici maddeleri arasında, bor triflorid kompleksleri gibi katalitik sertleşme maddeleri de bulunur. Bu maddeler katalitik miktarlarda kullanılıp, az bir ısıya veya ısı sertleşmesine ihtiyaç gösterirler. Epoksi vinileşter gibi uzun zincir molekül yapılarına sahiptir, bunlarda da reaktif kısımlar uçlardadır fakat reaktif uçlarında ester yerine epoksi bulunur. Sonuçta çıkan sertleşmiş reçine genelde mükemmel kimyasal, mekanik ve elektrik özellikleri olan sert termoset maddelerdir. Epoksi reçineler öncelikle üstün mekanik özellikleri, çok iyi yapışma özelliği, korozif sıvılara ve ortamlara dayanımı, üstün elektriksel özellikleri, yüksek ısı derecelerine dayanımı veya bu değerlerin bir kombinasyonu olarak yüksek performanslı kompozit ürünlerinin üretimi amacıyla kullanılmaktadır.



**Şekil 3:** Tipik bir epoksi kimyasal yapısı

Kürleşme anında çok az çekme özelliğinin olması nedeniyle de elyaf izini çıkarmaz ve iç gerilmeleri azaltır. Epoksi reçineler genellikle üstün performanslı fakat daha yüksek maliyetteki reçine sistemlerinin kullanımını ön-gören kritik uygulamalarda tercih edilmektedir. Epoksi reçineler denizcilik, otomotiv, elektrik/elektronik ve diğer çeşitli sektörlerdeki kompozit parçaların üretiminde performans faktörünün maliyet faktöründen daha önemli olduğu uygulamalarda kullanılmaktadır. Ancak, epoksi reçinenin viskozitesinin çoğu polyster reçineninkinden yüksek olması ve üstün mekanik özellikler elde etmek için post-kür gerektirmesi nedeniyle epoksilerin kullanımı zordur. Epoksi reçineler özellikle “vakum torba”, “otoklav”, “vakum infüzyon”, “pres”, “elyaf sarma” ve “el yatırması” gibi kompozit üretim tekniklerinde kullanıma elverişlidir [1-3].

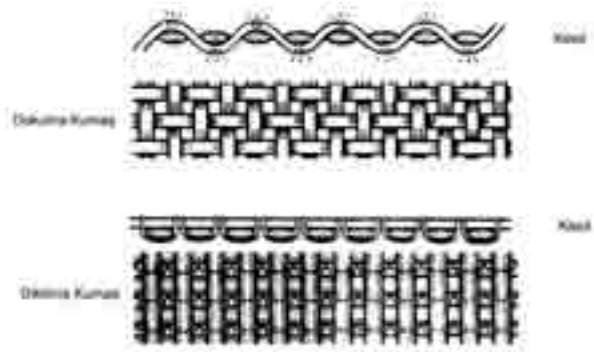
## 2.2 Cam Elyafı

Cam elyaf takviyesi plastik kullanılan işlerin %90’ında yer alır. Nedeni ise ucuz olması ve bununla birlikte iyi bir ağırlık/mukavemet oranı vermesidir. Cam elyaf üretiminde; çeşitli taşlar yaklaşık 1600 °C’da sıvı halde birleşerek camı oluştururlar. Bu sıvı çok ince kovanlardan geçerek 9 ile 25 mikron çaplarındaki cam elyaf ipliklerini oluşturur. Bu iplikler de sıkı bir şekilde birleşerek lifleri ya da gevşek bir şekilde fitilleri oluşturur. Bunlar daha sonra çeşitli kimyasallarla kaplanarak ipliklerin yapışma özellikleri oluşturulur ve aşınmaya karşı direnci artırılır. Cam elyafı iyi bir kimyasal direnç ve kolay işlenebilirlik gösterir. Çekme mukavemetleri mükemmeldir. Buna rağmen uzun süreli yükler altında kaldıklarında bozulabilirler. Kullanılan taşların tiplerine göre değişik cam elyaf tipleri oluşturulabilir [3].

“E” cam elyaf; Alümina, kireç ve borosilikat ana malzemesidir. Çekme, basma mukavemeti ve elektrik özellikleri iyidir. Diğerlerine göre daha ucuzdur fakat darbeye karşı dayanımı azdır. “C” cam elyaf; Kimyasal etkilere karşı dayanıklıdır. Genellikle kimyasal ya da su borularında veya tanklarda iç yüzey katı olarak kullanılır. “R”, “S” ve “T” cam elyaf; “E” camından daha iyi çekme mukavemeti ve modülüne sahiptir. Islak halde de yüksek mukavemet özellikleri gösterir. Genelde uzay ve savunma endüstrisinde ve ağı balistik kalkanlarının imalatında kullanılır. “E” cama göre pahalıdır [2].

Keçeler, genellikle birim alan ağırlığı ile ifade edilmektedir. Örneğin; 300-450 gr/m2 kırılmış demetten keçenin birim alan ağırlığı 300-450 gr. olacaktır. Keçede elyaflar 7-10 cm. boylarında olup rastgele yerleştirilmiştir. Düşük elyaf uzunluğu sebebiyle çok güçlü değildir. Buna rağmen izotropiktir. Bu özelliğe sahip tek elyaf çeşitidir. En ucuz ve en çok kullanılan takviye şeklidir. Kalıp ve parça imalatında kullanılır [1].

Çok sayıda bükümlü veya bükümsüz iplikler kullanılarak üretilen dokunmuş cam kumaşlarda mevcuttur. Bu kumaşlar farklı dokuma çeşitleri olup dört yönde ve farklı birim ağırlıklarda üretilirler. Bu kumaşlardan yönlendirilmiş mukavemet ve yüksek elyaf oranı elde edilebilir. Ayrıca, reçine uygulandığında kumaş kalıp içerisinde sürüklenmez, sabit olarak kalır. Kumaşlar hem elyaf oranı olarak hem de takviyenin yerleşimi bakımından gerekli ürün özelliklerini karşılamaktadır. Birçok kumaşta, elyafın devamlılık özelliği sayesinde mukavemet/ağırlık oranı, keçe elyaflara göre daha yüksektir. Kumaşlarda kendi aralarında iki sınıfa ayrılırlar; dokunmuş ve dikilmiş kumaşlar (Şekil 4). Dokunmuş kumaşlar yaklaşık elli yıldan beri kompozit endüstrisinde kullanılmaktadır. Dokunmuş kumaşlar sıkı örülmüş cam elyafından bir plaka oluşturur. Cam fitillerinin bükümsüz olarak dokunmasıyla veya bobin üzerine sarılmadan önce tekstil bağlayıcı ve devamlı cam elyafın bükümlü hale getirilmesi ile elde edilen tekstil ipliklerinin dokunması ile elde edilen ürünlerdir. Cam lifleri kalıp üzerine yerleştirildikten sonra veya önce de reçine emdirilebilir. Dokunmuş kumaşlar dokuma tipine göre farklı isimlerde tanımlanabilir. Genellikle bir kumaşın mekanik özellikleri, dokuma tarzından büyük ölçüde etkilenmektedir. Örneğin düz dokuma kumaşlar çok sayıda atkı ve çözgüye sahip olup düşük mekanik özelliklere sahiptir. Dikilmiş kumaşlar ise takviye ürünleri alanına yeni katılan bir üründür. Bu kumaşlar “dokunmamış” olarak da bilinir. Farklı yönlerdeki elyaf kumaşları takviye performanslarına katkıda bulunmayan çok ince polyster iplikle dikilerek birleştirilir. Bu tür kumaşlar, eşit ağırlıktaki dokunmuş kumaşlarla karşılaştırıldığında daha yüksek performans ve mekanik değerlere sahiptir [1,3].



Şekil 4. Dokuma ve dikilmiş kumaş

Tablo 2’de bilinen bazı cam elyaf ve reçinelerin mekanik özellikleri verilmiştir.



**Tablo 2:** Cam Elyaf ve Reçineye ait bazı özellikler

MALZEME	YOĞUNLUK gr/cm <sup>3</sup>	ÇEKME MUKAVEMETİ Mpa	ÇEKME MODÜLÜ Gpa	GERİNİM %
Ortoftalik Polyester	1,23	48,3	4,07	1
İsoftalik Polyester	1,21	71,1	3,90	2
Vinilester	1,12	76-83	3,38	4-5
Epoksi	1,20	48-76	3,66	5-6
"E" Cam Elyaf Dokuma	2,60	3450	72,45	4,8
"S" Cam Elyaf	2,49	4589	86,94	5,7

### 3. CAM ELYAF TAKVİYELİ PLASTİKLERİN EL YATIRMA YÖNTEMİ İLE ÜRETİMİ

Bir basınç uygulaması olmadan reçinenin takviye elyaflara yedirilmesi ile altındaki kalıbın şeklinin verilmesi işlemidir. Bu işlem birkaç aşamada yapılır. Bunlar;

- Uygun malzemelerin seçilmesi (Reçinenin cinsi, cam elyaf gramajı ve çeşidi),
- Gerekli miktarların hesaplanması,
- Kalıbın hazırlanması,
- Jelkot uygulaması (gerekli ise),
- Elyaf üzerine yeterli reçinenin sürülmesi,
- Kalıptaki laminasyonun kürleşmesi için uygun koşullarda bırakılması.

#### 3.1 Kalıp Hazırlığı

Kalıp yüzeyinde çizik, toz ya da yağ türü bulunmamalıdır. Eğer kalıp daha önce de kullanılmışsa üzerindeki kalıp ayırıcı kalıntılarından da arındırılmalıdır. İlk olarak tavsiye edilen uygulama altı saat arayla üç kez kalıbı cilalamaktır, daha sonra da kalıp ayırıcı uygulamasına geçilir (Şekil 5). Bundan sonraki uygulamada ise, kalıbı bir kere cilalamak yeterlidir [4].

Kalıp ayırıcı uygun miktarda (üreticinin temin edeceği kullanma kılavuzuna uyararak) püskürtme tabancası ya da fırça ile kalıp yüzeyine uygulanır. Kalıp ayırıcı sürme işlemi bittikten sonra kullanma kılavuzundaki bekleme süresine bağlı kalınarak kurumaya bırakılmalıdır. Aksi takdirde gerektiği gibi bir yüzey oluşmaz ve ürün kalıba yapışır [4].

**Şekil 5:**

- 1) Kalıbın cilalanması ve
- 2) Kalıp ayırıcının uygulanması

#### 3.2 Çalışma Şartları

İdeal olarak ortam sıcaklığı en az 10°C olmalıdır. Eğer sıcaklık bu değerlerin altındaysa, katalizör veya sertleştirici oranı % 4 e çıkarılmalı veya kış için kullanılan katkı maddesi eklenmelidir. Eğer sıcaklık 5°C veya altındaysa en iyisi laminasyona ortam şartları iyileşince başlamaktır. Kışlık katkı maddeleri ürünün jelleşmesini ve soğuk havada reaksiyona girmesini kolaylaştırabilir ancak hiçbir zaman ürünün tam olarak kürleştiğinin garantisi olamaz [4].

En önemli etken ise havanın yeteri kadar kuru olması gerekir. Hiçbir zaman laminasyon işini nemli ortamlarda yapmamak gerekir. Havadaki nemden dolayı bulunan su zerrecikleri reçinenin tam olarak görevini yapmasını engeller. Bu durum kimyasal katkılarla bile iyileştirilemez [4].

#### 3.3 Jelkot

Reçine bazlı bu malzeme ürünün kalıptan istenilen renkte çıkmasını sağlar. Böylece kalıplama işleminden sonra ürün hazır olur. Bunun için özel jelkot reçinesi kullanılmalıdır. Eğer renksiz bir ürün elde edilmek isteniyorsa sadece bu reçine kalıba sürülür. Ancak renkli bir ürün isteniyorsa reçine uygun renk pigmentiyle hava kabarcıklarını önleyecek şekilde karıştırılır. Eklenen pigmentler reçineye iyice karıştırılmalıdır. Reçine katalizör kullanarak aktif hale getirdikten sonra geniş ve yumuşak bir fırça ile jelkot kalıp üzerine tek yönde birer kat şeklinde sürülmelidir (Şekil 6). Bu şekilde jelkot hep tek yönde sürülmeli, fırça aynı anda hem ileri hem de geri yönde kullanılmamalıdır. Yatay yüzeylerde jelkot yüzey üzerine dökülerek fırça ile dağıtılabilir. Sonuç olarak ulaşılmaması gereken kalınlık 0.25 ile 0.5 mm arasında olmalıdır. Eğer koyun yününden yapılmış bir fırça var ise bu kalınlığa tek katta ulaşılabilir. İlk kat atıldıktan sonra ikinci kata geçilmeden önce alttaki jelkotun jelleşmesi ya da dokunulduğunda yapışkanlık özelliğini kaybetmesi gereklidir. (Bu dokunma testi ürünün kullanılmayacak kısmında yapılmalıdır, aksi takdirde jelkot jelleşmemişse ürün üzerinde parmak izi çıkabilir.). Bundan sonraki işlemlere de geçmeden jelkotun jelleştiğinden emin olunması gerekir [4].

**Şekil 6: 3) Jelkot reçinesinin sürülmesi**

### 3.4 Reçinenin Hazırlanması

Genelde reçine üreticiden alındığında içinde hızlandırıcı bulunur. Fakat olmadığı durumlarda ilk önce üretici firmaların tavsiye ettiği oranda hızlandırıcı reçineye karıştırılır. Bazı durumlarda reçine içine, pigment ya da macun şeklinde kullanılacaksa bu amaç için kullanılan katkı maddelerinin eklenmesi gerekir. Bu malzemeler reçineye katıldıktan sonra çok iyi karıştırılmalı ve reçine havadan arındırılmalıdır. Bu işlem sonrasında da reçine kabının çalkalanmaması gerekir. Çünkü hava kabarcıkları tekrar reçineye girebilir. Eğer gerekliyse, reçine kabı bir süre durgun olarak bekletilerek hava kabarcıklarından arındırılabilir.

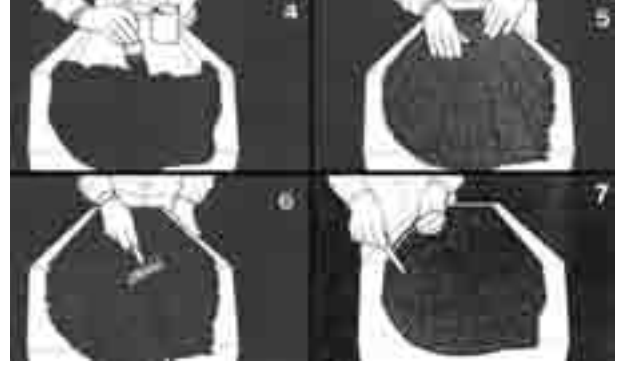
Katalizör (sertleştirici), reçine sürülmeye hazır hale geldikten sonra eklenmelidir. Çünkü eklendikten sonra reçinenin sınırlı bir raf ömrü kalır. Katalizörün katılma oranı çok kritik değildir, genelde ağırlık olarak %3 oran yeterlidir fakat bundan önce üreticinin tavsiye ettiği oranı kullanmak gerekir. Bu oran, hızlı bir jelleşme zamanı isteniyorsa ya da laminasyon yapılan ortamda ısı düşük ise %4'e çıkarılabilir ya da jelleşme zamanı uzatılmak isteniyor veya ortam sıcak ise oran %2'lere düşürülebilir. Eğer ısı çok düşük ise özel katalizör ya da kış katkısı kullanılmalı ve oranları içinde üretici firmaya danışılmalıdır [4].

### 3.5 Çalışma Prosedürü

Jelkot jelleştikten sonra kullanılmak üzere, gerekli miktarda reçine ve reçine sertleştiricisi karıştırılır. Dolgu ya da macun malzemeleri el yatırması yapılacak reçineye katılmamalıdır. Bir kat reçine jelleşmiş jelkot üzerine sürülür (Şekil 7.4). Daha sonra bunun üzerindeki yüzeye uygun kesilmiş cam elyaf yatırılır (Şekil 7.5). Sert fırça ile yatırılmış cam elyaf üzerine, nokta vuruş hareketleri yapılarak elyafın reçineyi emmesi sağlanır. Aksi halde fırça süpürme hareketi ile reçine dağıtılsa özellikle mat kullanılan durumlarda elyaf dağılıbilir. Daha sonra rulo kullanılarak elyafın reçineyi iyice emmesi sağlanır (Şekil 7.6). Son olarakda Laminasyon bittikten sonra kenarlara taşmış reçine hala jelleşmemişken keskin bir bıçak ile alınabilir (Şekil 7.7). Burada dikkate alınması gereken iki önemli konu vardır:

1) Bütün elyafın reçineyi emdiğinden emin olunmalıdır. Bu, durum elyaf üzerindeki beyazımsı rengin şeffafa dönmesi ile anlaşılır. Dolayısıyla laminasyon üzerinde beyazımsı bir renk kalmamalıdır.

2) Elyaf reçine içine iyice bastırılmış olmalıdır. Laminasyon içinde hiç hava kalmamalıdır. Aksi halde hava kalan bölümlerde laminasyon zayıflık gösterir [4].



**Şekil 7:**

- 4) Laminasyon reçinesi kalıba bolca sürülür
- 5) Elyafın ilk katı ıslak kalıp yüzeyine yatırılır
- 6) Elyaf rulo ile reçineye yedirilir böylece laminasyon içindeki hava kabarcıkları da çıkarılmış olur
- 7) Laminasyon bittikten sonra kenarlara taşmış reçine hala jelleşmemişken keskin bir bıçak ile alınabilir.

Cam elyafın kıvrımlı yüzeylere yatırılması pek problem yaratmaz ancak sert köşeleri olan kalıplarda elyafın istenilen şekilde yatmaması halinde elyafın şerit halinde kesilip yatırılabilir [4].

Elyaf birleşimleri ile ilgili fikirler farklıdır. En güvenli birleşimi elde etmek için, yanyana gelecek iki elyaf kumaşından biri, diğerrinin üzerine 35-50 mm arasında bindirilmelidir. Sonra bu birleşim yeri üzerinde çalışıp üniform bir yüzey elde edilmelidir. Buna bağlı olarak elyaf kumaşları yan yana da yatırılabilir. Böylece daha düzenli bir yüzey elde edilir, fakat bu biraz riskli bir yöntemdir. Kumaşın birleşim çizgisinde incelmeler meydana gelebilir ve laminasyonun mukavemeti düşer çünkü, bu hızda cam elyafa oranla daha fazla reçine miktarı mevcuttur. Bu yöntemde riski azaltmanın en iyi yolu birleşim yerlerinin rastgele getirilmesi ve birbirlerinin üzerine gelmemesinin sağlanmasıdır [4].

İlk kat cam elyaf kumaşını kullandıktan sonra diğer katı atmak için reçinenin jelleşmesini beklemeye gerek yoktur, hatta katları reçine ıslakken atmak daha iyidir. Sonuçta oluşan laminasyonun daha homojen olması sağlanır [4].

Buna karşılık bazı istisnalara da dikkat etmek gerekir. Örneğin üst üste fazla elyaf kullanılan durumlarda malzeme özelliğine bağlı olarak yaklaşık 5-7 mm'ye ulaşacak laminasyona izin vardır. Aksi takdirde ortaya ekzotermik bir reaksiyon çıktığından ürün aşırı ısınır ve bu da istenmeyen sonuçlara yol açar. Bu gibi kalın laminasyonlarda beklenip ilk katların jelleşmesi ya da kürleşmesinden sonra tekrar işe başlanabilir. Buradaki en önemli unsurlardan biri de laminasyona başlamadan önce jelleşmiş ya da sertleşmiş laminasyon yüzeyinde hazırlık yapılmasıdır [4].

Laminasyonun kuvvetini arttırmak için ekstradan ek-

lenecek mukavemet elemanlarının da aynı düşünce göz önüne alınarak ürünün üzerine bağlanması sağlanmalıdır. Bu nedenle, ürünün sertleşmesi beklenmeli daha sonra bu elemanların üretilmesi veya bağlanması gerekir. Bu şekilde kalıp içindeki ürünün çarpılma ihtimali ortadan kalkar [4].

### 3.6 Ürünün Kalıptan Çıkarılması

Kürlenmeden kalıptan çıkarılan üründe çarpılmalar meydana geleceğinden ürün, kalıptan çıkarılmadan önce yeterince beklenmelidir. Kritik olmayan laminasyonlarda bile en kötü 24 saat beklenmelidir ve ürünün önemine göre bu süre iki katına kadar çıkarılabilir [4].

Ürünün kalıptan çıkarılması işleminde ise kalıp ayırıcımız ne kadar iyi kullanılmış olursa olsun, ürün kalıptan çok kolay bir şekilde çıkmaz. Genelde ürün, kenarlarından ucu sivri bir malzeme ile kanıtılır (Şekil 8.8). Fakat bu işlemi yaparken çok özenli davranılmalı, ürün ve kalıp yüzeylerine zarar verilmemelidir. Bunun için kama veya benzeri sivri uçlu bir alet ürün ile kalıp arasına sokulup bütün kenarların açılması sağlanır ve bu esnada ürün yavaş yavaş kalıptan kurtulur. Bazen ayırmak için kullanılan aleti tüm kenar boyunca gezdirmek gerekirken kalıp şekline bağlı olarak birkaç hareketle de ürün kalıptan ayrılabilir (Şekil 8.9). Bununla birlikte, ürünün kalıba tamamen yapışmış olma olasılığı da söz konusudur. Bu durumda ayırmak için kalıba ve ürüne en az hasarı verecek şekilde çalışma yapılmalıdır. Durum daha kötü ise şartlar gözden geçirilip ürün ya da kalıptan birini feda etmek gerekir [4].



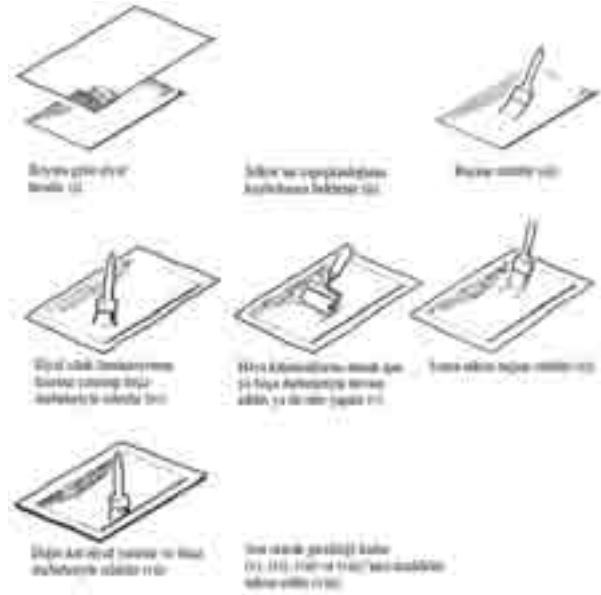
Şekil 8:

- 8) Ürün kürleştikten sonra kama ile kalıp kenarında kanıtılarak kalıptan ayrılması sağlanır  
9) Ürün kalıptan çıkarılır

Ürün çıkarıldıktan sonra kürlenip kürlenmediğini basit bir test ile kontrol edebiliriz. Madeni bir parayı çıkan ürünün üzerine hafifçe vurduğumuzda çıkan ses yankılanıyorsa, ürün kürlenmiştir. Ancak düzgün bir ses çıkmıyorsa mümkünse tekrar kalıbın içine konulup çarpılmadan kürlenmesi sağlanmalıdır. Aksi takdirde dışarıda kürlenirse, üründe çarpılmalar meydana gelecektir. Bilimsel bir yöntemle ürünün kürleştiğini anlamak için barkol aletini kullanmamız gerekir. Basit olarak buradan aldığımız değer karşılaştırma için kullanılır. Burada tam olarak kürlenmiş bir ürünün barkol sertlik değeri karşılaştırma için kullanılır.

Bu değer altındaki her durum o ürünün ne kadar az kürlendiğini gösterir. Kürleşme sertliği aynı zamanda kullanılan reçinenin cinsine göre de değişir. Örneğin 934/1 tipteki barkol aletini testlerde kullandığımızda, tamamıyla kürlenmiş bir polyester reçineli kompozit malzemenin sertlik değeri 80 ile 90 arasında değişmektedir. Buna göre, bu değerlerin hemen hemen yarısına veya bunun altına düşen değerler için ürünün kürleşmediğini söyleyebiliriz [4].

Şekil 9'da el yatırması yöntemindeki aşamaların bir arada gösterildiği şematik resim verilmiştir.



Şekil 9: El yatırma işlemi

### KAYNAKLAR

1. Yurddaş, Ç., Afşar, E., "CTP Teknolojisi", 4. basım, Cam Elyaf, 8-44, 2000
2. SP Systems, "SP Systems Guide to Composites", SP Systems, 9-16,(1998)
3. Greene,E.,1998,"MarineComposites, Annapolis ABD, , (Ziyaret tarihi: 03 Şubat 2006)
4. Warring, R., H., "The Glassfibre Handbook", Sixth Edition, Argus Books Ltd., 65-72, (1997)

### ÖZGEÇMİŞ

**Çağın GENÇ**, 1974 yılında İzmit'te doğdu. İstanbul Teknik Üniversitesi Gemi İnşaatı Bölümünden 1997 yılında Gemi İnşaatı ve Makinaları Mühendisi olarak mezun oldu. Halen Sirena Marine Denizcilik San. ve Tic. A.Ş. firmasında görev yapmaktadır.

**A.Armağan ARICI**, 1972 yılında doğdu. Yıldız Teknik Üniversitesi Makina Mühendisliği Bölümünden 1994 yılında mezun oldu. Halen Kocaeli Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Makina Mühendisliği Bölümü'nde öğretim üyesi olarak görev yapmaktadır.



# YAT İMALATINDA KULLANILAN CTP MALZEME VE İMALAT YÖNTEMLERİ

## BÖLÜM II: Vakumlama Yöntemi

Çağın GENÇ<sup>1</sup> ve A.Armağan ARICI<sup>2</sup>

### **GRP Materials and Production Methods of Yacht Building**

*Three different methods of yacht building were explained with the properties of fiber and resin in this study. These methods are hand lay-up, vacuum bagging and vacuum infusion. The tensile, bending and impact tests were performed to specimens prepared from the sheets of these methods according to EN-ISO standards. Tensile strengths were increased with increasing fiber ratios but bending and impact values were decreased after a certain ratio. The best mechanical performance was seen for vacuum infusion method.*

**Anahtar sözcükler:** Cam Elyaf Takviyeli Plastik, el yatırma yöntemi, yat inşası

### 1.GİRİŞ

Bilim ve teknolojinin büyük bir hızla ilerlediği günümüzde her geçen gün yeni ve üstün özelliklere sahip malzeme ihtiyacı ortaya çıkmaktadır. Bu ihtiyaçlar kompozit malzemelerin geliştirilmesi için itici güç olmuştur. Son yıllarda elyaf takviyeli polimer matrisli kompozit malzemelerin üretimi ve havacılık, savunma, ev aletleri ve iş ekipmanları, yapı sektörü, gıda sektörü, korozyon dayanımlı ürünler, elektrik ve elektronik, denizcilik, otomotiv gibi çok çeşitli endüstriyel alanlarda kullanımı oldukça artmıştır.

Bu alanlarda kullanılan kompozit malzemelerde, tüketim ve satış miktarları açısından, en geniş ölçüde kullanılan takviye malzemesi cam elyafıdır. Cam Elyaf Takviyeli Plastik'lerin (CTP) üretim yöntemlerinden el yatırması, vakumlama ve infüzyon yöntemleri imalat aşamasında en çok kullanılan yöntemler olup diğer yöntemlere de temel teşkil etmektedir [1]. Toplam dört bölümden oluşan bu çalışmanın CTP ile ilgili kısa bilgiler verilirken bunların yukarıda belirtilen üç imalat yöntemi anlatılmış ve bu yöntemlerle elde edilen CTP parçalarına uygulanan mekanik özellik deneylerinin sonuçları karşılaştırılmıştır. Bu bölümde vakumlama yöntemi anlatılmıştır.

### 2. CAM ELYAF TAKVİYELİ PLASTİKLERİN VAKUMLAMA YÖNTEMİ İLE ÜRETİMİ

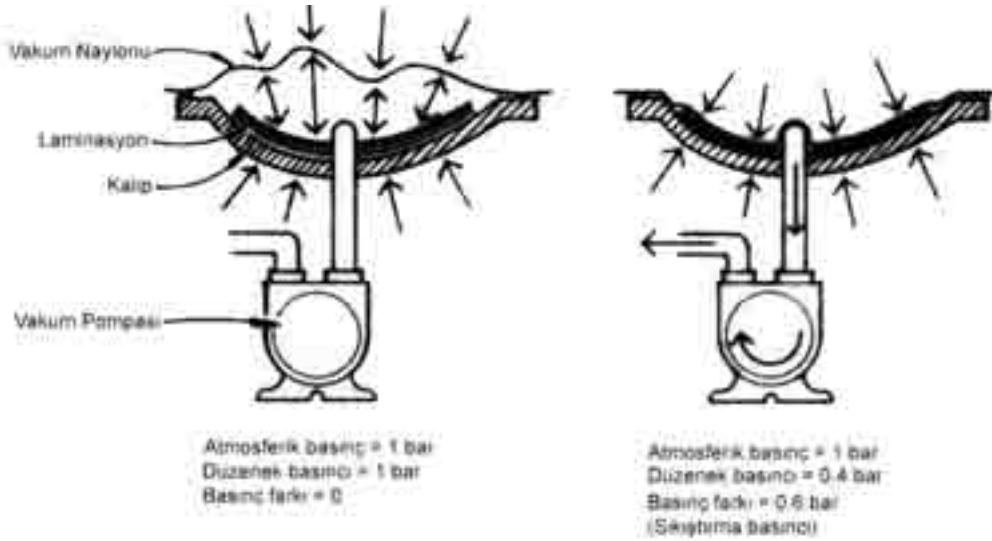
Vakumla sıkıştırma yöntemi, atmosferik basıncı kullanarak lamine edilmiş parçanın kürleşene kadar basınç altında sıkıştırılmasıdır. Artık modern oda sıcaklığında kürleşebilen reçinelerin üretilmesiyle, bu yöntem eskisi gibi pahalı ve karışık ekipmanlara gerek duymadığından, ortalama bir laminasyon atölyesinde bile kullanılmaktadır. Vakumla sıkıştırma yönteminde her türlü elyaf, reçine ve köpük kombinasyonundan oluşan malzemelerle kompozit ürünler elde edilebilir [2].

#### 2.1 Teori

Vakum yönteminde laminasyonu sıkıştırmak için atmosferik basınçtan yararlanır. Yapılan laminasyon hava geçirmez bir düzenek içinde tutulur. Bu düzenek genelde bir tarafı kalıp yüzeyi diğer tarafı ise hava geçirmez naylon kaplamadan oluşur (Şekil 1). Naylon, kalıbın üzerine yapıştırılarak içerisindeki ortamın hava geçirmezliği sağlanır. Bu anda düzeneğin içindeki ve dışındaki hava basıncı birbirine eşittir. Sonra vakum pompası çalıştırılarak düzenek içindeki hava çekilir ve ortamın vakum altında kalması sağlanır. Ortamdaki hava basıncı düştüğünden, düzenek yüzeyinde dışarıdaki atmosferik basınçtan dolayı bir baskı oluşur. Düzenek içindeki ve dışındaki basınç değerlerinin farkı ise laminasyon yüzeyine uygulanan baskı kuvvetini tayin eder. Teorik olarak ortamda yaratılabilecek maksimum basınç 1 atm dir. Bu da düzenek içindeki tüm havanın alınması ile sağlanır. Fakat gerçekçi olarak baktığımızda basınç farkı yaklaşık olarak 0.4-0.8 bar'dır [2].

1) Gemi İnş. ve Gemi Mak. Yük. Müh.

2) Doç. Dr. Makina Müh.



Şekil 1: Vakumlama yöntemi prensibi

### 2.1.1 Vakum Yönteminin Avantajları

Vakumla sıkıştırma yönteminin diğer sıkıştırma mantığına dayanan yöntemlere göre avantajları vardır. Mekanik sıkıştırma yöntemlerinde, baskı homojen olarak dağılmaz ve kırılabilir ara malzemenin zarar görmesine neden olabilir ya da bazı bölgelerde yeterince basınç sağlanmadığından buralarda yeterli bağlanma meydana gelmez. Sıkıştırılmış ortamda en fazla basınç, mekanik sıkıştırma aparatlarının olduğu bölgelere denk gelmektedir. Bu da bazen ürün bozulmasını diye bu noktalara daha fazla takviye koymayı gerektirir [2].

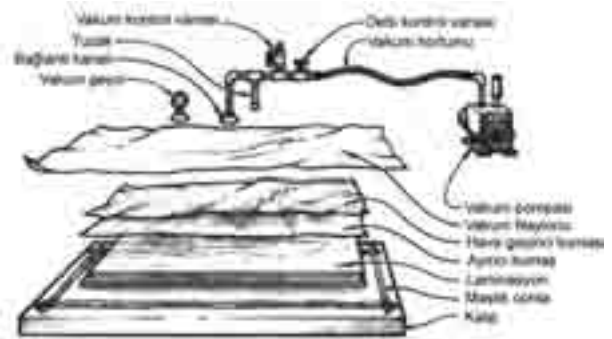
Vakumla sıkıştırma yönteminde ise düzgün olarak dağılmış ve içindeki ürünlerin özelliklerine bağlı olmayan bir baskı kuvveti sağlanır. Bu özelliği sayesinde vakum yöntemini çok geniş ürün yelpazesinde kullanarak iyi bir bağ sağlanır. Vakumun oluşturduğu aynı baskı ile laminasyon daha ince ve hava boşluğu olmayan bir ürün elde edilir. Atmosferik basıncın kesintisiz olması sayesinde de reçinenin sızmaya çalıştığı bağlantı noktalarına bile basınç uygulanır [2].

Vakumla sıkıştırma aynı zamanda ortamdaki fazla reçineyi de kontrol ederek, yüksek elyaf-reçine oranı sağlar. Bu da yüksek mukavemet/ağırlık oranı ve üreticiye düşük maliyet demektir [2].

Bir başka önemli avantajı ise vakumla sıkıştırma yönteminin basitliği ve çok çeşitli kalıplarda kullanılabilmesidir. Unutulmamalıdır ki, atmosfer sadece ürün yüzeyine baskı yapmamaktadır, aynı zamanda ürünün bütününe baskı yapıp alt tarafında kalıbın baskısına maruz kalmasını sağlamaktadır. Atmosferik basınç ürün üzerinde eşit bir şekilde baskı uyguladığından, altta bulunan kalıbın sadece ürün yüzeyinin bastığı yerin ürün küreleşene kadar basınca karşı koyabilecek güçte olması gerekir. Bu da diğer yöntemlerdeki gibi ekstra takviyeler gerektirmez [2].

### 2.2 Vakumla Sıkıştırma Yönteminde Kullanılan Ekipmanlar

Vakumla sıkıştırma yönteminde kullanılan ekipmanlar (Şekil 2), hava geçirmez düzenekler ve düzeneğin içinden havayı vakumlayacak sistemler olarak ikiye ayrılır. Bu bölümde bu yöntemin ekipmanlarını inceleyeceğiz. Bunlardan bazıları özel malzemeler bazıları ise genel olarak kullanılan malzemelerdir [2].



Şekil 2: Vakum sistemi ekipmanları

#### 2.2.1 Vakum Pompaları

Bu yöntemin kalbi vakum pompalarıdır. Vakum pompası mekanik olarak hava kompresörleri ile benzerlik gösterir, fakat çalışma yönü terstir. Böylece havanın ortamdaki emilmesi sağlanır ve atmosfere verilir. Vakum pompaları, vakum basınç değerlerine, debisine veya gücüne göre sınıflandırılırlar [2].

##### 2.2.1.1 Vakum Basıncı

Tavsiye edilen vakum gücü en fazla olan pompayı kullanmaktır. Bu vakum seviyesi, olabilecek en büyük sıkıştırma basıncını oluşturmalıdır. Örneğin 1 m<sup>2</sup> lik bir

laminasyon için 0.7 bar'lık vakum uygulamasında 70 kPa'lık bir basınç ortaya çıkacaktır. Bu da tüm laminasyon üzerinde 7138 kg'lık bir kuvvet uygulandığı anlamına gelir. Aynı basınçla 3 m<sup>2</sup> bir alanda vakum yaparsak bu kuvvet bu sefer 21414 kg'lık değere ulaşır [2].

### 2.2.1.2 Debi

Pompa seçiminde pompanın birim zamanda taşıyacağı hava hacminin de (genelde Litre/dak. ile ölçülür) önemi vardır. Eğer vakum sisteminde naylon, kalıp, bağlantılar ve tesisat hava geçirmez ise vakumda olabilecek maksimum değere ulaşılabilir. Ancak mükemmel bir vakum sistemi yaratmak, özellikle karmaşık şekilli ve büyük bir sistem için neredeyse imkansızdır. Bu nedenle pompanın debisi arttıkça, istenilen ideal vakum koşullarına yaklaşırlar ve ufak tefek kaçaklara rağmen istenilen vakum değerlerine ulaşp gerekli baskı kuvveti oluşturulur. Aynı zamanda debisi yüksek bir pompa ile istenilen vakum değerine daha hızlı ulaşılır. Bu da kullanılan reçinenin kullanım zamanlarını tutturabilmek için önemli bir kriterdir [2].

### 2.2.1.3 Beygir Gücü ve Performans

Bir pompanın beygir gücü gereksinimi, o pompanın yapılacak vakum işlemine göre ve ne kadar faydalı olması gerektiğine göre bulunur. Pompa seçerken beygir gücü yerine maksimum vakum değeri ile debi değeri ön planda tutulur. Belli başlı ufak işler için sadece maksimum vakum değeri ya da debi değeri belirleyici olabilir. Bu zamanlarda küçük güçlü pompalar tercih edilir. Ancak genelde hem yüksek vakum hem de debi özelliği istendiğinde, seçilecek pompanın gücü de artar. Örneğin bir tekne atölyesinde vakum sistemi için kullanılan pompalar ¼ ile 2 bg arasındadır [2].

### 2.2.1.4 Pompa Seçimi

Kalıbın şekli ve boyutu, yapılan laminasyonun şekli ve miktarı, minimum pompa değerlerini belirler. Eğer ince ve düz paneller imal ediliyorsa, 0.14-0.2 bar arası vakum değeri sağlayacak bir pompa seçilebilir. Eğer üretilen panel 0.1 m<sup>2</sup> civarında ise 30-60 litre/dak.lık bir pompa yeterli olacaktır. Panel alanı arttıkça, debi değeri de aynı oranda artacaktır. Örneğin 100 lt/dak.lık bir pompa 5m'lik bir panel için yeterli olacaktır. Daha büyük işler içinse 250-300 lt/dak.lık pompalar gereklidir. Sistemde hava kaçakları iyi izole edilemez ise istenilen vakumu sağlamak için daha kapasiteli bir pompaya ihtiyaç duyulur. Buna göre ne kadar hava geçirmez bir sistem kurulursa, pompa o kadar küçük seçilebilir [2].

Eğer karışık şekilli bir kalıpta daha fazla baskı basıncına ihtiyaç duyuluyorsa maksimum vakum değerli pompa seçilebilir. Kıvrımlı ya da çok parçalı kalıplarda

ve kalın laminasyonun yapıldığı durumlarda, 0.7 ile 0.95 bar civarlarında vakum değerlerine sahip pompa yeterli baskı basıncına erişecektir. Eğer üretilen parçalar 0.1m<sup>2</sup>'lerde sınırlı kalıyorsa, yüksek basınç değerli 30-60 litre/dak.lık bir pompa yeterlidir tabii kurulan sistem iyi izole edilmiş ise. Buna rağmen geniş bir panel veya bir teknenin vakumu için 280-300 litre/dak.lık pompalarla istenilen bakı } kuvveti yaratılabilir ve elyaf katlarının reçine ile daha iyi yapışma yüzeyi sağlanır. Genel olarak belirli bir vakumlama operasyonunda en iyi pompayı seçmek için, makul güçlerde çalışan bir pompanın yeterli vakum değerlerine bakılmalı veya baskı kuvvetine ulaşması için en yüksek debili olanı seçilmelidir [2].

### 2.2.1.5 Pompa Çeşitleri

Vakum pompaları piston, rotary vane, türbin, diyaf-ram ve venturi prensibiyle çalışır. Bunlar pozitif ya da pozitif olmayan deplasmanlı pompalar olabilir [2]. Pozitif deplasmanlı vakum pompaları yağlamalı veya yağlamasız olabilir. Yağlamalı pompalar yüksek vakum basınçlarında çalışabilir, daha verimlidir ve ömürleri yağsızlara göre daha uzundur. Buna rağmen yağsız pompalar daha temizdir, az bakım ve takip gerektirir ve belirli değerlere kadar sistemi kolayca vakum altına alır. Pozitif deplasmanlı pompa çeşitlerinden bazı tipleri vakum yöntemi için yararlıdır, bunlar piston tip ve rotary vane tipli pompalardır, piston tipli pompalar rotary vane lere göre daha yüksek vakum değerlerine çıkarlar, yalnız bu beraberinde gürültü ve titreşimi de getirir. Rotary vane pompaları piston tipli pompalara göre daha az vakum yapabilir, fakat piston tipli pompalara göre birkaç avantajı bulunmaktadır. Bunların vakum değerleri birçok vakum işlemine uygun sonuçlar verir, aynı zamanda daha fazla havanın düzenekten dışarı verilmesi sağlanır. Diğer bir değişle düzenekten hava daha çabuk bir şekilde çıkarılır ve bir çok kaçağı tolere etmiş olarak sistemin istenilen vakum değerlerinde kalması sağlanır. Rotary vane pompalarına ek olarak daha yumuşak çalışmaları, daha az güce ihtiyaç duymaları ve daha ucuz olmaları gösterilebilir [2].

Pozitif olmayan deplasman pompaları yüksek debilere sahiptir, fakat birçok vakumlama işlemi için vakum basınç değerleri düşüktür. Elektrik süpürgesi pozitif olmayan pompa tiplerine örnektir [2].

Havayla çalışan vakum jeneratörleri basit ve ucuzdur. Venturi ekipmanları hava kompresörlerinin sağladığı hava sayesinde vakum yaratırlar. Taşınabilir olmaları, ucuz olmaları ve kompresörlerin birçok atölyede olması sebebiyle birçok küçük ölçekli vakum işlemleri için idealdir. Tek kademeli jeneratörlerin yüksek vakum değerleri vardır fakat düşük debide çalışarak vakumlama işleminin boyutlarını sınırlarlar. Örneğin West Systems firmasına ait bir venturi vakum jeneratörü 30 litre/dak. debide 0.7



bar'lık vakum üretir. Bunlar bir atölyede bulunabilen en azından 60litre/dak. lık debi de 4.2 bar'lık basınç üreten hava kompresörlerinde rahatlıkla çalışır. İki kademeli jeneratörler ise pompalarla kıyaslanabilecek ölçülerde vakum üretebilirler fakat bunların sistemini kurmak için daha büyük hava kompresörlerine ihtiyaç duyulur [2].

Küçük çaplı imalatlarda süt sağma makinaları veya elektrik süpürgeleri bile kullanılabilir. Eğer kullanılmış bir pompa ile işlem yapılmak isteniyorsa da pompanın debi ve basınç değerleri vakum işleminin ne çapta yapılabileceği hakkında bir fikir verir. Unutulmamalıdır ki önemli olan pompanın reçine kürleşene kadar istenilen vakum değerlerini sağlamasıdır ki bu işlem kullanılan sertleştirici ve ortam sıcaklığına bağlı olarak 8 ile 12 saat sürer [2].

## 2.2.2 Vakum Ekipmanları

Vakum sistemini oluşturmak ve sisteme yardımcı olmak için çeşitli malzemeler kullanılır. Bunlar;

### 2.2.2.1 Ayırıcı Kumaş (Release Fabric)

Bu kumaş reçineye yapışmadığı için, laminasyon ile kumaşın üzerinde bulunan ve sistemin havasının emilmesinde kolaylık sağlayan hava alıcı kumaşın yapışmasını önler. Fazla reçine bu kumaşın üzerine çıkar ve laminasyon kürleştikten sonra kumaşla beraber laminasyon üzerinden soyulur. Laminasyon yüzeyinden ayrıldıktan sonra tırtıklı bir tabaka bırakır bu da laminasyon üzerine yapılacak ekstra bağlamalar için yüzey hazırlığı gerektirmez. Bu kumaşın birçok çeşidi üretilmektedir. Piyasada bunlar pil play, ayırıcı film ya da ayırıcı kumaş olarak bilinir. Bunların çoğu yüksek sıcaklıklarda çalışabilecek şekilde ya da üzerlerinden geçebilecek reçine miktarını kontrol edebilecek şekilde imal edilirler. Yüksek basınçlı vakum sisteminin kullanıldığı yavaş kürleşen reçine sistemlerinde ya da ince laminasyonlarda delikli plastik film ayırıcı kumaş ile birlikte kullanılabilir bu film reçinenin laminasyon içinde tutulmasını sağlar [2].

### 2.2.2.2 Hava Geçirici Kumaş (Breather Material)

Hava geçirici kumaş (breather, bleeder) havanın düzeneğin içinden kollektöre toplanmasını sağlayıp aynı zamanda laminasyonla vakum naylonu arasında ince bir hava tabakası kalmasını sağlar. Kumaş hava geçişini sağlarken fazla reçinenin emilmesini de sağlar. Sineklik, çuval bezi, cam elyafı ve yüzme havuzlarındaki kaymaz örtüler de kullanılabilir [2].

### 2.2.2.3 Vakum Naylonu

Vakum naylonu hemen hemen her zaman laminasyonun bir yüzeyinin etrafına sarılarak sistemin hava izolasyonunu sağlar. Eğer oda sıcaklığında 0.3 bar'dan az vakum basıncı kullanılacaksa, 0.15 mm kalınlığında po-

lietilen plastiği vakum naylonu olarak kullanabiliriz. Şeffaf bir naylon opak bir naylonu göre tercih sebebidir, böylece laminasyonun kürlenip kürlenmediğinin kontrolü sağlanabilir. Daha yüksek vakum ve sıcaklık değerlerinde ise özel üretilmiş vakum naylonlarının kullanılması gerekir. Genelde iyi izolasyon macunu ve iyi bir naylon kullanıldığında daha küçük pompaya ihtiyaç duyulur. Gerektiği gibi yapılamayan izolasyonlar ya da hava kaçağına izin verilen malzemeler kullanıldığında, gerekli vakum basıncını elde etmek için daha yüksek kapasiteli pompalara ihtiyaç duyulacaktır [2].

### 2.2.2.4 Mastik Sızdırmaz Macun

Vakum naylonu ile kalıp çevresindeki sızdırmazlığı sağlamak için, yapıştırıcı özelliğine sahip mastik izolasyon macunu kullanılır. Macunu aynı zamanda kollektörü düzeneğe bağlamak için ve düzenekte bir kaçak olduğu zaman kullanılabilir [2].

### 2.2.2.5 Tesisat

Vakum pompası ile düzenek arasında hava geçirmez bir tesisat sistemi kurulmalıdır. Bu sayede vakum pompası ile düzenek içindeki tüm hava emilerek düzenek içindeki hava basıncının düşürülmesi sağlanır. Basit bir sistem; hortum veya boru, kapan, ve tesisatın düzeneğe bağlanmasını sağlayan bağlantı kanalı ile oluşturulur. Çok yönlü bir sistemde ise kontrol vanası ve vakum klapesi ile düzenek içindeki vakum değerlerinin kontrol altında tutulması sağlanır. Büyük laminasyonlarda da sisteme birçok bağlantı yapılır ya da bu bağlantılar bir kollektörde toplanıp tek bir pompaya akışı sağlanır. Vakum altında sıkışmaya dayanıklı ve sızdırmaz olan her türlü boru vakum tesisatında kullanılabilir [2].

Vakum hortumu ise özellikle vakum altında çalışması için dizayn edilmiş özel bir hortumdur. Vakumlama üzerine malzemeler satan özel firmalarda bu hortumlar bağlantıları, pompaları vakum ekipmanları ile bulunabilir. Yüksek maliyetlerinden dolayı böyle bir sistemi ancak geniş ölçekli üretimlerde kullanmak mantıklıdır. Diğer laminasyonlarda ise telli hortumlar kullanılabilir, yalnız bunların ezilmeye karşı dayanıklı olması gereklidir ve kürleşme zamanına bağlı olarak vakum testinden geçirilmelidir. Yeterli kalınlığa sahip yarı rijid borularda tesisatta kullanılabilir, fakat bunlar çoğu zaman problem çıkarırlar. Eğer laminasyona ön-kürlenme uygulanacaksa, boru ya da hortumların sıcaklığa da dayanıklı olması gereklidir. Oda sıcaklığında dayanıklı gözükten plastik hortum ya da borular sıcaklık arttıkça yumuşayabilir ve vakum altında büzüşebilir. Rijid ¾" PVC ya da CPVC borular, dirsekleri, T'leri ve vanaları ile ideal bir sistem oluşturulabilir. Bu malzemenin en büyük avantajı kolayca her yerde bulunabilmesi, ucuz olması ve kolay işçiliğidir.

Böyle bir sistem küçük ölçekli üretimler için idealdir [2]. Bağlantı kanalı; Vakum düzeneğine tesisatın bağlanmasını sağlar. Piyasada bu iş için üretilmiş soketler mevcuttur ya da elimizdeki malzemeleri kullanarak da böyle bir parça imal edebiliriz. En basit soketlerden birisi de altı delik kupadır. Soket vakum düzeneğinde bir kesik açılarak üzerine yerleştirilir ve izolasyonu yapılır [2].

Kontrol vanaları; Vakum hattını oluşturan tesisatın üzerinde emilen hava debisini kontrol etmek üzere debi kontrol vanası yerleştirilir. Debi kontrol vanası hatta hava geçişini kontrol etmek içindir, basınç için kullanılmaz. İkinci bir vana olan basınç ayar valfi ise düzeneğe bir Te ile bağlanarak sistemde kaçak yaratıp düzeneğin basınç değerini ayarlar. Bu valf genelde debi kontrol vanası ile düzenek arasına bağlanır. En uygun bağlantı şekli vanaların düzeneğe yakın bağlanmasıdır [2].

Tuzak düzeneğe en yakın noktaya konulmalıdır. Tuzak vakum hattı tarafından çekilen fazlalık, reçinenin hatta birikmesini veya pompaya ulaşmasını önlemek amacıyla kullanılır. Bir Te bağlantısı ile tek tarafı körlenmiş bir borunun sisteme bağlanması ile sistemde tuzak oluşturulabilir [2].

Vakum Geyci, vakum esnasında laminasyonun kürlenene kadar geçen zaman içinde sistemin vakum basıncının değerinin kontrol edilmesini sağlar. Genelde geyçler 0-1 bar değeri okuyacak şekilde seçilir. Geycin üzerinden ölçülen negatif basınç, düzenek üzerine atmosfer tarafından uygulanan pozitif basınca eşittir [2].

## 2.3 Vakum Uygulamaları

Büyük ya da küçük ölçekli profesyonel, amatör veya hobi amaçlı üretimlerde kullanılacak pratik bir sıkıştırma yöntemidir. Tekne inşasında, rüzgar tünel kanatlarında, mobilyada, müzik enstrümanlarında, yarış arabaları parçalarında veya model imalatında vakum yöntemi, tercih edilebilir bir yöntemdir [2].

Bu bölümde çeşitli vakumlama örnekleri anlatılacaktır. Bu örnekler vakumlamanın temel prensiplerinin ortaya konmasını sağlayacaktır. Unutulmamalıdır ki bu örneklerden yararlanarak kendi vakum ekipmanlarını, kalıplarını ve malzemelerini belirlememiz gerekir. Her durumda sonuç olarak aynı mantık uygulanacaktır. Eğer vakum yöntemine veya reçineye karşı tecrübeli değilseniz önerilen, küçük bir proje ile başlayıp reçinenin ve vakumlamanın karakteristiklerini keşfetmektir. Aynı zamanda prosedürlerin sırasını ve zamanlamasını da keşfetmiş oluruz [2].

### 2.3.1 Dişi kalıpta Laminasyon Uygulaması

Vakumlama işlemi için ilk olarak dikkat edilecek husus, titiz bir hazırlık aşamasından geçer. Başlamadan önce bütün ekipmanların çalıştığından emin olunması ge-

reklidir. Özellikle de pompanın gerekirse yağlanıp çalışır duruma getirilmesi lazımdır. Lamine edilecek elyafı ilk olarak konulacağı yere uygun şekilde kesilmesi gerekir, daha sonra reçine ile ıslatılması ve kolayca kalıba yerleştirilmesi için uygun bir yere konur. Daha sonra naylon, hava geçirici kumaş ve ayırıcı kumaş kalıba uygun olarak kesilir ve katlanıp uygun bir yere konulur. Yüzeyi plastikte kaplanmış bir zemin oluşturulup burada laminasyon işleminin yapılabilmesi için uygun bir ortam sağlanır tercihen bu bölüm kalıba yakın olmalıdır [2].

İşlemin bütün safhaları başlamadan önce tekrar gözden geçirilmelidir. Reçineyi kullanacak kişiler muhakkak koruyucu eldiven kullanmalıdır. Reçine, ona eklenen sertleştirici ve ortam sıcaklığına göre maksimum çalışma zamanı hesaplanmalıdır. Unutulmamalıdır ki bu çalışma zamanı dahilinde laminasyon yapılabilmektedir.

Şekil 3’de verilen örnekte, yarı silindirik bir dişi kalıpta uygulama yapılacaktır [2]. Üç kat araba vaks’ı kalıp yüzeyine sürülür, bu malzeme kalıbı üründen ayırmak için kullanılır. Vaks laminasyonla ayrılmasını diye son kat parlatılır. Eğer gerekli ise bir kat jelkot uygulanır ve kürleşmesi beklenir. Jelkot üründe pürüzsüz bir yüzey bırakacak ve elyafın “print through” adı verilen izlerinin gözükmesi önlenmiş olacaktır. Hava kalması muhtemel noktalar ise reçine macunu ile doldurularak kürleşmesi beklenmelidir. Kürleşmiş jelkot yüzeyi su ile yıkanır ve zımpara ile yüzeyi temizlenir böylece reçineden dolayı oluşan “amine blush” da kaldırılmış olur. Sonra yüzey kağıt havlu ile kurulanır. Amine blush kalırsa jelkot ile ilk kat arasındaki bağlarda problem yaratabilir. Çıktılar ve yüzeyi bozuk kısımlar zımpara ile düzeltilmelidir ki laminasyon kalıp üzerine tamamıyla yatırılabilsin. Mastik izolasyon bandı kalıp çevresine yapıştırılır. Mastiği yapıştırırken sıkı bir şekilde bastırıp yüzeye yapıştığından emin olunmalıdır ve sonlar birbirlerinin üzerine bindirilmeli böylece hiçbir kaçağa izin verilmemelidir. Laminasyon ile bant arasına makul bir uzaklık bırakılıp reçine ile temas etmesi önlenmelidir ve üzerinde kağıt koruyucu naylon sarılana kadar çıkarılmamalıdır. Reçine bulaşmış bir bant ile düzeneği kapatmak neredeyse imkansızdır. Elyafın ilk katı kalıpta yerini alır. Bu örnekte elyafa kalıbın içinde reçine sürmek kolaydır. Fazla reçine kalıptan çekilmelidir böylece reçine birikintileri önlenmiş olur. İlk reçine karışımı hazırlandıktan sonra prosesin tüm süresi belirlenmiş olur. Bu reçine kürleşmeye başlamadan önce sıkıştırma vakumuna düzeneğin ulaşması gerekir. Son elyaf katı da kalıp üzerine serilir ve reçine sürülür. Yine fazla reçine ortamdan çekilir. Laminasyon işlemi tamamlandıktan sonra eldivenler çıkarılmalıdır ki mastik banda veya naylona bulaşmasın. Ayırıcı kumaş laminasyon üzerine yerleştirilir. Bunun sayesinde işlem bitip ayırıcı kumaş kaldırıldığında laminasyonun işleme hazır bir yüzeyi olacaktır ve düze-

nekteki fazla epoksi de bu kumaş sayesinde dışarı akacaktır. Eğer bir kollektör kullanılacaksa, ayrıcı kumaşın üzerine yerleştirilecektir. Kollektör laminasyonun tepesine yerleştirildikten sonra manifold altındaki plaka basıncın dağılmasını sağlayacak ve böylece laminasyonun üzerinde basınç düşmesine olanak vermeyecektir. Birçok işlemden kollektöre gerek duyulmaz. Hava geçirici kumaş kollektör gibi davranıp laminasyon üzerinde vakumsuz bölge bırakmaz. Bu kumaş aynı zamanda fazla reçineyi de emer. Hava geçirici kumaş laminasyon ve kollektörün üzerine kaplanır. Burada resimde hava kabarcıklı kumaş türü kullanılmıştır. Kabarcıkların yanındaki boşluklar kollektöre doğru hava kanalcıkları oluşturur. Vakum naylonu ile laminasyon kaplanır ve mastik banda yapıştırılır. Bu işleme köşeden başlanır ve mastik üzerindeki kağıt koruyucu sökülür. Bir yandan koruyucu sökülürken diğer yandan naylonda mastik üzerine bastırılarak yapıştırılır böylece naylonda kırışıklıkların oluşması önlenir. Naylon çevresi kalıp çevresinden fazla olduğu için düzenek tamamen izole edildikten sonra fazla naylon katlanmalıdır. Naylonu keserken kalıp yüzeyini dikkate almak gerekir derin bir kalıp söz konusu ise ona göre fazlalık bırakılmalıdır ki vakum verildiğinde naylon tüm yüzeylere basabilsin. Fazlalık naylonlar mastik ile birbirlerine yapıştırılabilir. Böylece naylon çevresinde komple bir hava geçirmezliği sağlanmış olur. Bu prosedür kalıbın çevresindeki tüm naylonu uygulanmalıdır. Vakum hattı Naylona bağlanır. Bu örnekte kollektör kullanılmaktadır. Naylon üzerinde delik açılmak suretiyle kollektörün ucu yaklaşık 15mm çıkarılarak vakum hattına bağlanır. Daha sonra naylon etrafına mastik ile yapıştırılır. Eğer vakum kanalı kullanılacaksa bu laminasyonun hemen hemen ortasına konulmalıdır. Geniş parçalarda bazen birden çok kanal bağlantısı gerekebilir.

Vakum pompası çalıştırılıp vana açılır ve düzenekten hava çekilmeye başlanır. Eğer gerekirse vakum geçici olarak durdurulur ve naylon düzeltilir. Havanın tamamına yakını düzeneği terk ettiğinde, düzenek üzerinde kalıp kenarlarında ve kollektör bağlantısında hava kaçağı olup olmadığı kontrol edilir. Eğer kaçak var ise mastik bant ile izole edilir. Düzenek üzerinde bir delik açılarak vakum geyci yerleştirilir. Hafif bir tıslama sesi ile vakumun geyçten hava çektiği anlaşılır. Geyç düzeneğin ortasına vakumun çekildiği hattın mümkün olduğunca uzağına konmalıdır. Kürleşme anına kadar vakum basıncı kontrol altında tutulmalıdır. Kürleşmeden emin olunduktan sonra vakum kapatılabilir.



Şekil 3. Vakum adımları

## KAYNAKLAR

1. Yurddaş, Ç., Afşar, E., "CTP Teknolojisi", 4. basım, *Cam Elyaf*, 8-44, 2000
2. West Systems, "Vacuum Bagging Techniques", *Gougeon Brothers*, 1-31, 1993

## ÖZGEÇMİŞ

**Çağın GENÇ**, 1974 yılında İzmit'te doğdu. İstanbul Teknik Üniversitesi Gemi İnşaatı Bölümünden 1997 yılında Gemi İnşaatı ve Makinaları Mühendisi olarak mezun oldu. Halen Sirena Marine Denizcilik San. ve Tic. A.Ş. firmasında görev yapmaktadır.

**A.Armağan ARICI**, 1972 yılında doğdu. Yıldız Teknik Üniversitesi Makina Mühendisliği Bölümünden 1994 yılında mezun oldu. Halen Kocaeli Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Makina Mühendisliği Bölümü'nde öğretim üyesi olarak görev yapmaktadır.

# YAT İMALATINDA KULLANILAN CTP MALZEME VE İMALAT YÖNTEMLERİ

## BÖLÜM III: İnfüzyon Yöntemi

Çağın GENÇ<sup>1</sup> ve A.Armağan ARICI<sup>2</sup>

### **GRP Materials and Production Methods of Yacht Building**

*Three different methods of yacht building were explained with the properties of fiber and resin in this study. These methods are hand lay-up, vacuum bagging and vacuum infusion. The tensile, bending and impact tests were performed to specimens prepared from the sheets of these methods according to EN-ISO standards. Tensile strengths were increased with increasing fiber ratios but bending and impact values were decreased after a certain ratio. The best mechanical performance was seen for vacuum infusion method.*

**Anahtar sözcükler:** Cam Elyaf Takviyeli Plastik, el yatırma yöntemi, yat inşası

### 1.GİRİŞ

Bilim ve teknolojinin büyük bir hızla ilerlediği günümüzde her geçen gün yeni ve üstün özelliklere sahip malzeme ihtiyacı ortaya çıkmaktadır. Bu ihtiyaçlar kompozit malzemelerin geliştirilmesi için itici güç olmuştur. Son yıllarda elyaf takviyeli polimer matrisli kompozit malzemelerin üretimi ve havacılık, savunma, ev aletleri ve iş ekipmanları, yapı sektörü, gıda sektörü, korozyon dayanımlı ürünler, elektrik ve elektronik, denizcilik, otomotiv gibi çok çeşitli endüstriyel alanlarda kullanımı oldukça artmıştır.

Bu alanlarda kullanılan kompozit malzemelerde, tüketim ve satış miktarları açısından, en geniş ölçüde kullanılan takviye malzemesi cam elyafıdır. Cam Elyaf Takviyeli Plastik'lerin (CTP) üretim yöntemlerinden el yatırması, vakumlama ve infüzyon yöntemleri imalat aşamasında en çok kullanılan yöntemler olup diğer yöntemlere de temel teşkil etmektedir [1]. Toplam dört bölümden oluşan bu çalışmanın CTP ile ilgili kısa bilgiler verilip bunların yukarıda belirtilen üç imalat yöntemi anlatılmış ve bu yöntemlerle elde edilen CTP parçalarına uygulanan mekanik özellik deneylerinin sonuçları karşılaştırılmıştır. Bu bölümde infüzyon yöntemi anlatılmıştır.

### 2. CAM ELYAF TAKVİYELİ PLASTİKLERİN İNFÜZYON YÖNTEMİ İLE ÜRETİMİ

Kompozit imalatında kullanılan RTM (Resin Transfer Moulding - Reçine Transfer Kalıplama) yönteminin bir alt kolu olan infüzyon yöntemi 1980'li yıllardan beri başta ABD olmak üzere tüm dünyada, farklı sanayi dallarında uygulanmakta olan bir kompozit imalat yöntemidir. Vakumlanmış ortam içerisinde reçinenin ilerlemesi prensibiyle çalışan bu yöntemde, imalat hazırlıkları tamamlanmış ürünün el değmeden üretimi amaçlanmaktadır. İnfüzyon yönteminde kullanılan malzemeler, bir önceki vakumlama konusunda bahsi geçen malzeme ve ekipmanlarla aynıdır.

İnfüzyon yönteminin kullanılan diğer kompozit imalat yöntemlerine göre bazı avantajları vardır. Bu avantajları şu şekilde sayabiliriz;

a) Düşük reçine / elyaf karışım oranı, El yatırması yöntemindeki %70 reçine %30 elyaf kullanım oranı, infüzyon yönteminde tam tersine dönüp, %70 elyaf %30 reçine kullanım oranını vermektedir. Bu da malzeme yapısının daha sağlam olmasına ve malzemenin daha uzun ömürlü kullanımına olanak sağlar.

b) Tutarlı reçine kullanımı, İnfüzyon yönteminde harcanan reçine miktarı, aynı şartlar altında üretilen her üründe için aynıdır. El yatırmasında olduğu gibi kişilere bağlı farklı malzeme tüketimi olmamaktadır.

1) Gemi İnş. ve Gemi Mak. Yük. Müh.

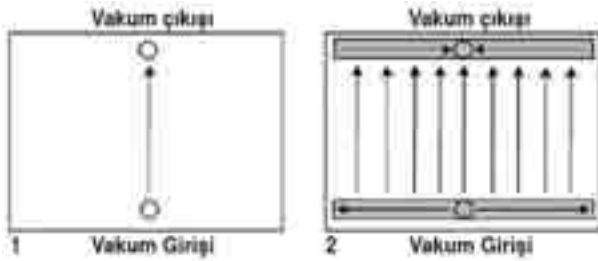
2) Doç. Dr. Makina Müh.



c) Homojen ürün eldesi, İnfüzyonla ürün eldesinde reçinenin elyaf yüzeyine dağılımı ve emilimi aynı miktarda olduğundan reçine birikmeleri veya elyaf katlanmaları meydana gelmez bu da malzemenin yapısında ve görünüşünde homojenlik sağlar.

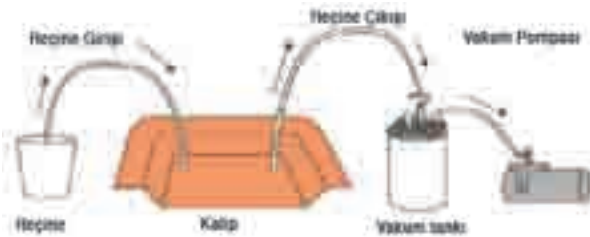
d) Temiz imalat, Vakum naylonuyla üzeri kapatılmış olan elyaf katlarına reçine ilavesi naylonun altından boru yardımı ile yapıldığından, ürün yüzeyine ve çevreye reçine bulaşması gerçekleşmez, reçinenin ve tepkime sonucunda ürün yüzeyinde oluşan gazların da etrafa yayılması engellenir.

İnfüzyon yönteminin genel sistemi aynı olmakla beraber uygulama yolları farklılıklar gösterebilmektedir. Sistemin en genel tanımıyla; kapalı ortam içinde reçinenin vakum deliğine doğru ilerlemesi olan infüzyonun genel görünümü Şekil 1'deki gibidir.



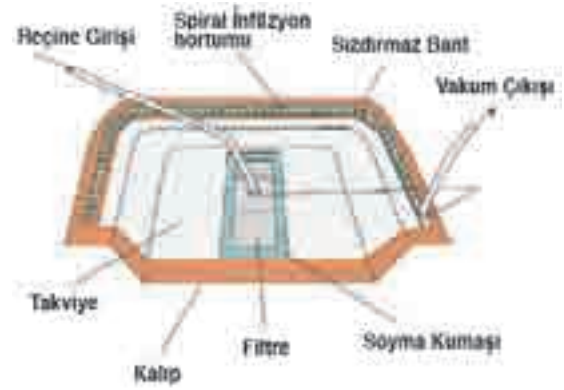
Şekil 1: İnfüzyonun genel görünümü

İnfüzyon yöntemi dört bölümden oluşur: Vakum pompası, vakum tankı (reçine toplama tankı), kalıp ve reçine kovası (Şekil 2). Bu dört bölümün bağlantıları ve şekilleri değişebilir ancak genel sistem mantığı hep aynıdır [2].



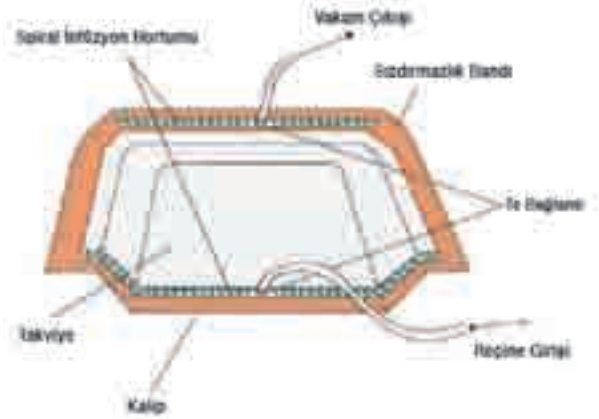
Şekil 2: İnfüzyon genel sistemi

Şekil 3'de etrafından vakumlanıp ortasından reçine verilen bir ürün imalatı görülmektedir.



Şekil 3. Etrafından vakumlanıp reçinenin ortadan verildiği infüzyon sistemi

Şekil 4'de ise aynı ürün farklı bir yolla imal edilmektedir. Bu sefer vakum ve reçine hatları karşılıklı olarak yerleştirilmiş ve ürün imalatı bu şekilde yapılmaktadır.



Şekil 4: Vakum ve reçine hatlarının karşılıklı yerleştirildiği infüzyon sistemi

Sonuç olarak iki biçimde de ürün infüzyonu yapılmakta, ürünlerin infüzyon biçimleri farklı olmasına rağmen infüzyon yönteminin ana prensibi aynı kalmaktadır.

## 2.1 İnfüzyon Uygulaması

İnfüzyon ile ürün imalatını aşağıda ki gibi 6 bölümde inceleyebiliriz. Bunlar,

1. Kalıp hazırlığı yapılır, elyaf kullanılacak ise köpükler hazırlanır.

2. Reçine ve Vakum Hatları, kalıbın çevresine göre reçine hatları ve vakum hatları ayarlanır, infüzyon macunu kalıbın etrafını çevreleyecek şekilde yapıştırılır ve vakum tankları hatlara bağlanır.

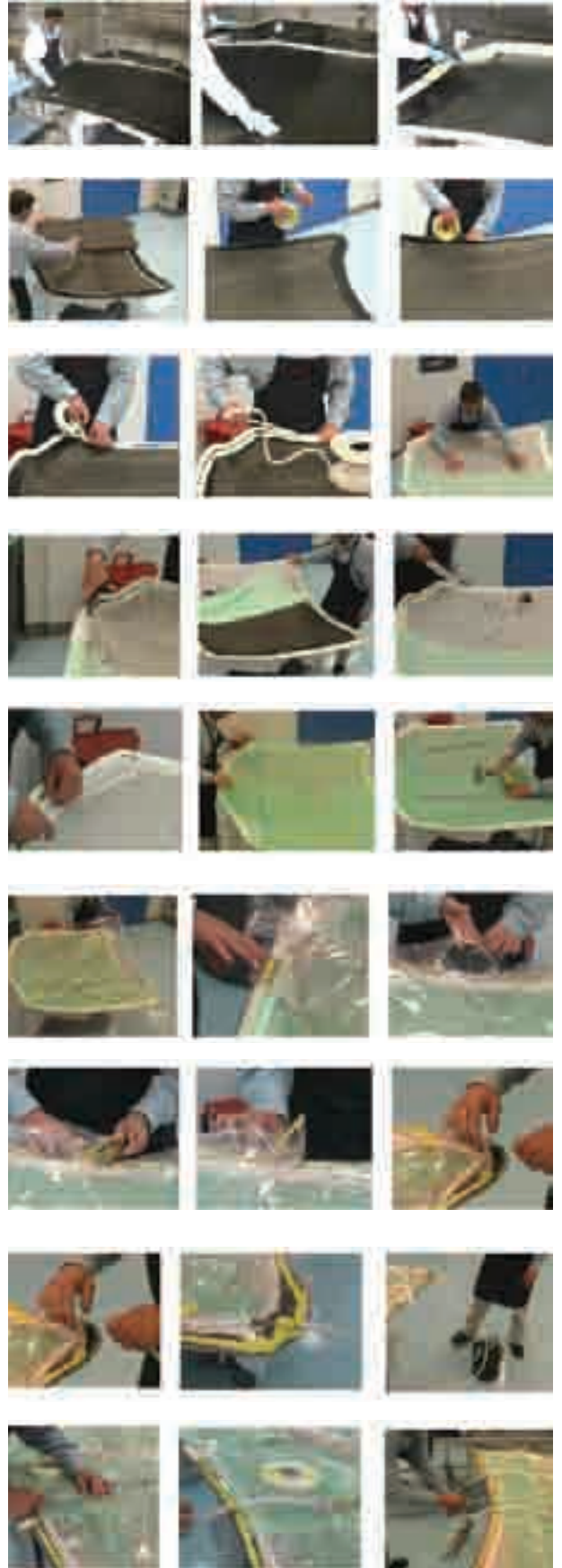
3. Torbalama, Vakum torbası kalıp üzerine yeterli derecede baskı yapabilmesi için kalıba göre kesilir, özellikle derin kalıplarda elyaf yüzeyine tam olarak basması gerektiğinden derinlik hesaba katılarak kesilmelidir. Kesildikten sonra infüzyon macunu ile kalıp etrafına sızdırmaz şekilde yapıştırılır.

4. Vakumlama, infüzyon düzeneğine vakum göstergesi bağlanır ve vakum pompası açılır. Vakum torbasında kaçak olup olmadığı vakum göstergesi ve kaçak dedektörü ile kontrol edilir.

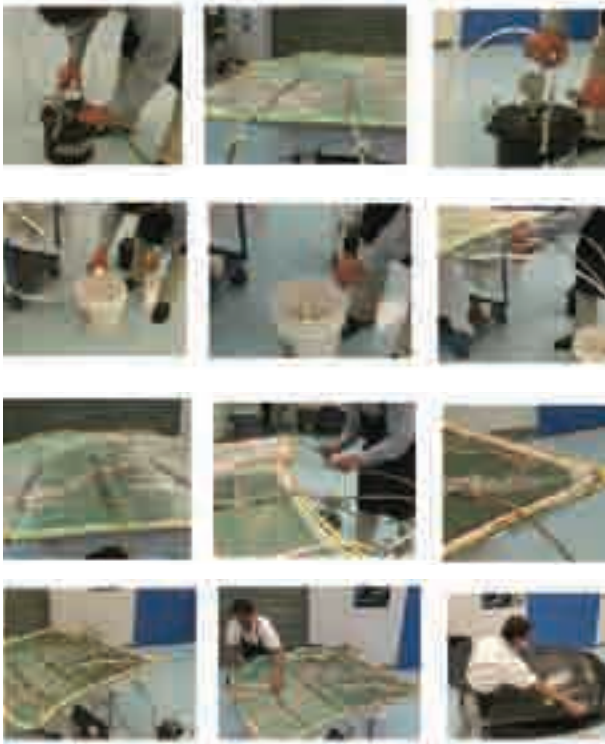
5. İnfüzyon Hazırlığı, Reçine geçişini sağlayacak portlar düzeneğe üzerine bağlanır. Gerekli reçine miktarı hazırlanır, bu miktar hazırlanırken hortum içinde kalacak reçine de hesap edilmelidir. Reçineye gerekli katkı maddeleri eklenir ve karıştırılır.

6. İnfüzyon, Hortumlar portlara takılarak reçine akışına başlanır, işlem esnasında gerekirse vakum tankları boşaltılır ve vakum gecinde vakum değerini ayarlayıp reçinenin vakumla düzenekte baskı halinde kalması sağlanır [2].

Şekil 5 ve 6'da bir infüzyon işleminin nasıl yapıldığı anlatılmıştır [3]. Kalıp kontrol edilir, temizlenir. Kalıp ayırıcı uygulanır. Yüze kullanılacak ortama uygun biçimde jelkot seçilir, püskürtme veya fırça olarak uygulanır. Üst üste takviye malzemeleri koyulur, aralarına kaymamaları için yapıştırıcı püskürtülür. Yukarıdaki resimde takviye malzemesi olarak Karbon Elyafı kullanılmaktadır. Takviye malzemelerin kenarları kırılır, kesilir. Kalıbın dış çevresine sızdırmaz bant yapıştırılır. Çift taraflı bant yapıştırılır. Polietilen Spiral Sarma, bu çift taraflı bantın üzerine yapıştırılarak kalıbın çevresi dönülür. Peel Ply (soyma kumaşı) tüm kalıp üzerine yayılarak, serilir. Peel Ply kumaşı spiral sarma üzerinden kesilir. Daha sonra sprey yapıştırıcı ile takviye malzemelerinin üzerine yapıştırılır. Sprey yapıştırıcı her koşulda olabilecek en az miktarda kullanılmalıdır. Spiral Sarmayı kapatacak kadar soyma kumaşı şeritleri kesilir ve spiral sarmanın üzerine sprey ile yapıştırılarak kapatılır. Bu işlem soyma kumaşı ile vakum hattı arasındaki vakum sürekliliğini sağlamak için yapılır. Bu şeritlerin ve soyma kumaşının bütününe de sızdırmaz bant üzerine taşmamasına dikkat edilmelidir. Aksi halde torba uygulaması sırasında kaçaklara sebebiyet verilebilir. Tüm Spiral Sarma'nın çevrelediği alanın iç kısmını kaplayacak biçimde Mesh (reçine yayılma ağı) kesilir. Soyma Kumaşı'nın üzerine yapıştırılır, az miktarda bindirme olabilir. Önceden tasarlanmış reçine akış hatlarını oluşturmak için reçine akış hatları bu meshin üzerine yerleştirilir. Kalıp büyükse bu reçine hatları bant ile mesh üzerine sabitlenir.



Şekil 5. İnfüzyon adımları



Şekil 6: İnfüzyon adımları (devam)

Önceden kalıp yüzey alanının %30 - %40 fazlası (kalıbın karmaşıklığına bağlı olarak) kesilmiş olan vakum torbası ile torbalama işlemine başlanır. Vakumlama hatları (Spiral sarma) üzerinde torbanın ilk yapıştırılacağı kritik noktaları önceden tespit edilir. Bu noktalarda sızdırmaz bant'ın üzerindeki koruyucu film kaldırılarak (10-15 cm genişlikte) torba sızdırmaz bantın üzerine yapıştırılır. Bu kritik noktalar arasında kalan bölgede torba bol bırakılmalıdır. Daha sonra bu arada kalan bölgelerde belli noktalarda torbaya pile verilir. Pile verilirken, pilenin iç kısmı sızdırmaz bant ile dönülür. Pilenin her iki tarafında yer alan sızdırmaz bantlar birbirlerine ve ana çerçeve sızdırmaz bant hattına yapıştırılır. Teorik olarak tarifi zor olan bu işlem tecrübe kazanıldıktan sonra hızlı biçimde gerçekleştirilir. Kalıp çevresi boyunca dolaşan Polietilen Spiral Sarmanın her iki ucu bir araya getirilir ve T bağlantısının ucuna da hortum bağlanır.

Hortum ile gelen vakum hattının etrafını sızdırmaz bant ile kapatılır. Üzerine vakum torbası örtülür ve yapıştırılır. Hortumu, vakum tankına bağlanır. Böylece vakum sırasında borudan gelebilecek reçine pompaya ulaşmadan yakalanabilir. Reçine Akış hatlarının ucuna hortum takılır. Torbadan çıkış noktalarında hortumların dışına sızdırmaz bant sarılıyor ve pileli biçimde torbanın dışına çıkartılır. Tüm bu reçine girişi için hortumun dışarıda

kalan uçları klemlerle sıkılır. Daha sonra vakum, vakum taşma tankına bağlanır. Vakum torbasının kalıp üzerinde büzülmesi şekil üzerinde rahatlıkla görülür.

Hortumu çıkardıktan sonra düşerse (manometre) kaçak olduğu anlaşılır. Daha sonra infüzyon tipi vinilester reçine (bu uygulama da Karbon Elyaf takviye olduğu için kullanıldı) veya infüzyon tipi Polyester reçine içerisine gerekli miktarda hızlandırıcı ve ardından sertleştirici eklenir ve karıştırılır. Hortum'dan oluşturulan reçine besleme hatları kovanın içine yerleştirilir. Önceden tasarlanmış akış şemasına (Not: prensip olarak, vakumun tüm kalıp çevresi boyunca uygulanması, reçine akışının da merkezden çevreye doğru yapılması tavsiye edilmektedir) göre, ilk reçine besleme hattının (hortumun) klempini açılır. İlk açılacak hat ortada yer alan hat olmalıdır. Vinilester veya polyester reçine kalıp içinde yayılmaya başlar. Kalıbın içinde reçine diğer reçine akış hatlarına ulaştığında, o hatların klempini açılarak o reçine beslemelerinden de besleme sağlanır. Önceden açılan ilk hat veya hatlar klemp ile kapatılır. Kalıp her noktası reçine ile ıslanana kadar operasyona bu şekilde devam edilir. En son kalıbın köşe noktaları ıslanır. Tüm noktalar ıslandıktan sonra tüm reçine besleme hatları klemp ile kapatılır. Parça, vakum altında tamamen sertleşene kadar tutulur. Sızdırmaz bant ayrılarak, önce torba kalıptan sökülür, sonra soyma kumaşı ve spiral parça üzerinde çekilir. Reçine akış hatları temizlenir. Vinilester-karbon fiber infüzyon ürünü hazırır. Bu ürünü istek üzerine cam elyaf takviyeli polyester olarak da elde edebilir.

## KAYNAKLAR

1. Yurddaş, Ç., Afşar, E., "CTP Teknolojisi", 4. basım, *Cam Elyaf*, 8-44, 2000
2. Fiberglass, Vacuum Infusion-The Equipment and Process of Resin Infusion Brochure, , (Ziyaret Tarihi: 10 Mart 2006)
3. "İnfüzyon Uygulaması", *Poliya Polyester ve Yard. Mad. San.*,1-5,(2005)

## ÖZGEÇMİŞ

**Çağın GENÇ**, 1974 yılında İzmit'te doğdu. İstanbul Teknik Üniversitesi Gemi İnşaatı Bölümünden 1997 yılında Gemi İnşaatı ve Makinaları Mühendisi olarak mezun oldu. Halen Sirena Marine Denizcilik San. ve Tic. A.Ş. firmasında görev yapmaktadır.

**A.Armağan ARICI**, 1972 yılında doğdu. Yıldız Teknik Üniversitesi Makina Mühendisliği Bölümünden 1994 yılında mezun oldu. Halen Kocaeli Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Makina Mühendisliği Bölümü'nde öğretim üyesi olarak görev yapmaktadır.



# YAT İMALATINDA KULLANILAN CTP MALZEME VE İMALAT YÖNTEMLERİ

## BÖLÜM IV: Yöntemlerin Deneysel Karşılaştırılması

Çağın GENÇ<sup>1</sup> ve A.Armağan ARICI<sup>2</sup>

### **GRP Materials and Production Methods of Yacht Building**

*Three different methods of yacht building were explained with the properties of fiber and resin in this study. These methods are hand lay-up, vacuum bagging and vacuum infusion. The tensile, bending and impact tests were performed to specimens prepared from the sheets of these methods according to EN-ISO standards. Tensile strengths were increased with increasing fiber ratios but bending and impact values were decreased after a certain ratio. The best mechanical performance was seen for vacuum infusion method.*

**Anahtar sözcükler:** Cam Elyaf Takviyeli Plastik, el yatırma yöntemi, yat inşaası

### 1.GİRİŞ

Bilim ve teknolojinin büyük bir hızla ilerlediği günümüzde her geçen gün yeni ve üstün özelliklere sahip malzeme ihtiyacı ortaya çıkmaktadır. Bu ihtiyaçlar kompozit malzemelerin geliştirilmesi için itici güç olmuştur. Son yıllarda elyaf takviyeli polimer matrisli kompozit malzemelerin üretimi ve havacılık, savunma, ev aletleri ve iş ekipmanları, yapı sektörü, gıda sektörü, korozyon dayanımlı ürünler, elektrik ve elektronik, denizcilik, otomotiv gibi çok çeşitli endüstriyel alanlarda kullanımı oldukça artmıştır.

Bu alanlarda kullanılan kompozit malzemelerde, üretim ve satış miktarları açısından, en geniş ölçüde kullanılan takviye malzemesi cam elyafıdır. Cam Elyaf Takviyeli Plastik'lerin (CTP) üretim yöntemlerinden el yatırması, vakumlama ve infüzyon yöntemleri imalat aşamasında en çok kullanılan yöntemler olup diğer yöntemlere de temel teşkil etmektedir [1]. Toplam dört bölümden oluşan bu çalışmanın CTP ile ilgili kısa bilgiler verilirken bunların yukarıda belirtilen üç imalat yöntemi anlatılmış ve bu yöntemlerle elde edilen CTP parçalarına uygulanan mekanik özellik deneylerinin sonuçları karşılaştırılmıştır. Bu bölümde el yatırma, vakumlama ve infüzyon yöntemleriyle üretilen CTP malzemelerin mekanik özellikleri karşılaştırılmıştır.

### 2. DENEYSEL ÇALIŞMALAR

#### 2.1 Malzeme

Deneysel test edilen olan cam elyaf takviyeli vinilester reçine matrisli kompozit malzemeler Numarine Denizcilik A.Ş. firmasında el yatırması, vakumlama ve vakum infüzyon yöntemleriyle üretilmiştir. Matris olarak Reichold Dion 1053 marka vinilester reçine, takviye olarak da Metyx firmasının 710 ve 940 gr/m<sup>2</sup>'lik 0/90 yönlü dikişli cam elyafları kullanılmıştır.

#### 2.2 Kompozit Plaka Üretimleri

Denyde el yatırma yöntemi ile %30 Cam elyaf, %70 reçine ağırlık oranından başlayarak Cam elyafını %5 artırıp Reçineyi ise %5 düşürerek 9 çeşit numune; vakum yöntemi ile %50 reçine ve %50 cam elyaf, %40 reçine ve %60 elyaf, %30 reçine ve %70 elyaf kombinasyonlu 3 çeşit numune; infüzyon yöntemi ile ise de %30 reçine ve %70 elyaf ile %20 reçine kombinasyonlu 500x500x4 mm.'lik plakalar testler için üretilmiştir. Elde edilen kompozit plakalara ait bilgiler Tablo 1'de verilmiştir.

Üretime başlamadan önce infüzyon ve vakum yöntemleri için tasarlanan reçine elyaf kombinasyonları el yatırmasında kullanılacaklarla aynı idi. Ancak iki yöntemde de sürekli vakum altında kaldığından reçine miktarlarının kontrol edilebilirliği azalmış ve sadece Tablo 2 ve 3'deki oranlarda üretim sağlanmıştır. El yatırması yönteminde ise 80/20'lik elyaf/reçine oranında son elyaf katı ıslanmadığı için deneyler yapılamamıştır.

1) Gemi İnş. ve Gemi Mak. Yük. Müh.

2) Doç. Dr. Makina Müh.



**Tablo 1:** El yatırma yönteminde kullanılan malzemeler

El Yatırma Yöntemi için Kullanılan Malzemeler ve Ürün Detaylar				
Plaka No	Elyaf-Reçine Oranı	Elyaf Katları (gr/m <sup>3</sup> )	Elyaf Ağırlığı (gr)	Laminasyon Ağırlığı (gr)
1	%32-%68	940/710	421,9	1316,8
2	%37-%63	940/940	485,4	1322,9
3	%40-%60	940/940/710	626,2	1483,3
4	%48-%52	940/940/940	714,8	1503,6
5	%52-%48	710/710/940/940	863,4	1643,2
6	%59-%41	940/940/940/940	974	1655,9
7	%63-%37	710/940/940/940/940	1110,4	1759,6
8	%65-%35	940/940/940/940/940	1219,8	1881,2
9	%71-%29	940/940/940/940/940/710	1407,4	1976,8

**Tablo 2:** Vakum yönteminde kullanılan malzemeler

Vakum Yöntemi için Kullanılan Malzemeler ve Ürün Detayları				
Plaka No	Elyaf-Reçine Oranı	Elyaf Katları (gr/m <sup>3</sup> )	Elyaf Ağırlığı (gr)	Laminasyon Ağırlığı (gr)
4	%50-%50	940/940/940	677,5	1355
5	%60-%40	710/710/940/940	841	1401,8
6	%70-%30	940/940/940/940	1042,3	1481,2
7	%80-%20	940/940/940/940/710	1117,5	1395,3

**Tablo 3:** İnfüzyon yönteminde kullanılan malzemeler

İnfüzyon Yöntemi için Kullanılan Malzemeler ve Ürün Detayları				
Plaka No	Elyaf-Reçine Oranı	Elyaf Katları (gr/m <sup>3</sup> )	Elyaf Ağırlığı (gr)	Laminasyon Ağırlığı (gr)
8	%70-%30	940/940/940/940/940	1201,7	1643,8
9	%80-%20	940/940/940/940/940/710	1413,8	1862,6

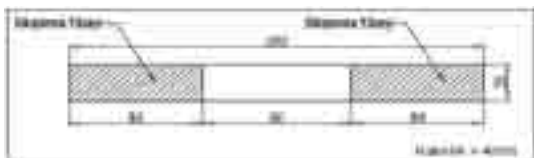
## 2.3 Görsel İnceleme

Farklı reçine elyaf oranlarında üretilen kompozit parçaların boyut kararlılıklarını vb. irdeleyecek kesit ve yüzey görünümleri ile ayrıca çekme deneyi sonrasında ortaya çıkan kırılma yüzeyleri incelenmiştir.

## 2.4 Mekanik İnceleme

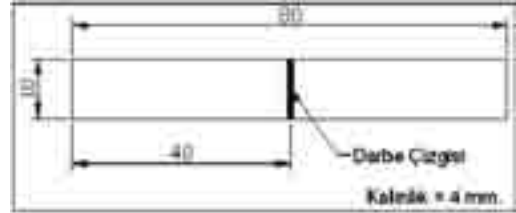
### 2.4.1 Çekme Deneyi

Çekme deneyinde kullanılan numuneler EN ISO 527-5 standardına uygun olarak hazırlanmıştır (Şekil 1). İlgili yöntem için belirtilen her oran grubu için 5'er adet hazırlanan numuneler Dartec Universal Test Cihazında 2.5 mm/dak hızla çekilmiştir.

**Şekil 1:** Çekme için hazırlanan parça boyutları

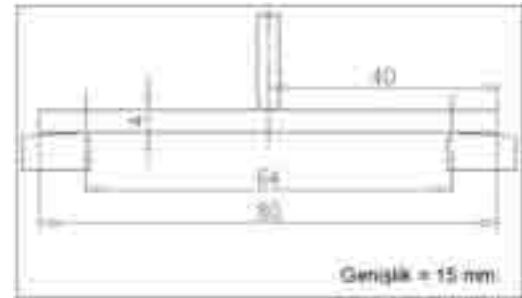
### 2.4.2 Darbe Deneyi

Darbe deneylerinde kullanılan numuneler EN ISO 179-1 standardına uygun olarak hazırlanmıştır (Şekil 2). İlgili yöntem için belirtilen her oran grubundan 5'er adet hazırlanan çentiksiz numuneler 7.5 Joule kapasiteli deney sisteminde çekicinin geniş yüzeyine etki ettirilmesiyle gerçekleştirilmiştir.

**Şekil 2:** Darbe deneyi için kullanılacak parça boyutları

### 2.4.3 Eğme Deneyi

Eğme deneylerinde kullanılan numuneler EN ISO 178 standardına uygun olarak hazırlanmıştır (Şekil 3). İlgili yöntem için belirtilen her oran grubundan 3'er adet hazırlanan numunelere Instron 4411 Test Cihazı kullanılarak eğme deneyi yapılmıştır.

**Şekil 3:** Eğme deneyi için kullanılacak parça boyutları

### 2.4.4 Kırılma Yüzeylerinin İncelenmesi

Yapılan çekme testleri sonucunda elde edilen kırılmış parçaların kırılma yüzeyleri incelenmiştir. Kırılmayı sağlayan hatalar ortaya konurken parçaların interlaminar bağları, elyafaların ıslaklık durumları, gevrek ya da sünek oluşları göz önüne alınmıştır.

## 3. DENEYSEL SONUÇLAR ve DEĞERLENDİRME

El yatırması ile üretilen yüksek reçine oranlı kompozit plakalarda ürün yüzeyleri amorf bir yapı sergilemektedir. Bunun nedeni fazla reçinenin bütün yüzeye homojen dağıtılamamasından kaynaklanmaktadır. Bu durum her ne kadar çalışanların kontrolü altında olsa da, reçine jelleşene kadar reçinenin akışkanlık özelliğini sürdürdüğünden yüzeylerde kararlı bir yapı sağlanamamasından kaynaklanmaktadır. Aynı şekilde reçine miktarlarının az olduğu durumlarda da kuru kalan kısımla yağ kısım ara-

sında yüzey farklılığı oluşmaktadır. Dolayısıyla bu kararsızlık ürünün boyutlarını da etkilemektedir. Alınan kesitlerde aynı ürün üzerinde çeşitli kalınlıklarla karşılaşılmaktadır (Şekil 4-a).

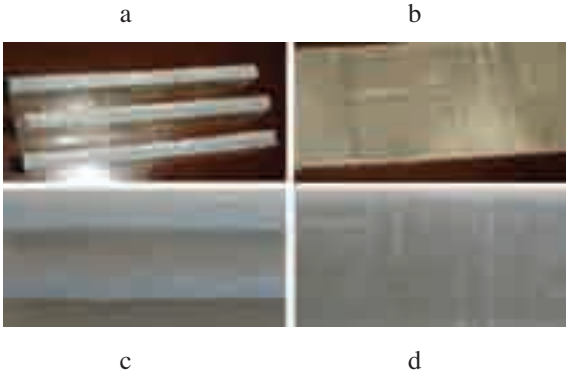
El yatırması ile elde edilen ürünlerde karşılaşılan bir diğer sorun ise üretim esnasında ortaya çıkan hava baloncuklarıdır (Şekil 4-b). Reçinenin elyaf üzerine uygulanması sırasında rulo ile bastırılıp muntazam bir şekilde katmanlar arasında kalan havanın alınması gerekir. Bu kusur ileride delaminasyon problemine (Şekil 4-c) ve matriste oluşan süreksizlikten dolayı mukavemet değerlerinin azalmasına neden olacaktır.



**Şekil 4: a)** Kesitte kalınlık değişimi

**b)** Yapı içinde oluşan hava kabarcıkları **c)** Delaminasyon

Vakum ve infüzyon yöntemlerinde ise, imalat işlemi bir baskı altında yapıldığından hava boşluklarına çok az miktarlarda rastlanmaktadır. Özellikle soyma kumaşı ile imal edilen ürünlerde ikincil işlemler için yüzey temizliği gerekmemektedir. Reçine oranı da elyafın emebileceği boyutlarda olduğundan fazla reçine yine vakum sayesinde dışarı atılarak daha düzgün bir yüzey ve el yatırmasında elde edilen ürünlere göre daha kararlı bir boyut yapısı gözlenir (Şekil 5).

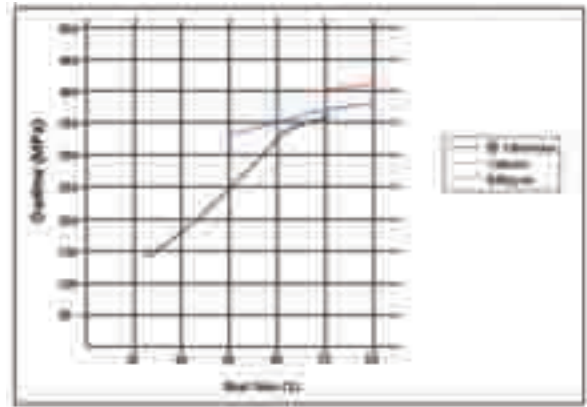


**Şekil 5:**

**(a)** ve **(b)** vakum yöntemindeki kesit ve yüzey görünümünü, **(c)** ve **(d)** ise infüzyon yöntemindeki kesit ve yüzey görünümünü göstermektedir.

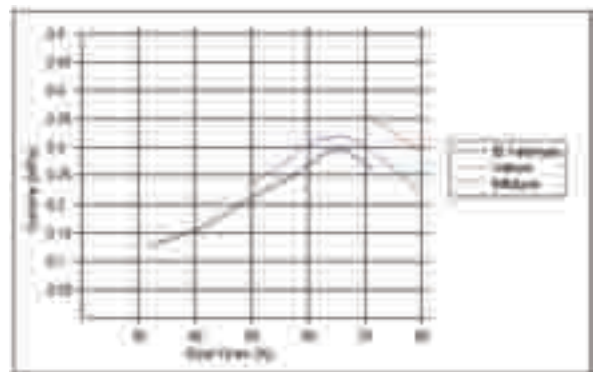
Takviyeler, kompozit yapıda mukavemet değerleri yüksek olan malzemeler olduğundan çekme deney sonuçlarında görüldüğü üzere takviye elemanlarının kompozit malzeme içindeki oranı arttıkça çekme dayanımlarının da

arttığı gözlenmiştir (Şekil 6). Ancak üç farklı yöntemle elde edilmiş kompozit numunelerin çekme dayanımları arasında farklılıklar mevcuttur. Bu farklılığın en önemli sebebi ise matris ile takviye elemanı arasındaki bağlardır. Bu iki malzeme arasındaki bağ yapışma yüzeyi ile gerçekleşir, malzemeler birbirine ne kadar iyi bağlanırsa ve yapışma yüzeylerinde kesiklik gözlenmez ise elde edilen ürünlerin mukavemet değerleri de o kadar iyi çıkar. Sonuçları yöntem bazına indirgediğimizde en iyi sonucu infüzyon yöntemi ile elde ederiz. Bu sonucun en büyük sebebi ise elyaf ile reçine arasındaki interlaminaların kuvvetli olmasıdır. Diğer yöntemlerden biri olan el yatırmasında ise durum biraz kritiktir. Sebebi ise matris içinde gözlenen hava kabarcıklarıdır. Matris içinde süreksizlik oluşturarak yük altında çatlak oluşum bölgesi olarak hasar mekanizmasında önemli rol oynar. İnfüzyon ve vakum yöntemlerinin en büyük avantajı kompozit yapı içindeki havanın dışarı atılmasıdır [2-5].

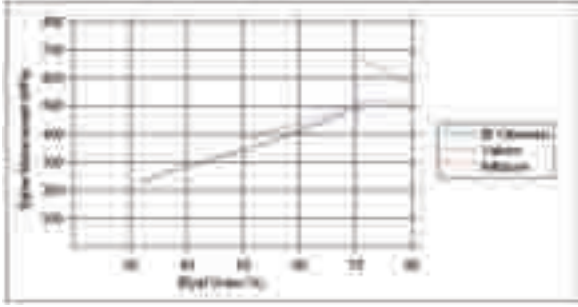


**Şekil 6:** Çekme deneyi sonuçları

İmalat yöntemlerinin, darbe ve eğme deneyi sonuçlarına göre karşılaştırmalı grafikleri Şekil 7 ve 8'de sırasıyla verilmiştir.

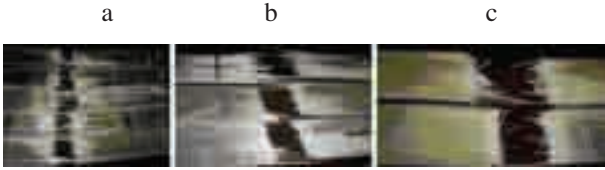


**Şekil 7:** Darbe deneyi sonuçları



Şekil 8: Eğme deneyi sonuçları

Çekme deneyi sonrasında elde edilen kırılma yüzeyleri, matris ve elyaf arasındaki arayüzey özelliklerinin yöntemlerde elde edilen mekanik değerler üzerine olan etkinliğini göstermektedir. Şekil 9-a'da verilen el yatırma yöntemi parçaları için matrisin elyafı iyi iletmemesi nedeniyle arayüzey özelliklerinin iyi olmadığı ve oldukça uzun elyaf liflerinin oluştuğu görülmüştür. Şekil 9-c'de verilen infüzyon yöntemi parçalarında ise, matris ile elyaf arasındaki bağın çok daha iyi olması nedeniyle elyafın matristen ayrılmadığı böylece benzer anlamda uzun elyaf liflerinin görülmediği anlaşılmıştır. Şekil 9-b'de verilen vakum yöntemi parçaları her iki tip kırılma karakteristiği göstermiştir.



Şekil 9: Çekme deneyi kırılma yüzeyleri  
a) el yatırma b) vakum c) infüzyon

İnfüzyon yönteminde, reçine elyaf içine iyi bir şekilde nüfus ettiğinden, vakum basıncı altında elde edilen ürünlerin çekme ve darbe deney sonuçları, diğer yöntemlere göre daha iyi özellikler göstermiştir. Yalnız burada dikkat edilmesi gereken husus, sistematik bir yöntem olan infüzyonda hatayı en aza indirecek önlemlerin alınması gerekir. Yapılan örneklerde laminasyonun alabileceği en yüksek reçine miktarının %70 olduğu görülmüştür, fakat esas sorun bu değil bunun altında kaldığı zamanlarda ortaya çıkabilecek problemlerdir. İnfüzyonun en büyük handikaplarından birisi yöntem başladıktan sonra prosese %100 hakim olunamamasıdır. Üretilen parçalardan ve deney sonuçlarından anlaşılacağı gibi, ufak reçine kayıplarında delaminasyon ve mukavemet değerlerinde azalmayla beraber yüzey kalitesinde de gözle görülür bir düşüşle karşılaşmaktadır. Yöntem gerektiği gibi uygulandığında alınan sonuç tatmin edicidir.

Vakum yönteminde ise kontrol argümanları infüzyona göre daha azdır. Vakum yöntemi için el yatırması ile infüzyonun ara yöntemi diyebiliriz. Burada da hem işçinin yeteneği hem de sistemin düzgün işleyişi etkindir. Testlerden görülen ideal elyaf karışım oranı %50 ile %60 arasındadır. Hem yüzey kalitesi hem de mukavemet değerleri

göz önüne alınarak bu düşünce belirtilmiştir. Mukavemet değerlerinden de anlaşılacağı gibi bu yöntem, el yatırmasından infüzyona geçişte ara bir yöntem olmuştur. Ancak infüzyon yöntemi daha da yaygınlaşmaya başladığında yerini tamamen infüzyona bırakacaktır. Her iki yöntem de seri imalat mantığı ile çalışan firmalar için uygundur.

El yatırma yöntemi için de tüm laminasyon yöntemlerinin atası diyebiliriz. Diğer iki yöntemle göre bazı dezavantajları olmasına rağmen basit yapısı sebebiyle günümüzde en çok tercih edilen yöntemdir. Özellikle kalıp ve prototip üretimlerde tercih sebebidir. İmalatın kalitesi başlı başına uygulayana bağlıdır. Dikkatli ve sabırlı bir şekilde imalat yapıldığında tatminkar sonuçlar alınabilir.

#### 4. SONUÇ

Gelişmekte olan cam elyaf takviyeli plastik teknolojisinde ana yöntemler olarak kabul edilen el yatırması, vakum ve infüzyon yöntemlerinin deneysel karşılaştırılmaları sonucunda dünyada da son zamanlarda kullanımı artan infüzyon yönteminin deney sonuçlarına göre en iyi değerler verdiği ortaya çıkmıştır. Bir elyaf takviye ve reçine matrisi kombinasyonunda yüklerin matris tarafından dağıtıldığı ve takviye tarafından karşılandığı düşünülürse, deneylerde de görüldüğü üzere elyaf takviyelerinin oranı arttıkça kompozit malzemeninde mukavemet özelliklerinin aynı oranda arttığı gözlemlenmiştir. Fakat burada gözden kaçan nokta şudur, gerektiği kadar reçine kullanıldığında kompozitin istenilen performanslarda çalışacağı göz önüne alınmalıdır. Sözü geçen yöntemlerden sırası ile bu bağlantıyı en iyi sağlayanlar infüzyon, vakum ve el yatırması yöntemleridir.

#### KAYNAKLAR

- 1.Yurddaş, Ç., Afşar, E., "CTP Teknolojisi", 4. basım, *Cam Elyaf*, 8-44, 2000
- 2.Schofield, R., "The importance of thickness in Single-Skin Laminates", *Professional Boatbuilder Magazine*, 51, 85-94, (1998)
- 3.Pfund, B., "Fiber-to-Resin Ratios", *Professional Boatbuilder Magazine*, 59, 30-42, (1999)
- 4.Gdoutos, E., E. Pilakoutas, K., Rodopoulos, C., A., "Failure Analysis of Industrial Composite Materials", *Mc Graw-Hill Companies*, 51-146, (2000)
- 5.Callister, W., D., Jr., "Materials Science and Engineering An Introduction", *John Wiley & Sons INC.*, 520-532, (1999)

#### ÖZGEÇMİŞ

**Çağın GENÇ**, 1974 yılında İzmit'te doğdu. İstanbul Teknik Üniversitesi Gemi İnşaatı Bölümünden 1997 yılında Gemi İnşaatı ve Makinaları Mühendisi olarak mezun oldu. Halen Sirena Marine Denizcilik San. ve Tic. A.Ş. firmasında görev yapmaktadır.

**A.Armağan ARICI**, 1972 yılında doğdu. Yıldız Teknik Üniversitesi Makina Mühendisliği Bölümünden 1994 yılında mezun oldu. Halen Kocaeli Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Makina Mühendisliği Bölümü'nde öğretim üyesi olarak görev yapmaktadır.

# Basit Kapalı Kalıp Enjeksiyon Yöntemi ( L-RTM )

B. Sertaç SERBEST<sup>1</sup>, Ergun BİNBİR<sup>2</sup>

Teknolojik ve bilimsel gelişmelere bağlı olarak her geçen gün yeni malzemeler ve üretim teknikleriyle karşılaşmaktayız. Buna bağlı olarak gerçekleştirilecek üretimlerde bir dizi seçim yapmamız gerekiyor. Üreticiler hem kendi koşullarını (yatırım, personel, maliyet vb.) hem de müşterisinin isteklerini (fiyat, teslim süresi, kalite vb.) dikkate alarak malzeme ve üretim yöntemine karar verirler.

CTP endüstrisi 'El yatırması' metodu ile başlamış ve ilk gereksinimleri karşıladıktan sonra, daha hızlı üretim hedeflenerek elyaf ve reçinenin birlikte sprey edildiği 'Spray-Up' metodu geliştirilmiştir. Özellikle otomotiv endüstrisinin yüksek kalitede ürün alınabilen ve seri üretime uygun yöntemlere olan gereksinimi bu alanda kullanılması amaçlanan ürünlerin ve üretim yöntemlerinin geliştirilmesine yardımcı olmuştur. CTP ürünlerinde otomotiv endüstrisinde kullanılmaya başlanması polimerik kompozit üretiminde ileri üretim yöntemlerinin ortaya çıkmasını sağlamıştır.

RTM özellikle de L(Light) - RTM, ülkemizde ve dünyada giderek yaygınlığını arttıran ve geleneksel üretim yöntemlerine güçlü bir alternatif olarak doğmuş polimerik kompozit üretim yöntemlerinden biridir. Türkiye de özellikle son yıllarda düzenlenen eğitimler ve seminerlerle L-RTM uygulamaları dikkate değer bir düzeye ulaşmıştır. Bu seviyeye ulaşılmasında L-RTM' nin üreticiye sağladığı avantajlar ve rekabet ortamı önemli bir rol oynamıştır.

Bu avantajlardan bazıları şunlardır :

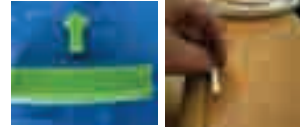
- Seri üretime uygunluk,
- Atık miktarının düşüklüğü,
- Parça boyutlarındaki yüksek hassasiyet,
- İki yüzeyi parlak ve jelkotlu ürün alabilme olanağı,
- Nüve malzemeler kullanılarak sandviç ürün yapabilme olanağı,
- İşçilik problemlerinin azaltılması,
- Geleneksel yöntemlerden daha sağlıklı üretim olanağı,
- Karışık yapıdaki kalıplardan ürün alabilme olanağı,
- İşçi sağlığını gözetmesi.

## L-RTM Kalıbı Ve Kullanılan Malzemeler

L-RTM yönteminde üretim genellikle kompozitten yapılmış rijit bir alt kalıp ve yarı esnek bir üst kalıp içinde gerçekleştirilir. Üst kalıp yarı şeffaf yapılarak jelkotsuz uygulamalarda reçine akışı gözlemlenebilir.



**Kanat contası:** Dış ortam ile kanat vakum bölgesi arasındaki yalıtımı sağlar.

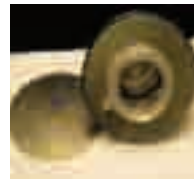


**Dinamik veya mantar conta:** Reçine bölgesi ile kanat vakum bölgesi arasındaki yalıtımı sağlar.



**Reçine akış kanalı:** Bir veya birkaç noktadan kalıba giriş yapan reçinenin hızla ürün bölgesi çevresini dolaşarak elyafın çevresel olarak düzenli bir şekilde ıslanmasına olanak sağlar.

Düzenli olarak kaçış kabına doğru ilerleyen reçine kalıp içinde vakumlanan havanın bıraktığı boşluktan ilerler. Bu sayede ürün içinde hava kalması engellenmiş olur.



**Reçine kaçış kabı:** Reçinenin vakum ünitesine ilerleyerek soruna neden olmaması için kullanılan yardımcı birimdir. Kalıba enjekte edilen reçinenin fazlası kaçış kabı içinde toplanır.

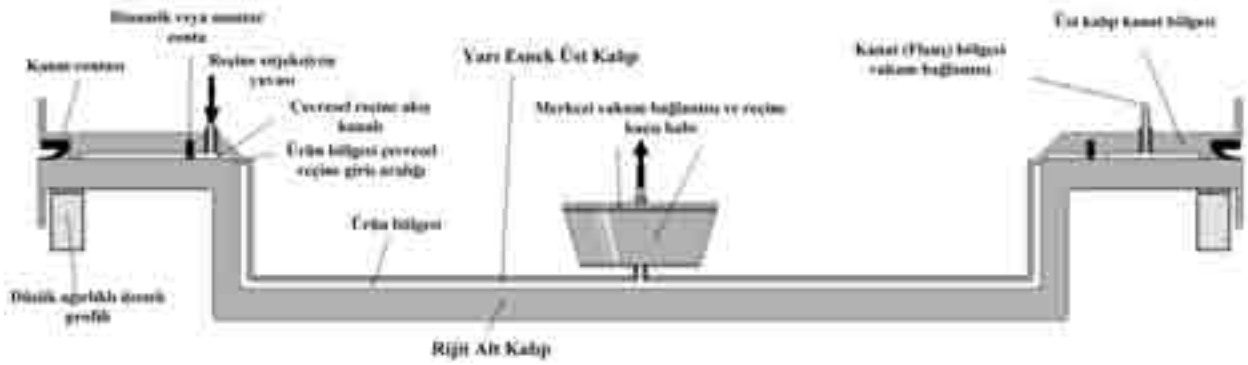
RTM yönteminde seri üretim hedeflendiği için kullanılan ürün hammaddelerinin de bu amaca uygun olması gerekir.

**Kalıp ayırıcılar:** Seri üretim hedefleniyorsa AXEL vb. seri üretime yönelik yarı kalıcı kalıp ayırıcılar tavsiye edilmektedir. Bu ürünler kalıba çapraz bağlarla bağlanır ve üretim sırasında ürüne geçmezler. Bu sayede kalıba ve üretim şartlarına bağlı olarak her kalıp ayırıcı uygulaması 5 ila 30 adet parça ürün alınabilmektedir.

1. Gemi İnşaat ve Gemi Mak. Müh.

2. Y. İnşaat Müh.





**RTM Reçinesi:** Bu yöntemde kullanılan reçine düşük viskoziteli, kısa jel ve kür süresine sahip termoset reçine-lerdir. Polyester, vinilester, epoksi vb. isteğe bağlı olarak reçineye dolguda ilave edilebilir.

**Serleştiriciler:** Seçilen reçineye bağlı olarak jel ve kür süresini doğrudan etkileyen ve reaksiyonun başlatan kimyasal malzemedir.

### RTM Elyafı

Adından da anlaşılacağı üzere bu yöneme yönelik olarak geliştirilmiş bir üründür. Genellikle polipropilen keçenin alt ve üst yüzeyine standart boyutlarda homojen olarak kırılmış cam elyafın dikilmesiyle oluşan sandviç tarzında bir üründür. Telateks A.Ş. nin ürettiği METY-CORE bu tarz elyafalara örnek olarak verilebilir.

RTM elyafının özellikleri:

- Karışık kalıp geometrilerin de bile kalıba kolay yerleşir
- Hızlı reçine akışına olanak sağlar,
- Dolgulu reçine kullanılmasına olanak sağlar.
- Elyaf oranı ve ürün kalınlığına bağlı olarak seçilen geniş ürün grubu
- Yüzey tüllü ürün seçeneği
- Bir yüzeyi 0° - 90° iki eksenli ürün seçeneği



Klasik RTM elyafının dışında RTM'ye yönelik geliştirilmiş çeşitli multiaxial örgülerde bu yöntemde kullanılabilir. Üründe multiaxial örgülerin kullanılmasıyla artan elyaf oranına bağlı olarak parça dayanımı da artmaktadır.

Multiaxial örgüler yapısı gereği birbirine paralel elyaf lar arasında oluşan kanaldan reçine akışına olanak sağlar. Buna karşın dokuma ürünlerin kullanılması reçine akışına gösterdiği direnç nedeniyle tavsiye edilmez. RTM de genel olarak cam elyaf kullanılmasına karşın, elde edilecek üründen beklentilere bağlı olarak aramid, karbon, bazalt vb.'nin biri veya birkaçının bir araya gelmesiyle üretilen RTM elyafı ve multiaxial örgüler de kullanılabilir.

### L-RTM İle Üretim

L-RTM 'de kalıpların birbirine bağlantısı doğal ve mekanik yöntem olmak üzere iki şekilde yapılabilir. Doğal yöntemde, kanat bölgesinde yer alan iki conta hattı arasında kalan hava tahliye edilerek vakum yardımıyla iki kalıp birbirine bağlanır. Bu bölgede vakum düzeyi 0,8-0,9 bar (yaklaşık 8-9 ton/m<sup>2</sup>) mertebesinde dir. Kalıpları birbirine bağlayan kuvvet, iki conta arasındaki alanın büyüklüğü ile doğru orantılıdır. Mekanik yöntemde ise metal kancalar veya işkencelerle iki kalıp birbirine bağlanır.



L-RTM 'de iki alt kalıp bir üst kalıp yapılarak üretim süreleri kısaltılabilir. Bir çift kalıpta üretim yapılırken boşta kalan ikinci alt kalıpta bir sonraki üretim için hazırlık yapılır.

L-RTM 'de elyaf lar arasında çeşitli bağlantı elemanları yerleştirilerek üretim sonrası diğer parçalara kolayca bağlantı yapılabilir ve hareketli maçalar kullanılarak ters açılı parçalarda üretmek mümkündür.

L-RTM 'de üretim şu sırayla yapılır;

- Önceden temizlenmiş kalıplara kalıp ayırıcı uygulanır. (Axel vb.)
- İsteğe bağlı olarak alt ve üst kalıba jelkot uygulanır. (Crystic Scott Bader vb.)
- İsteğe bağlı olarak yüzey tülü yerleştirilir.
- RTM elyafı ve/veya multiaxial örgüler kalıba yerleştirilir. Eğer sandviç bir yapı isteniyorsa gerekli nüve malzemeler de RTM elyafıyla birlikte kalıba yerleştirilir.
- Kalıplar kapatılır ve enjeksiyon makinesinin bağlantıları yapılır.
- Kanat bölgesinde 0,8-0,9 bar, kaçış kabının bulunduğu bölgede de yaklaşık 0.5-0.6 bar mertebelerinde vakum yapılır.
- Kontroller yapıldıktan sonra RTM makinesi yardımıyla sertleştiriciyle karışan reçine kalıba 1,0 bar düzeyinde basınçla enjekte edilir.
- Kalıba giriş yapan reçine hızla reçine kanalını dolaşır, çevresel olarak kaçış kabına doğru elyafı ıslatarak ilerler ve kaçış kabına ulaştığında enjeksiyon durdurulur.



Gerekli jel ve kür süresinin sonunda parça kalıptan çıkarılır. Kalıbın ısıtılması sayesinde ürünü kalıptan çıkarma süresi kısaltılabilir.

### RTM Enjeksiyon Makinesi

Bu makineler L-RTM, RTM ve gelişmiş modelleri infüzyon yöntemlerinde kullanılmaktadır. RTM enjeksiyon makinelerinde reçine ve sertleştirici ayrı kaplarda bulunmaktadır ve enjeksiyon aşamasına kadar birbiriyle karışmamaktadır. Reçine ve sertleştiricinin karışım oranı makine üzerinden kolayca ayarlanabilmektedir. Genel olarak, makine üzerinde dolaşım düğmesi, enjeksiyon düğmesi, enjeksiyon hız ayar düğmesi, temizleme düğmesi ve pompa sayacı bulunmaktadır.

Dolaşım düğmesi, havayı ve gerekirse reçineyi karıştırmak ve tahliye etmek için kullanılır. Aktif hale getirildiğinde reçine ve sertleştiriciyi birbirine karıştırmadan kaplarından alarak makine içinde dolaştırdıktan sonra kendi kaplarına geri dönmesini sağlar.

Enjeksiyon düğmesi, aktif hale getirildiğinde makine üzerindeki valflerdeki hatları değiştirir ve reçine ve sertleştiriciyi homojen olarak karışacakları enjeksiyon koluna yönlendirir.

Enjeksiyon hız ayar düğmesi, reçinenin kalıba giriş hızını ve buna bağlı olarak basıncını etkileyen düğmedir.

Temizleme düğmesi, enjeksiyon sırasında karışımın yapıldığı makine bölümünü temizlemek için kullanılır. Enjeksiyon sırasında temizleme işlemi unutulursa makinenin ilgili bölümlerinde reçine sertleşecektir.

Enjeksiyon sırasında pompanın her çevrimi sırasında sayaç artış gösterir. Bu sayede her kalıp için sayaç numaraları tespit edilebilir. Gelişmiş RTM makinesi modellerinde yazılım aracılığıyla kalıba enjeksiyonu yapılacak reçine miktarı ayarlanabilmektedir. Bu modellerde onlarca kalıbın bilgisi makine hafızasına girilebilmektedir.

Ayrıca gelişmiş makine modellerinde temizleme alarmı bulunmaktadır.

Makine üzerinde basınç sensörü bulunması durumunda L-RTM 'de kalıp şişmesinin önüne geçilebilir. Bu sayede kalıp zarar görmez ve çıkan ürün boyutlarında değişme olmaz. Makine üzerinde sensör yoksa her kalıp çifti için en az bir sensör takmak gerekebilir.

# Koruyucu Boyalar için IMO Performans Standartları (PSPC): Yeni İnşa için Yeni Balast Tank Yönetmeliği

Adem KOCADAĞ<sup>1</sup>

## Yatırımınızı Korumanın En Etkili Yolu

Uluslararası Denizcilik Örgütü (IMO), deniz güvenliğinin geliştirilmesi ve gemilerden oluşan kirliliğin engellenmesi görevini üstlenmiş uzmanlaşmış Birleşmiş Milletler örgütüdür.

IMO, 8 Aralık 2006'da yeni Koruyucu Boyalar için Performans Standartlarını (PSPC)'i benimsedi. Bu önemli yeni standart aynı zamanda Deniz Can Güvenliği için Uluslararası Konvansiyon'a (SOLAS Konvansiyonu) da dahil olacaktır.

PSPC, sac gemilerde rastlanan korozyonun azaltılmasıyla denizde güvenliği arttırmayı planlar ve bütün tip gemilerin deniz suyu balast tanklarında ve çift cidarlı dökme yük gemilerinde kullanılan koruyucu boyaları kapsamaktadır.

## PSPC'nin amacı

Yeni standartın amacı korozyonu önleyerek, denizde güvenliği geliştirmektir. Bu da balast tanklarının en az 15 yıl boyunca Uluslararası Klas Kuruluşları Birliği (IACS)'nin tanımına göre "İYİ" durumda olması hedefini içeriyor.

## PSPC'nin Kapsamı

PSPC yeni inşalarda uygulanır ve 500 gros tondan daha büyük her tür geminin ve 150m ve daha uzun çift cidarlı dökme yük gemilerinin su balast tanklarını kapsamaktadır.

## PSPC ne zaman yürürlüğe girer?

- PSPC, 1 Temmuz 2008'de ve daha sonrasında imzalanan bütün gemi inşa kontratlarında yürürlüğe girer.
- Eğer inşa kontratı yoksa, 1 Ocak 2009'dan itibaren inşa edilen bütün gemilerde uygulanır.
- 1 Ocak 2012'den itibaren teslim edilecek bütün gemilerde uygulanacaktır. Bu SOLAS II-1/3-2 ve XII/6 şartnamelerine zorunluluk ve değişiklik olacaktır.

PSPC 8 Aralık 2006'dan (PSPC standartlarının benimsendiği tarih) bu yana Ortak Yapı Kuralları (CSR)'ye uygun olarak inşa edilen balast tanklarına ve çift cidarlı tankerler ve dökme yük gemilerinde uygulanmaktadır.

## PSPC neyi kapsar?

PSPC geliştirilmiş prosedürler ve daha iyi kalitede kontrol ve aşağıda detaylı açıklanan üç ana bölgedeki bütün aşamalarda artan kontrol ihtiyaçlarını hazırlar.

## Yüzey Hazırlığı

- (ilk ve ikincil),
- Yüzey Profili

- Temizlik
- Ön İmalat Astarı (Shopprimer)

## Boya Uygulamaları

- Bütün aşamalarda yüzey hazırlığı
- Kuru Film Kalınlığı (DFT)
- Teknik Danışmanların FROSIO veya NACE sertifikası sahibi olması

## Boya Kalitesi

İçerdiği ihtiyaçlara ilişkin:

- Tip
- Ön yeterlilik
- Spesifikasyon

Ham sac plakalarından final boya sistemine kadar bütün boya prosesinin belgelenmesi gerekmektedir. Bu bilgiler gemide bulundurulması gereken ve geminin hizmet ömrü boyunca bakım verilerinin saklandığı bir Boya Teknik Dosyası (BTD) altında toplanmalıdır.

## PSPC gemi sahiplerini nasıl etkileyecek?

Gemi sahiplerinin karşılaşacakları durumlar:

- Yüksek kaliteli gemiler
- Düşük bakım maliyetleri
- Yatırımlarınızın daha uzun süre korunması
- PSPC kontrol kriterlerini karşılamak için yeni inşa aşamasında ek maliyetler
- Balast tankları boyaları ile ilişkili bakım prosesinin daha iyi belgelenmesi ihtiyacı.
- Yeni inşa boya spesifikasyonlarının PSPC ile uyumlu olması ihtiyacı.
- Boya Teknik Dosyasının gemide bulundurulması.

## PSPC tersaneleri nasıl etkileyecek?

Tersaneler yeni inşa prosedürlerini tekrar gözden geçirmelidirler. Yeni yönetmelik doğrultusunda PSPC şartları ile uyumlu olabilmek için ciddi şekilde artan belgeleme talepleriyle karşı karşıya kalacaklardır. Bunlar şöyle sonuçlanacak:

- Ekstra inşa süresi ve üretimde yavaşlama
- Kontrolleri yapmak için daha fazla FROSIO veya NACE sertifikalı eleman bulundurma ya da eğitime ihtiyacı.
- Yeni tesislerde olası yatırımlar ve ek insan gücü.
- Balast tank boyaları, uygulaması ve seçimi ile ilgili olarak ciddi belgeleme ihtiyacı.
- Ön imalat astarı (shopprimer), balast tank boya sistemi ve kuru film kalınlığı ile ilgili olarak seçeneklerin azalması.
- Bütün kontrol verilerinin sac plakaların boyanmasından, final boya aşamasına kadar denetlenebilir olma ihtiyacı ve Boya Teknik Dosyasına (BTD) işlenmesi.

1. Gemi İnş. ve Gemi Mak. Müh.

- BTD'yi hazırlama için sorumluluk alabilme ihtiyacı.

### **PSPC Boya Üreticilerini Nasıl Etkileyecek?**

Boya üreticilerinin karşılaşacağı durumlar

- Test ve belgeleme için daha büyük ihtiyaç.
- Balast tank boya için harici test laboratuvarlarından onay alma ihtiyacının ve maliyetlerin artması
- BTD'nin hazırlanmasına katkıda bulunma
- PSPC'ye uygun olarak ürün bilgi föylerinin güncellenmesi ihtiyacı.
- Söz konusu boya sistemleri ile 15 yıl dayanım hedefini sürdürmek için bakım planını hazırlama
- Gerekli kontrol işini yürütebilmek için daha fazla FROSIO veya NACE sertifikalı personele ihtiyaç duyulması

### **Hempel size nasıl yardımcı olabilir?**

**Hempel, boyanın ömrünü uzatmayı hedefleyen PSPC gibi standartları ve yönetmelikleri destekler ve memnuniyetle karşılar. Deniz boya tedarikçiniz olarak Hempel'i seçerseniz yatırımınız için en etkili korumayı seçmiş olursunuz. Hempel aracılığıyla;**

- Boyaya ilişkin her konuda uzman danışmanlık,
- İspatlanmış performans ve yüksek kalite boya sistemleri ve çözümleri,
- PSPC ile tamamen uyumlu onaylı ve sertifikalı boya sistemleri,
- Yüzey hazırlığı ve boya uygulamasının kontrolü konusunda uzman, istenilen standartların takip edildiğinden emin, eğitilmiş ve çok nitelikli teknik danışmanlar tarafından sağlanan teknik servis hizmeti alabilirsiniz.

Hempel uzman teknik kadrosuyla yüksek performanslı boya çözümleri sunmayı taahhüt etmektedir. Hempel, 1996'dan beri onaylı FROSIO eğitimi veren bir organizasyondur ve Hempel Akademi grup bünyesindeki ilgili personele, sektörle ilişkili üm katılımcılara sürekli olarak teknik eğitim vermektedir.

### **Hempel balast tank boya performansını geliştireceğini**

- Standartların geliştirilmesi konusunda aktif katılımında bulunarak,
  - Yeni ve yaratıcı boya çözümleri geliştirerek,
  - Gemi sahipleri, tersaneler ve klas kuruluşlarıyla yakın işbirliği içinde bulunarak mevcut ve yeni standartları en iyi şekilde anlamayı ve etkili bir şekilde uygulamayı sağlayarak
- taahhüt etmektedir.**

### **Olabilecek En İyi Koruma**

Hempel'in ürün yelpazesi, yeni balast tank kuralları ile uyumlu tüm balast tank boya içerir.

PSPC veya Hempel geminizi en etkili nasıl koruyabilir? Konusunda daha fazla bilgi edinmek için lütfen lokal Hempel ofisine veya adresine başvurunuz.

### **PSPC gereksinimlerinin Özeti**

#### **Yüzey Hazırlığı**

- Yüzey profili 30-75  $\mu$ m arasında olacak şekilde Sa 2½ seviyesine kadar raspalayın
- Çözülebilir tuzlar 50mg/m<sup>2</sup> sodyum klorür'den daha az olacak şekilde temizlenmelidir. (Yüzeye parmak temasının bırakacağından daha az)

• Ön imalat astarı, çinko silikat bazlı (ya da eşdeğer) olmalı ve uygulama / boya sistemi ile uygunluk kayıt altına alınmalıdır. Alınmaz ise, en azından %70 sağlam ön imalat astarı Sa2 seviyesine kadar temizlenmelidir.

- Bütün keskin köşeler yarıçapı 2 mm ya da daha fazla olacak şekilde yuvarlatılmalıdır.
- Görünebilir kirler çıkarılmalıdır.
- Hiçbir yağ kirliliği kalmamalıdır.
- Birleşim noktaları St3 veya Sa 2 seviyesine göre hazırlanmalıdır. Eğer paslı ve hasarlı alanlar tankın toplam yüzeyinin %2'sinden fazlasını oluşturuyorsa Sa 2 ½ seviyesinde raspalanmalıdır.

### **Boya Kontrolleri**

Kontrollerden sorumlu teknik danışmanlar FROSIO Seviye III (kırmızı) veya NACE Seviye II veya eşdeğer sertifikalara sahip olmalıdırlar.

Kontroller aşağıdakileri içermelidir (ancak sadece bunlarla kısıtlı değildir):

- Sıcaklık, bağıl nem, çiğlenme noktası, tuz, yağ, gres yağı ve diğer kirleri içeren yüzey koşulları dahil bütün aşamalar için yüzey hazırlığı.
- İlk yüzey hazırlığı; ön imalat astarının kalınlığı ve kalitesinin onaylanması ve kurlenme aşaması
- Blok montaj ve inşada; Görsel kontrol ve kuru film kalınlığının ölçülmesi.

### **Boya Sistemi**

- Boya epoksi bazlı sistem olmalı (veya test prosedürleri ile uyumlu başka bir sistem)
- Kontrast renkler içeren çok katlı boya sistemi kullanılmalı
- Kontrolleri kolaylaştırmak için son kat açık renk olmalı
- Ön-yeterlikli boya sistemi DNV-Marintek B1 sınıflandırmasına göre yapılan testlerden geçmiş olmalı ve/veya 5yıl İYİ durumda (IACS'ye göre) kanıtlanmış servis ömrüne sahip olmalı
- 2 tam kat ve 1-2 kestirme boya
- Minimum Nominal Kuru Film Kalınlığı (NKFK) 90/10 kuralı ile 320  $\mu$ m olmalı.
- Çinko silikat ön imalat astarı uygunluğu belgelenmelidir.

### **BTD (Boya Teknik Dosyası) en az şunları içermelidir;**

- Boya sistemi için uygunluk ve onay tipi bildirim
- Boya sistemi için Teknik Ürün Bilgi Föyü kopyası
- Boya uygulaması ile ilgili tersane kayıtları
- Kullanılan boya sisteminin bakımı ve kontrolü için prosedürler.
- Boyanın spesifikasyonlara uygunluğunu ve boya sağlayıcısının memnuniyetini içeren teknik danışman tarafından tutulan kayıt.
- Tersanenin bitirme süresi, kontrol sonuçları, notlar ve ilgili imzalar gibi onaylanmış kontrol dökümanları.
- Servis süresi boyunca olan tüm boya bakım ve onarım detayları



# TERSANE, TEKNE İMAL VE ÇEKİK YERLERİNE GETİRİLEN YENİ DÜZENLEMELER

Yaşar Duran AYTAÇ<sup>1</sup>

Gelişmekte olan gemi inşa sanayimizin kalite ve standartlarının yükseltilmesi ve sektörde faaliyet gösteren tesislerin belirli kural ve şartlarda faaliyetlerini sürdürerek devamlı bir iyileştirme ve gelişme ortamının sağlanması amacıyla **10.08.2008 tarihinde Resmi Gazetede yayımlanarak yürürlüğe giren “Tersane, Tekne İmal ve Çekik Yerlerine İşletme İzni Verilmesine ilişkin Usul ve Esaslar Hakkında Yönetmelik”** ile tesisler için yeni esaslar belirlenmiştir.

Bu Yönetmelik, kıyıda bulunan tersane, tekne imal ve çekik alanlarının işletme izinleri ile tevsi ve modernizasyon amaçlı başvurular, başvuruların değerlendirilmesi, denetlenmesi hususlarını kapsamaktadır. Balıkçı barınakları içerisindeki çekik yerleri, yat limanı ve marinalar içerisindeki çekik yerleri askerî tesisler, polis tesisleri, serbest bölgeler sınırları içinde kalan tesisler bu yönetmelik kapsamı dışında tutulmuştur.

Yönetmelik ile öncelikle uygulamadaki karışıklığın önlenmesi için, kıyılardaki tersane ve tekne imal ve çekik yerleri tabirleri açıklanmıştır.

## YÖNETMELİĞİN GETİRDİKLERİ

Mevcut tesislere ait “İşletme İzni” için belirli yıllık geçiş süresi verilmiştir. Bu yönetmeliğin yürürlüğe girdiği tarihten önce tekne imal yeri tesislerinde yapılacak gemi ve su araçlarının tam boyuna ilişkin verilmiş olan hak, müktesep hak olarak verilmiştir.

Yeni kurulacak alanlarda, çekik yeri için 60 m. bakım onarım, 15 m. inşa izni, tekne imalde 75 m. bakım-onarım-inşa izni ve uygun görülürse 125 m. boya kadar bakım-onarım-inşa hizmetlerinin verilmesi öngörülmektedir.

Tersaneler için kapasiteler yeniden belirlenerek, olması gereken aşgari kriterler açıklanmıştır. Ayrıca, kıyı dışında bulunan tesislerdeki gemi inşa izinlerinde, idarece kontrol altına alınması için bu tür tesislerde de “iş yeri açma ve çalışma ruhsat”ı olmadan bu tür yerlerde faaliyet gösteren tesislerin hiçbir işleminin idare tarafından yapılmayacağı hususu getirilmiştir.

Revizyon yatırım başvuruları ve yeni yatırımların Kısmi İşletme veya İşletme iznine esas teşkil eden “Tesis Alanı Organizasyonu Planları” dizaynı belli bir formata bağlanarak, bu planlar yönetmelik eklerinde belirtilen kriterler doğrultusunda hazırlanan dokümanlar öncelikle Müsteşarlıkça yetkilendirilmiş klas kuruluşlarının incele-

mesi sonucunda vize edilerek, daha sonra, ilgili belediyeden tasdik edildikten sonra İdareye başvuruda bulunulması zorunluluğu getirilmiştir. Klas kuruluşlarının Tesis Alanı Organizasyon Planlarını vize ederken dikkate alınacağı kriterler, yönetmelik çerçevesinde, idare ve klas kuruluşlarının katılımı ile belirlenmiştir.

Yeni yatırım ve mevcut tesislerin ilave düzeltme/yenileme başvuruları ve değerlendirme esasları, işletme izni ve kısmi işletme izni başvuru ve değerlendirme esasları, getirilmesi planlanan yüzer havuzlar ile mevcutların yer değişikliği gibi hususlarda başvuru ve değerlendirme esasları, kısmi işletme izni, İşletme İzni ve Yüzer havuz işletme izni belgeleri standart belge haline getirilmiştir. Ayrıca, Mevcut yüzer havuzlar için yönetmelik yayımı tarihinden itibaren 3 ay içerisinde klas kondisyon sörvey raporları verilme zorunluluğu getirilmiştir.

Yönetmelik ile ilk defa oluşturulan İTDK'nın (İnceleme Tespit ve Değerlendirme Komisyonu) kimlerden oluşacağı ve inceleme esasları belirlenmiştir.

Ayrıca, bu Yönetmelikle bazı sınırlamalar getirilerek sektörün iktisadi ve idari açıdan daha sağlam olması amaçlanmıştır. Bu kapsamda, Tesisin devir işlemleri belli kriterlere bağlanmış olup devredilme durumunda taahhütnamenin değiştirilmesi öngörülmüştür. Yine, tesisin bir kısmının İdareden izin alınarak kiraya verilebileceği, kısmi işletme izninin 5 yıl ile termin planı süresine kadar sınırlandırılması, yüzer havuzun bir kısmının devredilemeyeceği, çekik yerine yüzer havuz izni verilmemesi gibi hususlar öngörülmüştür.

## İş sağlığı, güvenliğinin ve kaliteyi sağlamak için;

Tesis işleticisine işletme izni aldığı tarihten itibaren en fazla üç yıl içinde Türk Akreditasyon Kurumu tarafından gemi inşa sektöründe akredite edilmiş belgelendirme kuruluşlarından;

- TS EN ISO 9001 kalite
- TS EN ISO 14001 çevre
- OHSAS 18001 iş sağlığı ve güvenliği standartlarında belgelerini alma zorunluluğu getirilmiştir.

Tesislerdeki mühendis ve kaldırma araçları kullanan personelin uzmanlığı diploma ve sertifikasına sahip olması ve bu vasıflı personelin tesisin daimi personeli olma zorunluluğu getirilmiştir. Tüm çalışanların % 2'sinin mühendis ve bunun da yarısının gemi mühendisi olması zorunluluğu getirilmiştir. Mühendislerin zorunluluk şartı için bir yıl geçiş süresi öngörülmüştür.

1. Gemi İnşaatı ve Gemi Makineleri Mühendisi


Tesislerde bulunan; kaldırma ve iletme donanımları, basınçlı kaplar-tanklar, tüm tüpler parlayıcı-patlayıcı maddelerin bulunduğu mahaller, topraklama ölçümleri, tüm elektrik ile ilgili donanımların kontrolünün TÜRKAK' tan "A tipi muayene kuruluşuna yaptırılması zorunluluğu getirilmiştir.

Yönetmelikle birlikte, kıyıda ve kıyı dışında faaliyet gösterecek tesislerin Gemi İnşa Veritabanı Programına veri girişi yapma zorunluluğu getirilmiştir. Böylece, ülkemizdeki gemi inşaya ait istatistikî bilgilerin sürekliliği ve ileriye yönelik planlamalarda bu verilerden faydalanma


imkânı sağlanacaktır.

Tesislerin en az 2 yılda bir defa olmak üzere İTDK tarafından denetlenmesi ve bu denetimlerle birlikte tesislerdeki eksikliklerin tamamlanması sağlanmaktadır. Bu denetimlerde eksikliklerin görülmesi durumunda en fazla bir süre verilmesi, eksikliklerin giderilmemesi durumunda kısmi işletme ve işletme izninin iptal edileceği hususu getirilmiştir.



Bu yönetmelikle belirlenmiş kriterler çerçevesinden İdare ile Tesis işletici arasında daha sağlıklı ilişki kurulacaktır.



# ALÇ METAL ÇELİK



**GEMİ SACI**  
**NPU**  
**NPI**  
**HOLLANDA PROFİLİ**  
**LAMA**  
**PROFİL**  
**D.K.P.**  
**ÖLÇÜYE GÖRE**  
**SAÇ KESİMİ**  
**60 TONLUK KANTAR**

Ankara Asfaltı Güzelyalı Mah. Elka Yolu Cad. Kainat Sk. No: 5  
 Tel: (0216) 493 50 29 - 493 90 95 - 96 Fax: (0216) 392 16 50  
[alademir@superonline.com](mailto:alademir@superonline.com)  
[www.alademir.com](http://www.alademir.com)

# DEVİRİM ARABALARI VE PENDİK-SULZER

## “Ortak Kader”

Ali CAN<sup>1</sup>

Son günlerde sinemalarda “DEVİRİM ARABALARI” diye bir film oynuyor. 27 Mayıs 1960 ihtilalinin lideri Cemal Gürsel Paşa, yaptıkları devrimi simgeleyen ve tamamı Türk mühendis ve işçisinin emeği ile üretilecek bir otomobil yapılmasını arzu ediyor ve görev TCDD’nin Eskişehir Fabrikasına veriliyor.

Uzun uğraşlardan sonra üretilen 2 otomobil, Cemal Paşa’ya iftiharla gösterilmek üzere Ankara’ya gönderiliyor. Trenden indirilip Cemal Paşa’yı alarak Ankara turuna çıkması planlanan Devrim Otomobili ne yazık ki benzin konulması unutulduğu için çalıştırılmıyor.

Cemal Paşa’yı son derece sınırlendiren bu ihmâl, otomobil üretiminin bir hüsrânla sona ermesine sebep oluyor. Gece gündüz büyük bir heyecanla çalışıp, meydana getirdikleri eserin tetkik dahi edilmediğini gören Mühendisler, büyük üzüntü ve hayal kırıklığı yaşayarak boyunları bükük fabrikalarına geri dönüyorlar.

Aradan geçen 50 yıla yakın süre sonra bu projede çalışıp halen hayatta olanlar, o günkü üzüntü ve hayal kırıklıklarını hala yaşıyorlar. Ahir ömürlerinde bir eser yaratmanın mutluluğu ve huzuru ile yaşamak yerine, benzin koymayı unutmış olmanın pişmanlığı ve bir kenara atılmış olmanın üzüntüsü ile yaşıyorlar.

1937 yılında Büyük Atatürk’ün direktifleri ile inşaatı başlatılan “Pendik Tersanesi” ni 1940 yılında ziyaret eden Cumhurbaşkanı İnönü de Beyaz Trenden inip, tersane sahasına uzaktan şöyle bir bakıp hiçbir şey yapılmadığını görünce son derece sinirlenip yanındaki zamanın Ulaştırma Bakanı Ali Çetinkaya’ya bastonu ile tersane sahasını gösterip, hiddetle “Kapatın burayı, kapatın burayı” demesi ile Pendik Tersanesi inşaatı da durdurulmuş ve ancak 29 sene sonra 1969’da yeniden başlatılabildi.

Benzer iki olayı ve kayıplarımızı görünce insan; “İnönü de, Cemal Paşa da keşke biraz hoşgörülü olabilselerdi” diye acı acı düşünüyor...

Gelelim, Devrim Arabaları gibi, ama çok daha büyük para ve emek harcanarak Gemi Sanayimizi çağ atlatacak olan başka bir Devrim’e;

### “PENDİK –SULZER” Motor Fabrikası hikayesine,

Henüz Pendik Tersanesi ortada yok iken, eski Tersanelerimizde 1960’lı, 70’li yıllarda bir gemi inşaatı planlanınca, ilk önce geminin projeleri, sonra da yurt dışından

getirilecek ana ve yardımcı makinelerin şartnameleri hazırlanarak sipariş aşamasına geçilirdi. Genellikle yurt içi stoklardan temin edilen sac ve profil malzeme ile başlatılan tekne inşaatı, eski teknoloji ile geminin büyüklüğüne göre 1-1,5 yılda bitirilip, merasimle denize indirilirdi. Denize boş tekne olarak indirilen gemi, yurt dışına sipariş edilen ana ve yardımcı makineler, diğer teçhizatlar gelinceye kadar boş bir rıhtıma çekilir beklemeye alınırdı.

Ana ve yardımcı makinelerin yurt dışından planlanan zamanda gelmesi, gerek TL ve döviz teminindeki gecikmeler gerekse uzun bürokratik işlemler nedeni ile adeta imkansız olup bazen 1-2 yıl gecikmeli olarak temin edilebilir, dolayısı ile geminin teslim süresi en az birkaç yıl uzardı.

1960’lı, 1970’li yıllarda biz tersanecilerin en büyük hayali ana ve yardımcı makinelerin yurt içinde üretilebilir olmasıydı ama bu hayal adeta Kaf Dağının arkasındaki bir hayal gibiydi...

### PENDİK –SULZER’e ilk adımlar.

1978 senesinde, Camialtı Tersanesi’nde inşa edilecek 8 adet 5500 DWT’luk yük gemisi için 24 adet Dizel-Jeneratör ihalesi açılmış, yapılan ihaleyi Polonya’nın Cqielski Motor fabrikası kazanmıştı. Fabrika, motorları SULZER lisansı ile ürettiyordu.

920 beygirlik 24 adet dizel Motor, beni derin, derin düşündürdü. “24 adet motoru neden komple alalım, bunları parçalar halinde alıp, montajla da olsa bir üretim adımı, atamaz mıydık, denemeye değer.” deyip ani bir kararla atlayıp Polonya’ya gittim. Fabrika Gl.Md. ve Satış Md. ile yaptığım toplantı da bu fikrimi açıklayınca, adamlar çok şaşırdılar, akıllarında hiç böyle bir şey olmadığı için şaşkınlıkları geçince teklifimi nazikçe reddettiler. Ben de “siz kabul etmezseniz, bu teklifimi ikinci sıradaki firmaya yapacağım onların kabul edeceğini sanıyorum” deyince bu defa derin bir sessizlik oldu. Neden sonra, Gl. Md., önemli bir buluş yapmış gibi sevinerek, “Teklifinizi biz kabul etsek bile ana SULZER kabul etmez.” deyip noktayı koyduğunu zannetti ama ben çok kararlıydım bu 24 motor fırsatını mutlaka değerlendirmek istiyordum.

“O zaman SULZER’e telefon edip randevu alın beraber gidelim derdimizi anlatalım, razı olurlarsa teklifimi kabul edin, olmazlarsa yapılacak bir şey yok.” dedim.

Neticede bu teklifimi kabul ettiler, atlayıp SULZER’e

1. Yük. Müh. Denizcilik Bankası Eski Gl. Md. Yard.’cısı ve Yön. Kr. üyesi



gittik. SULZER yetkilileri, benim teklifime sıcak baktılar, ancak “Türkiye’deki imalat ve işçilik kalitesini görmemiz lazım” deyip 2 mühendislerini İstanbul’a gönderip onların raporlarına göre karar vereceklerini söylediler.

Kısa bir süre sonra İstanbul’a gelen 2 mühendisi Haliç Tersanesine bizzat götürüp, dökümhaneyi ve makine atölyemizi gezdirdim. Dökümhanede dökülen motor parçalarını Makine atölyemizdeki modern tezgahları görünce çok beğendiler ve “siz burada değil montaj, motor yapacak imkanlara sahipsiniz” deyip çok güzel bir rapor verdiler.

Neticede Polonyalılar, bu rapor üzerine fazla direnmemeyip teklifimi kabul ettiler. Ana SULZER de bize Polonya’nın SUB-LICENCER’i olarak motor montaj ve imalatına geçebilir yetkisi verdi. Polonyalılarla mukaveleyi benim arzularıma göre yeniden tanzim ettik. Mukaveleye mühendis ve teknisyenlerimizin Polonya’da kısa bir eğitime tabi tutulması, Pendik Tersanesi’nde başlatılacak montaj çalışmalarına Polonyalı teknisyenlerin de yardımcı olmaları, biten motorların test edileceği 1500 beygirlik bir test odası projesinin hazırlanması, teçhizatının da Polonya’dan gönderilmesi gibi maddeler de ilave edildi. En önemlisi, motorların Türkiye’de üretilmesi mümkün olan parçalarının Türkiye’den yerli olarak teminini de kabul ettirdik.

1979’dan 1982’e kadar 920 beygirlik bu motorların bir kısmı daha Pendik Tersanesi işletmeye açılmadan bitirilen teçhiz atölyesinin bir köşesinde, çalışkan arkadaşlarımız ve Polonyalı teknisyenler tarafından birer birer monte edildi. Bir yandan da hazırlanan Test Odası tamamlanınca montajı biten ilk motor, test odasına alınınca arkadaşlarım beni davet ettiler. Büyük bir heyecanla test odasının dışında toplandık, motoru harekete geçirecek hava vanası açılır açılmaz yerli montaj motorumuz büyük bir gürültüyle çalışıp, dönmeye başlayınca, hepimiz büyük bir sevinçle birbirimize sarıldık. O gün, “Galiba, ayı göğe çıkarttık” deyip, gözlerim dolu dolu motorun gürültüsünü büyük bir mutlulukla dinlediğimi hatırlıyorum.

### **SULZER’den lisans alışı ve PENDİK-SULZER Motor Fabrikası**

Bu montaj motorlardaki başarımızı %40’a yaklaşan yerli katkımız SULZER tarafından da yakinen takip edilince 1981 yılı başlarında SULZER’den büyük motorların da imalatı için direkt lisans alma girişiminde bulunduk. Ana SULZER’i ikna etme müzakereleri epey uzun sürdü, neticede bir mutabakata vardık. Hazırladığımız lisans anlaşmasını, ilk önce kendi Bakanlığımıza, DPT’ye ve nihayet Maliye Bakanlığı’na uzun uğraşlar neticesinde kabul ettirdik ve nihayet temmuz 1981’de lisans anlaşmasını DENİZCİLİK BANKASI ve SULZER karşılıklı olarak imzaladık. Bu lisans anlaşması ile artık her türlü ana ve yardımcı makineyi SULZER lisans ile Türkiye’de Pendik’te imal edebilecektik. Lisans anlaşmasına imza atarken ne kadar mutlu olduğumu anlatmak çok zor

ama çocuklar gibi sevdiğimi hatırlıyorum.

### **FABRİKA İNŞAATINA GEÇİŞ**

1981 Temmuz’unda lisans anlaşmasını imzalar imzalamaz fabrika inşaatı için kolları sıvadık. İki arkadaşımızı SULZER’e göndererek yıllık motor sayısına göre, fabrikasının büyüklüğü ve donanımı üzerinde müşterek bir çalışma yaptırarak. Kısa bir süre sonra fabrikanın ön projesi ile tezgah ve teçhizat ile ilgili listeler hazırlandı. İstanbul’da bu ön bilgilerle göre nihai projeler hazırlanıp ihale aşamasına geçildi. Fabrikanın çok sağlam olması gerektiği için, inşaatın iki aşamada yapılması kararlaştırıldı.

### **Temel İnşaatı Ve Üst Yapı İnşaatı**

Temel inşaatı, sağlam zemin bulununcaya kadar binlerce fore kazık çakılarak ve kazıklar birleştirilmek sureti ile yapılacaktı. Fabrikanın temeli, Pendik Tersanesi’nin 1. Kısım inşaatının bitirilip işletmeye açıldığı 1 Temmuz 1982 günü Başbakanımız Sn. Bülent Ulusu tarafından atıldı. Temel inşaatı, iki ayrı firma tarafından büyük para ve emek harcanarak bitirildi.

Üst yapı inşaatı, KDC’ye verildi. KDC, tersaneye şantiye kurarak devlet sektörü olmasına rağmen müthiş bir çalışma başlattı ve fabrikamız, her türlü dinamik yüklere dayanıklı çok sağlam ve güzel bir yapı olarak ortaya çıktı.

### **İLK PENDİK – SULZER MOTORLARI**

1 Temmuz 1982’de fabrikanın temeli atılır atılmaz sipariş araştırmasına girişmiştik. Polonya ile Türkiye arasındaki Cliring anlaşması çerçevesinde Pendik’te inşa edilmek üzere 5 adet **26500 DWT** luk dökme yük gemisi almayı başarmıştık. Deniz Nakliyat’ın siparişi olan 3 adet **75000 DWT** luk dökme yük gemisi ile inşa edilecek gemi adedi 8’i bulmuştu (Sonradan gemi adedi 5’e düşürüldü).

Polonyalılarla yaptığım görüşmeler sonucunda bu 8 geminin ana ve yardımcı makinelerinin bazı parçalarının imali sureti ile Pendik’te üretilmelerini kabul ettirdim. Böylelikle hem Pendik Tersanesi hem de Pendik – Sulzer yüklü bir siparişe kavuşmuş oluyordu.

Ne yazık ki ben bütün yoğun uğraşlarım sonunda vücudumu hurdaya çevirdiğimi hiç fark etmemiştim. Hastanemizde yaptırdığım bir Check-up’ ta bütün kan değerlerim berbat, tansiyon 18-12 bulunmuş doktorları epey korkutmuşum. Derhal ilaç tedavisi ve perhiz başladı ama tansiyonum yaşadığım stresli ortam dolayısı ile bir türlü düzelmeyordu. Anlaşılan tersane kuralım, motor yapalım derken kendi motorumu bozmuşum. Bu şekilde ancak 2 yıl daha çalışabildim. Doktorlarımın ve ailemin ısrarı üzerine emekli olmaya karar verdim.

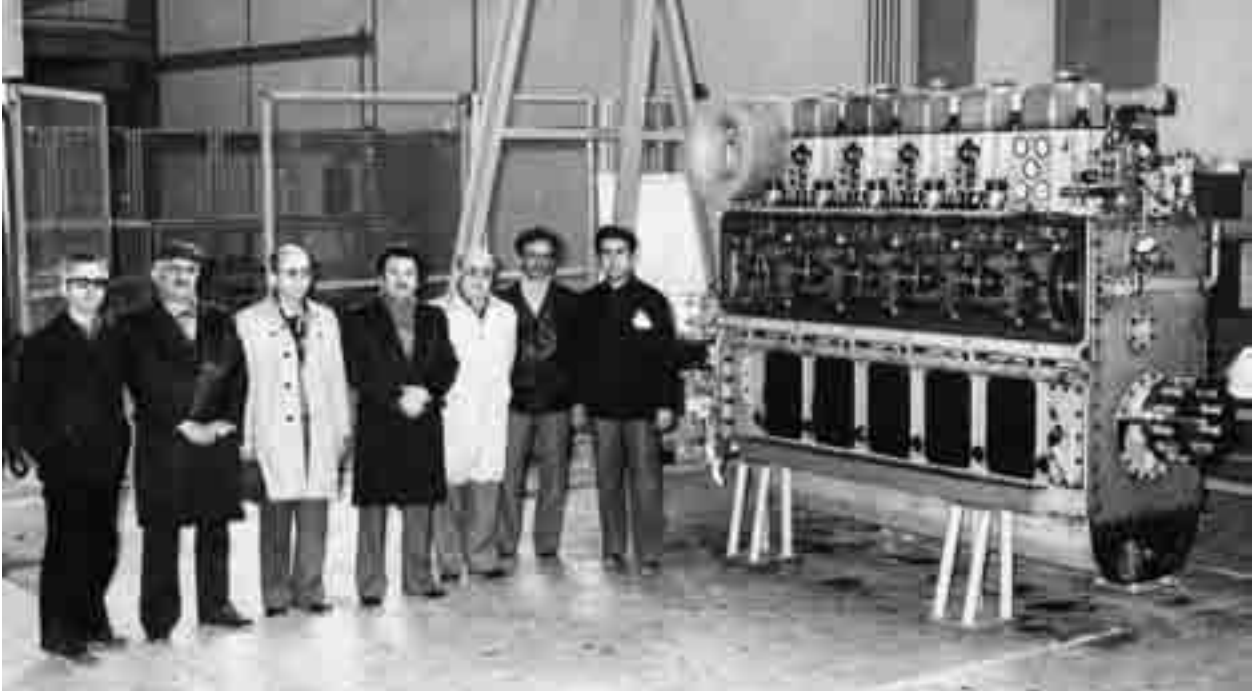
Başlattığım projeleri ve çocukluğumdan beri içlerinde büyüdüğüm tersaneleri bırakmak benim için bir sevgiliden ayrılmaktan bile daha zor geldi ama yapılacak bir şey yoktu. Benden sonra sevgili arkadaşlarım aynı heyecanla gerek gemi inşaatlarını gerekse motor fabrikasını tamam-



layıp, sipariş edilen motorları üretmeye devam ettiler. Motor fabrikasında imal edilen motorların listesini yazımın sonuna ekledim.

Büyük emeklerle üretilen Devrim arabaları maalesef

yollara çıkamadılar ama bizim motorlarımız monte edildikleri gemilerde çok şükür hala tıkır tıkır çalışıyorlar. Emeği geçen sevgili arkadaşlarıma Gemi Sanayimiz şükran borçludur.



**920 beygirlik montajı biten ilk motorun başındaki hatıra fotoğrafı (1981 Şubat)**

*Motor Fb. Md. Turan Seçer, Üretim Md. Şükri Yücekaya, Pendik Tersanesi Md. Metin Elçiçek, Ali Can, İnş. İşl.Md. Hayrettin Özşahin, Md. Muav. Mustafa Erkan, Motor Fb.Md.Yard. Mahmut Akaltan*

Bu fotoğrafta yer alan sevgili arkadaşlarımdan hayatta olanları sevgi ile aramızdan ayrılan Sevgili **Metin Elçiçek** ve Sevgili **Hayrettin Özşahin**'i saygı, rahmet ve özlemle anıyorum. Pendik Tersanesi ve Pendik – Sulzer'e yaptıkları büyük katkılar ve aziz hatıraları asla unutulmayacaktır.

### **PENDİK –SULZER'in SONU (Devrim Arabalarına benzer bir kader)**

1999 Depreminden bir süre sonra, depremden zarar gören Gölçük Tersanesi yerine Pendik Tersanesi, Deniz Kuvvetlerine devredildi. Aradan birkaç ay geçmişti ki, motor fabrikasının, tamir atölyesine dönüştürüldüğünü öğrenince inanılmaz bir şok yaşadım. Motor imalatına geçiş döneminde yaşadığım bütün sevinçlerim bir anda derin bir üzüntüye dönüştü.

Anladığım kadarı ile, Pendik Tersanesi'ni devir alan ekipteki genç meslektaş kardeşlerimiz Motor fabrikasını gezip görünce ; "Bize motor fabrikası lazım değil, burası çok güzel tamir atölyesi olur" deyip bu kararı vermişler.

Halbuki; bu güzelim fabrikayı, atölyeye çevirmek yerine, fabrikaya tersane içinde özel bir statü kazandırılarak yeni lisanslar alınarak hem Dz. Kuvvetlerine hem de Tuzla Tersanelerine motor üretimine devam edilseydi, yurt dışından motor ithali büyük ölçüde azalır, büyük döviz tasarrufu sağlanabilirdi. Tamir atölyesi, tersane

içinde başka bir yere az bir masrafla yapılabilirdi. Ne yazık ki, bu ideal çözüm düşünülmemiş.

Bizler Makine üretmeyen bir Gemi Sanayinin, gerçek bir gemi sanayi olamayacağına inanmıştık, bizler "**Motor yapabilen bir Türkiye'nin, Motor yapamayan bir Türkiye'den daha güçlü bir ülke olacağına**" inanmış, bu inancımızı gerçekleştirmek için didinmiş uğraşmış ve başarmıştık. Motor Fabrikasının kapatılması ile Gemi Sanayimiz ve Türkiye çok şey kaybetmiştir.

Şimdi bizler de, Devrim Otomobillerini yapan yaşlı mühendisler gibi ahir ömrümüzde bu güzel eserin tarihe gömülmesinin derin üzüntüsünü yaşıyoruz. İsterdik ki başlattığımız motor imalatı daha da geliştirilsin, yerli katkı yüzde yüze yaklaşsın, yeni ilavelerle kapasitesi artırılsın, Tuzla'nın Dz. Kuvvetlerimizin bütün ihtiyaçlarını karşılar hale gelsin, ihracat yapsın. Biz de genç kardeşlerimizin yaptıkları güzel katkılarla iftihar edelim, onları kınamak yerine onlarla gurur duyalım, ahir ömrümüzde de huzurlu ve mutlu yaşayalım.

Belki, bu anılarımız ve düşüncelerimiz genç kardeşlerimize bir heyecan kaynağı olur da yeniden Kaf Dağının arkasına dönen motor yapma hayalini gerçekleştirmek için kolları sıvarlar...

**Genç kardeşlerimiz bilsinler ki;  
Yeni bir MOTOR FABRİKASI'nın kurulduğunu  
göremeden gidersek gözlerimiz açık gidecek...**

**PENDİK – SULZER MOTOR FABRİKASINDA**  
**1981-1988 yılları arasında imal edilen Dizel motorları ve monte edildikleri gemiler**

	<u>Motor Tipi</u>	<u>Motor Adedi</u>	<u>Motor Gücü</u>	<u>Motor Devri</u>	<u>Monte Edildiği Gemiler</u>
1	5 AL 25/30	15	920 BHP	750	<i>Kaş yük gemisi sınıfı</i> (Yardımcı makine olarak)
2	6 AL 20/24	18	780 BHP	900	<i>Sarayburnu Ş.H.Y. sınıfı</i> (Ana makine olarak)
3	6 AL 20/24	18	636 BHP	750	<i>Rumelikavağı Ş.H.Y.sınıfı</i> (Ana makine olarak)
4	6 AL 20/24	2	636 BHP	750	<i>Mehmet Kalkavan yük gem.</i> (Yardımcı makine olarak)
5	8 AL 20/24	2	1040 BHP	900	<i>Topkapı araba vapuru sınıfı</i> (Ana makine olarak)
6	8 AL 20/24	20	848 BHP	750	<i>Selamiçeşme araba vap.sınıfı</i> (Ana makine olarak)
7	8 AL 20/24	3	848 BHP	750	<i>İstanbul Feribotu</i>  (Yardımcı makine olarak)
8	6 ASL 25/30	4	1500 BHP	900	<i>Fahri Korutürk Ş.H.Y gemisi</i> <i>Bahçekapı Ş.H.Y. gemisi</i> (Ana makine olarak)
9	6 ASL 25/30	4	1600 BHP	1000	<i>Alma Ata yük gemisi</i> <i>Taşkent yük gemisi</i> (Yardımcı makine olarak)
10	6 ASL 25/30	3	1320 BHP	750	<i>Bakü Passat tipi gemi</i> <i>Aşkabat Passat tipi gemi</i> (Yardımcı makine olarak)
11	4 RTA 58	3	7378 BHP	108	<i>Zemia Gorndlaska yük gemisi</i> <i>Zemia Lodska yük gemisi</i> <i>Zemia Cieszka yük gemisi</i> (Ana makine olarak)
12	5 RTA 76	2	14000 BHP	85	<i>Alma Ata yük gemisi</i> <i>Taşkent yük gemisi</i> (Ana makine olarak )
13	5 RTA 58	2	9520 BHP	127	<i>Bakü Passat tipi gemi</i> <i>Aşkabat Passat tipi gemi</i> (Ana makine olarak)

**NOT:** RTA tipi motorlar SULZER/İSVİÇRE Lisansı ile A tipi motorlar H.CEGİELSKİ/POLONYA lisansı ile imal edilmişlerdir.



## PENDİK SULZER

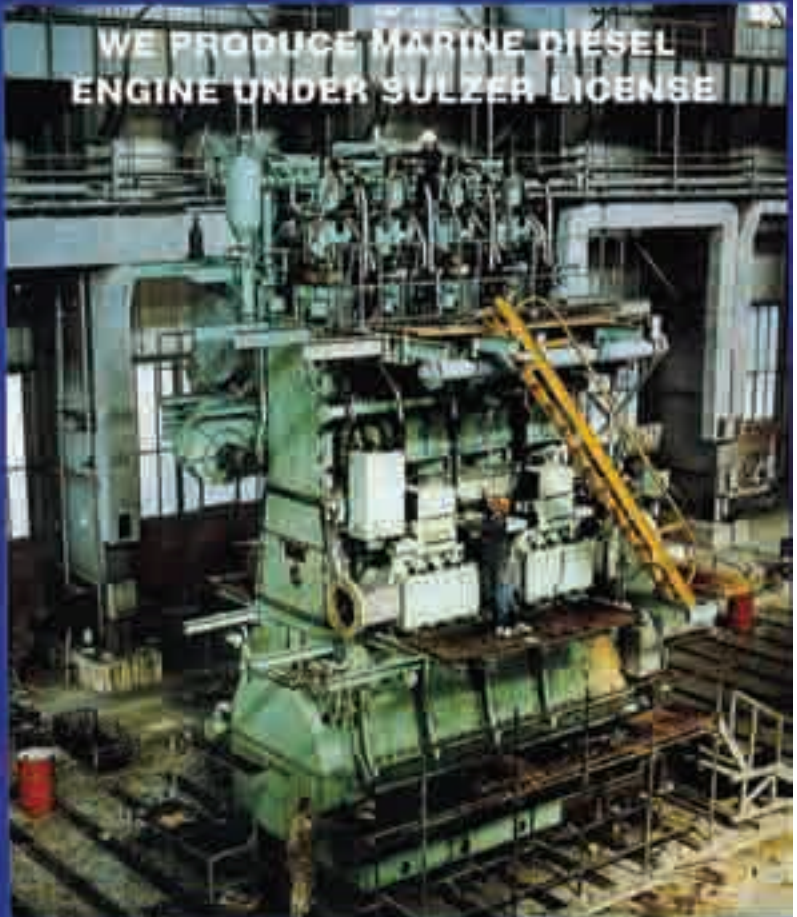
### ENGINE PLANT

Facilities and Capacities :	
Factory Area (leased) :	8040 m <sup>2</sup>
Maximum power for Diesel engine to be produced :	33 000 BHP
● CNC controlled porting-type Milling and Boring Machine (Universal Machining Centre) :	1 pc.
○ Double table :	2 x 2500 mm
○ Table width :	5000 mm
○ Workpiece Weight :	2 x 65 000 kg
○ Automatic tool changer :	100 (tools)
● Tap stands and water tanks :	
○ For 6 type engines :	One upto 2500 BHP
○ For Z type engines :	One upto 16 300 BHP
○ For R type engines :	One upto 33 000 BHP
Lifting Capacities (cranes) :	
	1 x 150/25 ton overhead crane
	1 x 30/10 ton overhead crane
	2 x 10 ton mobile crane
	1 x 3 ton overhead crane

Kaynarca / Pendik - İstanbul / Türkiye

Phone: (90-1) 354 16 04 Fax: (90-1) 354 62 29 Telex: 2080 / 83 66 54 Işık Y

**WE PRODUCE MARINE DIESEL  
ENGINE UNDER SULZER LICENSE**



PENDİK – SULZER MOTOR Fabrikası Tanıtım Broşürü kapağı



# MESLEĞİMİZ, HAKLARIMIZ, ETİK VE SAHİP ÇIKTIĞIMIZ DEĞERLER

Elif AKAL<sup>1</sup>

Öğrendim ki...

İnsanların başına ne geldiği değil  
O durumda ne yaptıkları önemli.

Ataol Behramoğlu

Çok değil bundan yaklaşık bir yıl önce neredeyse mesleğime küsüp gitme noktasına gelmiştim. Bir sabah işe gitmek için bindiğim şirket arabasında bir meslektaşımın kurduğu cümlelerin bitiminde, çalıştığım işimden çıkarıldığımı öğrendim. Üstelik bunu dile getiren müdürüm ve diğerleri yıllardır birlikte çalıştığım, yana yakıla beni kendileri ile çalışmaya çağıran değerli büyüklerim ve meslektaşlarımdı. İşten çıkartıldıktan sonra bu davranışı hiçbir koşul altında hak etmemiş olduğumu düşündüm. Üniversite yıllarımdan tanıdığım bugün avukat olmuş arkadaşımı arayarak ne yapabileceğimi sordum. Ve neticede haksızlığımı hukuksal yolla arama yolunu seçtim. Ve çıkartıldığım iş yerine işe iade davası açtım. Çünkü çalıştığım iş yerinde 30 kişiden fazla çalışan vardı ve ben o iş yerinde 6 aydan daha fazla çalışmıştım. Bu iki şart iş hukukundan faydalanmam için gerekli ve yeterliydi.

Ben bu girişimlerde bulunurken pek tabii ki arkadaşlarımla görüşüyor, doğru olanın ne olduğunu sorguluyordum. Hukuksal sürecin başlarında beklediğimden daha farklı ve sürpriz olaylarla karşılaştım. Anlamakta çoğu zaman zorlandım, gerçekler ve hukuk dünyası arasındaki ilişki bizim mühendis dünyamızdakinden hele hele uygulamalarından epey farklıydı. İspat edebileceğiniz her türlü mesnetsiz ifade geçerli, **ispat edemeyeceğiniz her türlü gerçek ise geçersizdi**. Kapalı kapılar ardında size söylenenler, verilmiş olan sözler ve oynanan adam asmaca oyunlarını ispat edemediğiniz sürece hepsi bir hiçti. İnanmadığınız, hatta çoğu zaman kader birliği yaptığınızı düşündüğünüz başta meslektaşlarınızın, arkadaşlarınızın, büyüklerinizin güç ve iktidar karşısında boyun eğen tavırları yaralarımızı daha da derinlere ulaştırıyordu.

Fazla uzatmak istemiyorum bu süreci, çünkü yerel mahkeme kararı henüz temyizde ve sonuçlanmadı. Yasal süreç halen devam ediyor.

Bu yaşadıklarım geçtiğimiz seneyi kapsıyordu tekil ve şahsi bir olaydı. İşten çıkartılma şeklim hukuk içinde usule uygun değildi. Bu konuda, şu anda neredeyse hepimizi ilgilendirdiğini düşündüğüm kanun maddelerinin birkaçını sizlerle paylaşmak istiyorum. Daha fazlası bilgi

ihtiyacınızı karşılamak için Gemi Mühendisleri Odası tarafından hukuk hizmeti veriliyor olduğunu da hatırlatmakta fayda var.

## -Sözleşmenin feshinde usul

**MADDE 19.** – İşveren fesih bildirimini yazılı olarak yapmak ve fesih sebebini açık ve kesin bir şekilde belirtmek zorundadır.

Hakkındaki iddialara karşı savunmasını almadan bir işçinin belirsiz süreli iş sözleşmesi, o işçinin davranışı veya verimi ile ilgili nedenlerle feshedilemez.

Ancak, işverenin 25 inci maddenin (II) numaralı bendi şartlarına uygun fesih hakkı saklıdır.

## -Fesih Bildirimine itiraz ve usulü (I)

**MADDE 20.** – İş sözleşmesi feshedilen işçi, fesih bildiriminde sebep gösterilmediği veya gösterilen sebebin geçerli bir sebep olmadığı iddiası ile fesih bildirimiminin tebliği tarihinden itibaren **bir ay** içinde iş mahkemesinde dava açabilir. (...) (I) taraflar anlaşılırsa uyuşmazlık aynı sürede özel hakeme götürülür. (\*)

Feshin geçerli bir sebebe dayandığını ispat **yükümlülüğü işverene** aittir. İşçi, feshin başka bir sebebe dayandığını iddia ettiği takdirde, bu iddiasını ispatla yükümlüdür.

Dava seri muhakeme usulüne göre iki ay içinde sonuçlandırılır. Mahkemece verilen kararın temyizi halinde, Yargıtay bir ay içinde kesin olarak karar verir.

## -Geçersiz sebeple yapılan feshin sonuçları

**MADDE 21.** - İşverence geçerli sebep gösterilmediği veya gösterilen sebebin geçerli olmadığı mahkemece veya özel hakem tarafından tespit edilerek feshin geçersizliğine karar verildiğinde, işveren, işçiyi bir ay içinde işe başlatmak zorundadır. İşçiyi başvurusu üzerine işveren bir ay içinde işe başlatmaz ise, işçiyeye en az dört aylık ve en çok sekiz aylık ücreti tutarında tazminat ödemekle yükümlü olur. Mahkeme veya özel hakem feshin geçersizliğine karar verdiğinde, işçinin işe başlatılmaması halinde ödenecek tazminat miktarını da belirler. Kararın kesinleşmesine kadar çalıştırılmadığı süre için işçiyeye en

(\*) Anayasa mahkemesi'nin 19/10/2005 tarihli ve E.2003/66, K.2005/72 sayılı Kararıyla; bu maddenin birinci fıkrasının son cümlesinin "Toplu iş sözleşmesinde hüküm varsa veya ..." bölümü iptal edilmiştir.

1. Gemi İnşaatı ve Deniz Teknolojisi Mühendisi



*çok dört aya kadar doğmuş bulunan ücret ve diğer hakları ödenir. İşçi işe başlatılırsa, peşin olarak ödenen bildirim süresine ait ücret ile kıdem tazminatı, yukarıdaki fıkra hükümlerine göre yapılacak ödemeden mahsup edilir. İşe başlatılmayan işçiye bildirim süresi verilmemiş veya bildirim süresine ait ücret peşin ödenmemişse, bu sürele ait ücret tutarı ayrıca ödenir. İşçi kesinleşen mahkeme veya özel hakem kararının tebliğinden itibaren on işgünü içinde işe başlamak için işverene başvuruda bulunmak zorundadır. İşçi bu süre içinde başvuruda bulunmaz ise, işverence yapılmış olan fesih geçerli bir fesih sayılır ve işveren sadece bunun hukuki sonuçları ile sorumlu olur. Bu maddenin birinci, ikinci ve üçüncü fıkra hükümleri sözleşmeler ile hiçbir suretle değiştirilemez; aksi yönde sözleşme hükümleri geçersizdir.*

Bu günün şartlarına baktığımızda, dünyada ve ülkemizde kendini hissettiren ciddi bir krizin mevcut olduğunu görüyoruz. Proje iptalleri ve başarısız yönetim süreçlerinin birleşiminde birçoğumuz işten çıkartılmakla karşı karşıyayız. Hatta hepimizin muhakkak üç-beş tanıdığı, bildiği işten çıkartılan meslektaşları vardır. İşten çıkartılmış veya kısmi olarak maaşından feragat etmiş arkadaşlarımızdan kaçınılmaz haklarından haberdardır bilemiyorum.

Bugün artık neredeyse hepimizin elinin altında bilgisayar ve internet varken toplumun eğitim düzeyi yüksek kesimi içinde yer alması gereken biz mühendisler haklarımızın ne kadar farkındayız ve ne kadar savunucusuyuz? Lütfen herkes bu soruyu kendisine sorsun. Hakların savunuluyor, hele hele hukuk sisteminde korunuyor olması bizlerin, sistemin bulduğu kendi çıkarlarına yönelik çözümlerinden zarar görmemizi ne yazık ki engellemeyecektir.

Çok değil bundan birkaç ay öncesine kadar bitmeyen bir türlü yetişmeyen işlerimiz yüzünden, geç vakitlere kadar çalışıyorduk. O günlerde kimse bize eline sağlık, teşekkür ederim demiyordu. Hani sürekli söyleniyor kontrollsüz ve çok hızlı büyüdü gemi inşa sektörü diye. Hazırlıksız yakalandık, evet hem çalışanlar olarak hem de yöneticiler olarak. Hızlı büyümenin getirdikleri ne yazık ki bazı insani değerlerin kaybolması oldu. İşlerin çoğalması ve rakamların artması güç ve iktidar hırslarını kamçılıyordu. Oysa kişilerin başarılarını pekiştirecek mesleki ve ahlaki değerlere erişmesi gerekirdi. Daha iyi yönetim sistemlerini oluşturulmalı daha planlı programlı ve düzenli çalışılmalıydı. Ama sektörümüzde bu noktanın atlandığını düşünüyorum. Belki gelişime ayrılacak vakit yaratılmadı belki de tercih günü kurtarmak oldu. Toplumların refah seviyelerini arttırmaları ile gelişmeleri paraleldir. Geliri artan bireylerden kişisel gelişimlerini, sosyal kimliklerini daha üst düzeylere taşıması beklenir. Bizler ise tam aksine belirli yeterliliklere sahip olmayan kişilerin, yeni oluşan fırsatlar içinde kendilerini yönetici koltuklarında bulmalarını ve her geçen gün bırakın ilerlemeyi mesnet-

siz yönetimleri ile daha da geriye doğru gidişlerini izledik. Dolmamış bir bardaktan taşan damla olmaya çalıştılar. Ama olmadı.

Başarısız yöneticiliklerinin neticesinde hesap verme aşaması geldiğinde suçlu olarak astını göstermekten çekinmediler. Hiç birimiz için kriz bir sabah kapımızı açtığımızda karşımızda gördüğümüz, evimize gelen istenmeyen bir misafir değil. Peki niçin bugün işsiz kalmak gibi büyük bir tehdit içindeyiz? Yapılan iş planlarında bu dönem görmezlikten mi gelindi, yoksa işin içinde başka şeyler mi var? Kurulamamış şirket politikaları tekrar gözden geçiriliyor ve elemeler kişisel egolar üzerinden mi yapılıyor? Performans değerlendirmesinin sektörümüze çok uzak bir kavram olduğunu bildiğim ve günü kurtarmak mantığı ile iş yaptırılmaya çalışıldığından bugün bizlerin ödemekle karşı karşıya kaldığı bedelin, aslında bizlere ait olmadığına inanıyorum.

Söylenecek yapılacak birçok eleştiri arasından kişisel yapılması gerek son bir tanesine daha değinerek sonuca gelmeyi istiyorum. Bizler, çalışanlar emeğini esirgemediğimizden fazlasıyla bu sektöre hizmet edenler hak etmediğimiz uygulamalara ne zaman dur dedik ki... Dur demeye çalışmamız biz de dışlamadık mı? Mesnetsiz yönetiliyor olmamızda bizim de bilinçsiz seçimlerimizin, gücün karşısında boyun eğmemizin ve en önemlisi neredeyse birbirimizi sırtından vurma yarışına girmiş olmamızın hiç mi suçu yok? Mesleki birlik ve dayanışma adına hangimiz bir değer yarattık? Hangimiz ayaklarımızın altına serilmiş muz kabuklarını toplayıp çöpe attık?

Bence, öncelikle bir gemi mühendisi olarak kendi eleştirimizi tamamlayalım ve hep birlikte etik ve insani değerlerimizi tekrar hatırlayalım. Mesleğimize ilk adımı atarken ettiğimiz yemini tekrar hatırlamak da fayda olduğunu düşünüyorum;

**“Bugün bana verilmiş bulunan mühendis derecesine daima layık olmaya; onun bana kazandırdığı yetki ve sorumlulukların her zaman bilincinde olarak, hangi şartlar altında olursa olsun, onları ancak iyiye kullanmaya; yurduma ve insanlığa yararlı olmaya; kendimi ve katıldığım mesleği maddi ve manevi sahada yükseltmeye çalışacağıma; namus ve şerefim üzerine yemin ederim.”**

Mesleki birlik ve dayanışma içinde bu sektöre neler katabileceğimizi arayalım, tartışalım ve sonuçlarını bulup hep birlikte uygulayalım.

Yeniden eğlenerek, hep birlikte gülerken çalışabileceğimiz zamanların ümidiyle, köstek değil destek olarak hep birlikte nice yoğun mesai saatlerine sevgili meslektaşlarım...

*Öğrendim ki...*

*Her şartta kendisiyle dürüst kalanlar*

*Daha uzun yol yürüyor.*

*Ataol Behramoğlu*

## TANIDIĞIM MUSTAFA

*Atatürk'ün milli mücadele yıllarında omuz omuza çalıştığı yakın arkadaşı ve eski TBMM Başkanı Kazım Özalp'in oğlu, değerli hocamız Prof. Dr. Teoman Özalp'le, Can DüNDAR'ın Mustafa belgeselini konuştuk. Babasından dolayı Atatürk'ü tanıma şansına da sahip olan Prof. Özalp'le, belgeselde yer alan Atatürk'le ilgili değerlendirmeleri masaya yatırdık. Gemi Mühendisleri Odası'nın kurucularından Prof. Dr. Teoman Özalp'le söyleşiyi TMMOB Gemi Mühendisleri Odası Yönetim Kurulu üyesi Mehmet Ali Güller yaptı.*



Prof. Dr. Teoman Özalp'le, Atatürk fotoğraflarıyla dolu, bir müzeyi andıran çalışma ofisinde konuştuk...

**GÜLLER:** Atatürk'ü de tanıyan bir isim olarak, Can DüNDAR'ın çok tartışılan Mustafa isimli belgeseli hakkında genel değerlendirmeniz nedir?

**PROF. ÖZALP:** Gemi Mühendisleri Odası'nın benimle bu belgeseli konuşmak istemesinden dolayı çok mutluyum. Atatürk'le ilgili her konuyla hepimiz çok yakından ilgiliz. Bu nedenle ben Atatürk'le ilgili hangi eser çıksa veya nerede bir konuşma olsa veya haber olsa, hepsini mümkün olduğu kadar izlemeye çalışıyorum. Mustafa filmine de gittim ve objektif bir gözle izlemeye çalıştım. Evvela istediğiniz gibi genel kanaatimi söyleyeyim.

Atatürk konusu çok zengin bir konudur. Ve üzerinde durulacak, üzerinde tartışılacak çok fazla tarafları var. Atatürk'le ilgili o dönemde yazılan yazılar, kitaplar veya değişik toplantılarda yapılan konuşmalar var, Atatürk'le ilgili çekilen görüntüler var. Ne yazık ki o dönemde film teknolojisi hatta fotoğraf teknolojisi bile çok ilerlemiş olmadığı için bazı zorluklarla çekilmiş görüntüler; kah değerlendirilememiş kah kaybolmuş vaziyette. Bunları ele alıp değerlendirmek ve Atatürk'le ilgili bir film yapmak

gerektiği zaman, görüntüler az da olsa, konu o kadar geniş bir konu ki, bunu çok geniş zenginlikle doldurmak mümkün diye düşünüyorum.

### KONU CAN DÜNDAR'A AĞIR GELMİŞ!

Tabi konunun ele alınışında da, bir özelliği olması lazım. Can DüNDAR'ın hazırladığı bu filmle, Atatürk'ün yaptığı yarattığı eserlerden daha çok, Atatürk'ün çocukluğu duygusal tarafları üzerinde durulmak istenmiş ve Atatürk'ü o taraflarıyla değerlendirmeye çalışılmıştır deniliyor. Tabi böyle olunca konuya başka türlü bakmak mümkündür. Ama Atatürk gibi bir konuda, film işi hafife alınamaz. Ve bana öyle geliyor ki öyle ya da böyle duygusal tarafı da öne alınmış olsa, Atatürk konusu iyi niyetle de ele alınmış olsa, Can DüNDAR'a biraz ağır gelmiş. Yani bu konuyu aşmak kolay değil. Bunun için genel olarak ben, böyle bir filmi seyrettiğimden dolayı mutluyum memnunum, Atatürk'le ilgili her eseri izlemeyi istediğim için memnuniyetle gittim izledim. Birşeyler de öğrendim. Fakat birçok tarafları da beni tatmin etmedi. Daha iyi olabileceğini düşündüm.



Prof. Dr. Teoman Özalp, Atatürk'le birlikte çekilen bir fotoğrafını odasının en güzel köşesinde sergiliyor. Hemen yanında da babası, TBMM eski başkanlarından, milli mücadelede Atatürk'ün yakın çalışma arkadaşı olan Kazım Özalp'in fotoğrafı var.

**GÜLLER:** Türkiye Cumhuriyeti'nin kurucusunun, sembol bir ismin, bireysel yönlerini film yapmak sizce doğru mu? Yani Atatürk'ün filmde geçen kimi özellikleri milleti gerçekten ilgilendiriyor mu?

**PROF. ÖZALP:** Atatürk'ün duygusal tarafları da geniş ve ağırlıklı bir konudur. Tabi ki Atatürk ele alındığı vakit, Atatürk'ün her yönünü göstermeye çalışmak bir hata değil. Atatürk'ün içki sevdiği de yalan değil. Talebelik döneminden beri, Harp Okulu'ndan beri arkadaşlarıyla içki içmek, pekala bir sosyal aktivitedir de. Bundan hoşlanan bir insanın da bunu yapması en doğal hakkıdır. İçkinin zararlarını da bilemeyecek bir insan değildir. Bütün bunlara vakıf olarak, sofrada arkadaşlarıyla beraber sohbet ederken, tartışırken, arkadaşlarıyla içmesinin bir sakıncası yoktur. Yüzlerce, binlerce insan içki içiyor, değil mi? Bazı kimselere göre içki içmek suç sayılıyor, onlara göre de sayılsın yani..!



Değerli hocamız Prof. Dr. Teoman Özalp'in Tuzla'daki çalışma ofisi, genç meslektaşlarımızın mutlaka görmesi gereken, küçük bir Kurtuluş Savaşı tarihi müzesi.

**GÜLLER:** Atatürk'ün ölümünün 70. yılında, bizi Atatürk'ün rakıya bağımlı olması mı ilgilendirmeli, İngiliz'e, emperyalizme bağımlı olmaması mı ilgilendirmeli?

**PROF. ÖZALP:** Kaldı ki Atatürk bağımlı değildi. Alkolik değildi. Atatürk tartışmaya çok önem verdiği için, bir toplantıda arkadaşlarıyla beraber bir konuyu ele alacağı zaman, arkadaşlarının da tartışmalarda bildiklerini söylemesini isterdi. Ve belki alkolün de etkisiyle biraz daha rahat hareket etmelerini sağladığını da bilen bir adamdı. Onun için böyle "sen içeceksin, sen içmeyeceksin" gibi bir zorlama da yok. Herkese sunuluyor. Sofrada oturup da hiç içmeyenler de var.

Mesela benim babama içki dokunurdu. Midesi rahatsız olurdu. Onun için içki içtiği zaman sonradan hastalanırdı. Ama bunu bile bile Atatürk'ün sofrasına giderdi

otururdu, onlarla beraber içki de içerdi. Bundan dolayı sonra rahatsız olsa bile o rahatsızlığa razı olurdu ki, Atatürk'ün sofrasında o sohbet, o atmosfere katılabilsin...

## HER SOFRANIN ÖNEMLİ KONUSU VARDI

**GÜLLER:** Ama o sofralar bize şimdilerde anlatılmaya çalışıldığı gibi, akşam toplanıp içilip salt eğlenilen toplantılar değildi herhalde... Başvekil'in, Meclis Başkanı'nın, bakanların bulunduğu, devlet meselelerinin ele alındığı sofralardı herhalde...

**PROF. ÖZALP:** O sofraların mutlaka bir konusu var. O konu sonradan çıkmıyor. Yani o gece ne konuşulacak; yapılacak bir icraat mı, Türk dili mi Türk tarihi mi, veyahut bir gezi mi, başka bir devletle politik bir görüş mü, konular aşağı yukarı belli. O günkü sofraya o konuyla ilgili Başbakan, Bakanlar yani Devlet erkânı çağrıldığı gibi, o konuyla ilgili bilim adamları veyahut da yetişmiş uzman kişiler de mutlaka çağrılırdı. Atatürk'ün bu yönden çok geniş bir grubu vardı. Mesela "bu gece Türk dili konuşacağız" dediği zaman belirli bilim adamları, profesörleri veya Türk diliyle uğraşan hatta hatip kimseler, TBMM'de güzel konuşan kimseler çağrılır, bu konu tartışılırdı. Başka bir gece, başka konu tartışılırdı. O gün içinde oluşan yeni bir olay da sonradan gündeme alınırdı. Hatta o konuyla ilgili kimseler de sonradan yemeğe çağrılırdı. Tabi hükümetin ilgili bakanlığının da o konuyla ilgili yemekte bulunması istenirdi. Tabi buradan, bakanlar kurulu gibi, bir karar çıkmaz. Buradan bir danışma kurulunda oluşabilen görüşler ele alınırdı.

Bu sofraları bir rakı sofrası gibi mütalaa etmemek lazımdır. Ama bazı sofralarda da eğlence süregelmiştir. Tabi her seferinde ciddi ciddi konuşmak mümkün değildir. Tabi o zaman da biraz değişik bir atmosfer hakim olmuştur. Atatürk'ün müziğe merakından dolayı özellikle Türk müziği sanatkarları o toplantılara gelir, onlar da şarkılar söylerler; Atatürk'ün seçtiği şarkıları tercih ederler. Atatürk hatta zeybek oynar. Bu gibi toplantılar da olur. Ama o atmosfere rağmen tartışmalar da yine olur.

Ölçü hiç kaçmaz. Atatürk ölçüye çok dikkat eder, ölçünün kaçacağını hissettiği an o toplantıyı dağıtırdı. "Artık biz gidelim yatalım" dediği zaman, "hayır oturalım, biz tartışalım" diyebilecek zaten kimse yoktu.

Can Dündar'ın bu belgeseli iyi niyetle yaptığını kabul ederek, bu konu Can Dündar'a ağır gelmiş diyorum. Bunu maksatlı yapmış olduğunu düşünmek istemiyorum. Varsa, zaten problemi başka türlü ele almak lazım. Ama Can Dündar kendine göre bunu böyle anlamış, duygusal taraflarını öne çıkarmak istemiş, bu arada Atatürk'ü biraz daha küçültmeye çalışmış. Yaşça küçültürken, belki bazı hataları da orada yapmış. Bazı yerler var ki, hakikaten bilmediğimiz, ilk defa işittiğimiz şeylerle de karşılaşılıyor. Atatürk'ün o dönemi çok bilinmiyor zaten.





Prof. Dr. Teoaman Özalp, Atatürk'ün kucagında çekilen bu tarihi fotoğrafı anlatırken duygulanıyor. Atatürk'ün hemen sağındaki çocuk da, Erdal İnönü.

## DEVRİMLERE İNANMAYANIN, ATATÜRK'ÜN YANINDA İŞİ YOK!

**GÜLLER:** Belgeselde işlenen ve tepki gören bir fikir de, "Atatürk'ün yalnızlığı" meselesi... Daha askeri lise-deyken bile arkadaşlarını örgütleyen, ömrü örgütlenmeyle geçmiş Atatürk, neden "yalnız" gösterilmeye çalışılıyor?

**PROF. ÖZALP:** Atatürk yalnız bir adam değildi. Tam bir cemiyet adamıydı. Her zaman dostu, arkadaşı vardı. Filme göre Atatürk "Milli mücadelede birlikte olduğu arkadaşlarıyla sonradan bozuşmuş!" Yani Can Dündar bunu ele alırken, Atatürk'ün sanki biraz geçimsiz davrandığı hissini vermek istiyorsa, bu çok yanlış. Çünkü Atatürk bir şeye inanmış, ta talebelik döneminden inanmış, hatta bunu arkadaşlarına da o dönemde anlatmış, "şunları şunları yapacağım" demiş. Osmanlı devletinin çöktüğünü daha talebelik zamanında görmüş. Bunları yapmak için gireceği teşebbüslere kaşı çıkmak bunlara inanmamak demek. Atatürk devrimlerine inanmamak demek. Atatürk'ün devrimlerine inanmayan adamın Atatürk'ün yanında ne işi var?

Can Dündar evvela kendini bir tartmalı. Atatürk'ü gerçekten seviyor mu? Atatürk'e inanıyor mu? Atatürkçü-

lük'e inanıyor mu? Veya inanmıyor mu? Veya bir kısmına inanıyor bir kısmına inanmıyor mu? Yerini tayin etmeli. Ona göre bazı şeyleri söylemeli.

Üstelik kimse okul arkadaşlarını tayin edemez ki. Kim varsa onlarla okur gider. Onlarla sonradan fikirleri uyuşmadığı zaman, elbette yolları ayrılacaktır. Yani ne yap-saydı? Hilafeti kaldırmaktan vaz mı geçseydi? Cumhuriyeti ilan etmekten vaz mı geçseydi?

Atatürk diyor ki, "bunlar davayı anlamamışlar". Yani davayı anlayanlar bir grup, anlamayanlar bir grup.

## DEVRİM, HALK OYUNA SUNULMAZ!

**GÜLLER:** Belgeselde bir de Atatürk'ün demokrat olmadığı fikri işlenmiş...

**PROF. ÖZALP:** Şimdi Atatürk'ün sözleri var. Bir kere dönem dönem düşünmek lazım her şeyi. Mesela bugün özgür bir dünyanın gerektirdiği şeyler 70 sene önceki durumla, aynı gözle görülüp bakılabilir mi? Özgürlüğün verdiği bazı hakları o zaman kısıtlamak bir zorunluluktur. Bu, "Atatürk demokrat değildir" demeye varır mı? Varmaması lazım. Savaş zamanında demokrasi olabilir mi? İsveç kralı Atatürk'e soruyor? Siz bu kadar devrimler yaptınız, yapıyorsunuz? Bunları millet kabul



ediyor. Ama böyle büyük devrimleri yapmadan evvel halk oyuna sunmak doğru mudur, değil midir? Atatürk diyor ki “okuma yazma oranı yüzde 10 olan bir ülkede, halk oylamasıyla karar alınmaz”. Bu Atatürk’ün doğru gördüğü bir prensiptir. Tabii o zamanın şartlarında durum buymuş, bir yandan da savaş var. Nasıl hakim olacaksınız savaşa? Üstelik bir Meclis kurmuşlar. Çok demokratik bir Meclis. Herkes her istediğini söylüyor, tartışıyor. Sonuçta alınan kararlar belki Atatürk’ün istediği doğrultuda çıkıyor ama o da Atatürk’ün gücünü gösteriyor. Sonunda da Meclis’in aldığı kararlara göre hareket ediliyor.

Yani “Atatürk geçimsizdi, demokrat değildi” gibi şeyleri bugünkü dünyada konuşmak kolay geliyor insana. O günkü şartlarda öyle değil! Bir yanda Padişahın emri var, “bunların kafasını keseceksiniz” diyor. İdamlıklar listesinde babam da var. Bir yandan böyle bir emrin altındalar. Bir yandan Padişahın ordusuyla, diğer yandan düşman ordusuyla savaşıyorlar... Ve geleneklerine bağlı bir ülkede yaşıyorlar. 600 senedir saltanatın sürdüğü bir ortamda bu işleri yapıyorlar.

**GÜLLER:** Kaldı ki, egemenliği padişahıtan, bir aileden alıp, millete vermek demokrasi değilse, demokrasi ne..? Atatürk demokrat değilse, Vahdettin mi demokrat?

**PROF. ÖZALP:** Atatürk’ün demokrasiyi uyguladığı yerler zorunlu olarak uygulanmaması gereken yerlerdir. Atatürk’ün demokratiğiyle ilgili bir misal vereyim.

Atatürk benim ismini değiştirdi. Ben 6 yaşındaydım. Atatürk “senin ismini değiştireceğiz, Hun imparatorlarından birinin ismini vereceğiz, ya Mete olacak, ya Teoman olacak” dedi. O zaman, 6 yaşındaki bir çocuğa bile seçim hakkı verdi. Bana Mete ve Teoman’ı anlattı ve şu notu yazdı: “Sen düşün karar ver, seveceğin ismi seç. Ve bu isim altında çalışkanlığımı, büyüklüğünü senden daima daha büyük olan, onun büyüklüğü yanında kendini daima hiç hissedeceğin millete göster.” Ve ben Teoman’ı seçtim. Ertesi gün mahkemeye gidildi, isim değişikliği yapıldı.

Atatürk mutlaka fikir alan biriydi. Seyahatlerde mesela bazı genç kimseler var, iyi yetişmiş, münevver; tavsiye ediliyor. Atatürk böyle gençleri gittiği seyahatlerde grubuna davet ediyor, alıyor götürüyor o seyahat süresince sofrasında, gezisinde, toplantılarında o gençlerden fikir alıyordu.

## BELGESELDE TEKNİK HATALAR DA VAR

**GÜLLER:** “Belgeselde mutlaka işlenmesi gerekirdi” ya da “işlenmiş ama daha geniş işlenmeliydi” dediğiniz konular var mı?

**PROF. ÖZALP:** Filmde bence çok önemli olaylar eksik bırakılmış. Bir kere Sakarya muharebesi çok çok önemli. O karargahtaki atmosferi yansıtmak gerekmez mi? Bir kelimeyle geçiştirilebilir mi?

Hilafetin kaldırılması bir cümle: “Karşı çıkanlar oldu. Atatürk karşı çıkanlara karşı çıktı.” Durumu anlayanlar ve anlamayanlar diye ayırmak gerekmez mi? Dünder önemli konuları çok hafif geçmiş. Bunu aktarabilmek için kaynak da var. Hiçbir şey yoksa, Atatürk’ün büyük nutku var!

Bir de arşivlerden filmler bulunmuş. Bulunan filmler bir yerlere yerleştirilmeye çalışılmış. Ama tam konuyu iyi bilmekten veyahut “elimizde bu vardı. Ne yapalım. Bunu koyarız” havasından olsa gerek, tabii bu doğru değil. Mesela Birinci Büyük Millet Meclisi’nin açıldığı günlerden bahsedilirken gösterilen film, o olaydan dört beş sene sonra çekilmiş film. Yani hiç olmazsa bu gibi teknik şeylere de dikkat etmek lazım. Can Dünder bunu bilemez. Ama bilenler vardır. Bilenlerden öğrenmek lazımdır. Daha bilen bir süzgeçten geçmiş olması lazımdır.

**GÜLLER:** Dünya tarihini etkileyen bir savaşın içinden küçük bir kesit alıp sadece bir kadına yazılan mektuba dikkat çekmek...?

**PROF. ÖZALP:** Böyle bir kadın var. Ama “Atatürk’ün hayatını değiştirmiş, ona şöyle aşık olmuş” demek biraz abartı. O taraflar hep biraz abartılıyor zaten. Mesela Latife hanım tarafı da biraz abartılıyor. Latife hanım Atatürk’e biraz hafif gelmiş. Latife hanım iyi eğitim almış, köklü bir aileden gelmiş, iyi bir aile terbiyesi almış, kafası da iyi işleyen bir kadın. Öyle çok güzel de değil. Ama Atatürk’ü çekmiş, cazip gelmiş Atatürk’e. Böyle münevver bir kadın. Fakat çok daha modern görüşlerde olduğu için, yani Atatürk zamanındaki geleneklere göre Latife hanım biraz modern. Atatürk de çok kuvvetli. Bir süre sonra Atatürk bu işin yürümeyeceğini anlıyor ve evliliğe son veriyor. Bazı uyuşmazlıklar olduğu ortaya çıktıktan sonra, illaki bu iş sonuna kadar gidecektir diye ısrar etmenin anlamı yoktur. Atatürk bir aile hayatı kuramamışsa bu Atatürk’ün suçu değildir.

## TARİKATLAR KAPATILDI DA, TÜRKİYE GELİŞEBİLDİ!

Bir de “Atatürk okuldayken hocasından dayak yemiştir. O yüzden hocalara karşı bir nefret oluşmuş içinde. O nedenle ileride tarikatları, medreseleri kapatmış.” Bu kadar mantıksız bir şey ki... Filmde bu var. Bir kere o zaman her çocuk dayak verdi. Gayet tabii bir olay o günler için. Yani Atatürk, bunu intikam için yapacak da, sonra başa gelince, bu nedenle tarikatları kapatacak da, çok mantıksız!

O tarikatlar, zaviyeler kapatılması gerektiği için kapatıldı. Kapatıldı da, Türkiye gelişebildi. Onlara kalsaydı, ne halde olacağımızı, işte şimdi örnek, tarikatlar hortlayınca ne olduğunu şimdi görüyoruz...

**GÜLLER:** Çok teşekkür ederiz, değerlendirmeleriniz için.

## GMO İŞİG KOMİSYONU İLK EĞİTİMİNİ GERÇEKLEŞTİRDİ.

Gündemimizin ve sektörümüzün önemli konularından biri olan İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği konularında uzun bir süredir sessiz fakat kararlı bir tavır ile çalışmalarını yürüten Odamızın ilgili Komisyonu NAVTEK firmasının talebi üzerine tamamen ilgi alanına yönelik bir eğitim planlayarak uygulamaya koydu. İçeriği özellikle dizayn ve buna bağlı gemi inşa faaliyetlerindeki yansımaları olan program, 1 Ağustos 2008 tarihinde başarı ile gerçekleştirildi.



## GEMİ MÜHENDİSLERİ ODASI, FİLİKA KAZASI RAPORUNU AÇIKLADI

3 kişinin öldüğü, 12 kişinin de yaralandığı tersanedeki filika kazasına ilişkin Gemi Mühendisleri Odası'nın yaptığı incelemelerin ardından hazırladığı teknik ağırlıklı rapor açıklandı.

Kartal'daki Titanic Hotel'de düzenlenen basın toplantısında GMO Başkanı Tansel Timur inceleme raporunu saydam gösterisi ve çizimlerle anlattı.

Timur, test sırasında hareketine başlayan filikanın kısa bir süre sonra geminin kıç tarafındaki kord nozullu dümen topuğu bağlantısı, filika matafora ayaklarını birbirine bağlayan V travers üzerindeki deniz bağı kelepçesine çarparak kelepçenin eğilmesine ve topuğun hasar görmesine neden olduğunu ve filikanın kıç tarafının çarpmanın etkisiyle yükselerek kelepçenin üzerinden geçtiğini anlatarak, şunları söyledi: "Filikanın baş tarafı matafora rampasını geçip, filika kord nozullu dümen topuğu bağlantısı gemi vardavelasının (korkuluk) hizasına geldiğinde, topuk vardavela punteline çok yakın bir bölgeden vardavela tutamağına çarpmış ve bu çarpma filikanın düşme açısını değiştirmiştir. Normal koşullarda yatayla 35°-40° derece arasında bir açıyla düşmesi ve karinasının baş tarafından suya girmesi beklenen filika, vurmanın etkisi ile önce su yüzeyine dik pozisyona gelmiş, hareketin devamında dönmeye devam ederek su ile 120 derece açı yapacak şekilde suya çarpmıştır. Bu çarpmanın etkisiyle sert biçimde dönen filikanın kıç bölümünde yer alan kumanda mahallinin ta-

vanının denize çarpması ile filikanın bu bölümünde kırık ve yırtıklar oluşmuş, aynı zamanda filika ön ve iskele yan camı ile giriş kapısı camı dağılmıştır. Oluşan kırık ve yırtıklar ile dağılan camlar nedeniyle açılan boşluklardan giren deniz suyu sonucunda filika yan yatmış ve her koşulda kendisini düzeltmesi gerektiği halde bu pozisyonda yüzer halde kalmıştır.

Sonuç olarak çarpmanın deniz suyu dolmasının etkisiyle 3 kişi hayatını kaybetmiş, 12 kişi de yaralanmıştır." Filikanın kaza sonrası görüntüleri ve üzerinde yapılan incelemelere değinen Timur, "16 metre yüksekliğine göre kuralların gerektirdiği prototip test ve kontrollerinden geçmiş olan bir filikada, yaklaşık 11 metrelik düşme testi sonucunda bu büyüklükteki bir hasarın oluşmuş olması, filika malzemelerinin ve yapısının incelenmesinden başlayarak, konunun daha derin araştırılması gerektiğini ortaya koymuştur" diye konuştu.



## DEĞERLİ KAMUOYUNA DUYURULUR

GİSAN TERSANESİ'nde meydana gelen filika kazası ve ölümlerin sonucunda, başka hiç bir işkolundaki kazalarda olmayan biçimde sadece mühendislerin suçlanmalarını; tutuklamaya kadar varan uygulamaları protesto ediyoruz.

Çünkü yürütülen adli işlemler, tersanelerde meydana gelen iş kazaları ve ölümlerin sorumlularının mühendisler olduğu imajını yaratmakta ve asıl suçlu ve suçluların kamuoyu nezdinde aklanması sonucunu doğurmaktadır.

Toplum içinde saygın konumları olan, ikamet ve işyerleri belli, -kazanın meydana geldiği tarihten bu yana geçmiş olan yaklaşık 1,5 aylık süre gözönüne alındığında kaçma ve delilleri karartma ihtimalleri de olmayan kişilerin tutuklanması, mevcut yasalarla izah edilemez.

Bu uygulama, vicdani açıdan da kabul edilemez:

Bugüne kadar gemi yapım, bakım-onarım iş kolunda mühendislik mesleğine ilişkin görev, yetki ve sorumluları sarih bir şekilde açıklayan ve tanımlayan; gemi mühendislerinin yetki ve sorumluluklarını bütünlük içinde ele alan bir yasal düzenleme yapılmamıştır. Üstelik son bir yıldır tersanelerdeki çalışma koşullarının ayrıntıları hakkında sıradan vatandaş dahi yeterli bilgilere sahip olduğu halde; yetkililerin ve siyasal sorumluların uyarı veya kapatma gibi palyatif tedbirlerle yetinmesi ve göz göre göre

gelen kazalar ve ölümler sonrasında gemi mühendislerini sorumlu ve suçlu ilan edecek bir süreci soğukkanlılıkla izlemesi mesleğimiz ve sektörümüz adına endişe vericidir.

Bu düzenlemelerin yapılmamış olmasına rağmen, çözümlü mühendislerin suçlanmasında ve tutuklanmasında aramak, gemi mühendislerinin bugünden kamu vicdanda mahkum edilmesi amacına hizmet etmektedir.

Mühendislerin tersanelerde mevcut iş süreçlerindeki rolü ile suçlanmaya ve tutuklanmaya muhatap olabilmesi için, işveren vekilliği görevlerini, işverenin sahip olduğu güç ve yetkilerle ve yasa güvencesi altında yerine getirebiliyor olması gerekir. Oysa durum bunun tam tersidir; mühendisler, bu sorumlulukların gereği olan yetkilere sahip olmadıkları gibi, bunu talep edebilecek iş güvencesinden de mahrumdurlar.

Mühendisler ve gemi mühendisleri, tersanelerde yaşanan iş kazalarının sorumlusu değil; olsa olsa mağdurdurlar.

Mühendislerin "günah keçisi" haline getirilmesine yol açacak bu kolaycı ve sorumsuz yaklaşımı ve uygulamayı kınıyor; sorumluların başka yerlerde aranması gerektiğini kamuoyunun bilgisine sunuyoruz.

**TMMOB Gemi Mühendisleri Odası  
Yönetim Kurulu**

## GMO YELKEN KULÜBÜ LOGO ve FLAMA YARIŞMASI DÜZENLEDİ

**GMO Yelken kulübü - Logo ve Flama yarışması;**

**GMO Yelken Kulübü** logosu ve flamasını oluşturmak için profesyonel ya da profesyonel olmayan tüm şahıslar ve şirketlerin katılabileceği bir tasarım yarışması düzenledi. Katılım Şartları [www.gmoyk.org.tr](http://www.gmoyk.org.tr) ve [www.gmo.org.tr](http://www.gmo.org.tr) sitelerinde tüm üyelerimize ve kamuya duyuruldu. Ayrıca e-posta yoluyla üyelerimize ve Grafik Bölümü olan tüm yüksek okullara duyuru yapıldı.

Kazanan yarışmacıların Logo ve Flama dallarının her

birine ayrı olmak üzere 1.500.-YTL birincilik ödülleri konuldu.

Yarışmamızda GMO Yelken Kulübü Yönetim Kurulu'nun seçtiği 2 Akademisyen Grafiker, 1 uluslararası deneyim ve yelken kültürüne sahip yelkenci, 1 endüstriyel tasarımcı ve 1 kulüp üyesinden oluşan jüri her iki dalda ilk üçü belirleyecek ve birinci gelen eserler kulübümüzün logosu ve flaması olarak kabul edilecektir.

## BİLİRKİŞİLİK EĞİTİMİ YAPILDI

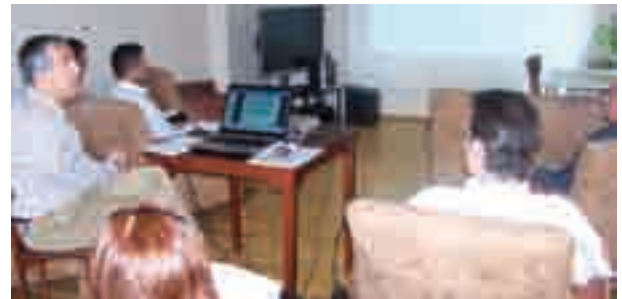
Bilirkişilik Eğitim Semineri GEMİSEM tarafından 19 Ekim tarihinde gerçekleştirildi. 2009 yılı için 28 üyemiz Oda Merkezimize bilirkişilik için başvuru yaptı. Oda Yönetim Kurulu kararına uygun olarak bu yıl sadece daha önce bilirkişilik eğitimi almamış olan üyelerimizin eğitime katılımı zorunlu tutuldu. 5 üyemizin katıldığı Bilirkişilik Eğitimi üyemiz Ercan Özokutucu tarafından verildi.

**Eğitim içeriği;**

- Bilirkişiliğin genel tanımı, ilgili yasa ve yasal düzenlemeler,
- Bilirkişilerin yetki ve sorumlulukları, etik kurallar
- Ceza ve hukuk davalarında bilirkişilik,
- Mahkeme dışı bilirkişilik ve uzman mütalaası

- Bilirkişi raporu hazırlama yöntemleri ve örnek raporlar
- Bilirkişi ücretlendirmeleri

Konularından oluşuyordu. Katılan üyelerimiz eğitim sonunda sertifikalarını aldılar.



## GEMİ MÜHENDİSLERİ CAMIALTI TERSANESİ'NDE BULUŞTU

TMMOB Gemi Mühendisleri Odası, 54. Geleneksel Oda Yemeğini'ni 25 Ekim 2008'de Camialtı Tersanesi'nde yaptı. Son yılların en coşkulu ve geniş katılımlı yemeğinin adresi olan Camialtı Tersanesi, kıdemlisinden gencine, tüm Gemi mühendislerinin ilk gözağrısıydı. Yemek bu nedenle zaman zaman duygulu anlara sahne oldu. Camialtı Tersanesi'nin hemen her kademesinde görev almış meslektaşlarımız, yokedilen koca bir tarihi yaşadılar o gece...

34 kişilik İstanbul Kent Orkestrası'nın sahne aldığı gece de, Sanatçı Mehmet Akif Şenoğlu'nun deri çalışmaları da sergilendi.

Yemek sırasında, bundan sonraki yemeklere de ışık tutması amacıyla anket formları dağıtıldı. Meslektaşlarımız 169 anket formunu doldurarak yemekle ilgili değerlendirmelerini şöyle yaptılar:

Yemek için yapılan yer seçiminden memnun musunuz? 84%

Yemek Organizasyonunun açık büfe olmasından memnun musunuz? 72%

Oturma düzeninin serbest olmasından memnun musunuz? 74%

Müzikten memnun musunuz? 85%

Yemek ortamından memnun musunuz? 91%



TMMOB Gemi Mühendisleri Odası Genel Sekreteri Muzaffer Erdal Kılıç, açılış konuşmasını yapmak üzere Denizcilik Müsteşarı Sayın Hasan Naiboğlu'nu sahneye davet ederken...

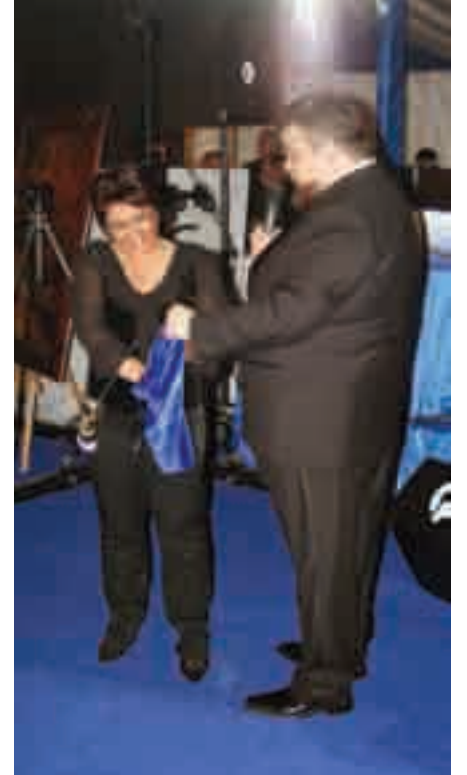




Denizcilik Müsteşarı Sayın Hasan Naiboğlu, meslekte 60. Yılıını dolduran üyelerimiz, Prof. Dr. Mesut Savcı ve Prof. Dr. Teoman Özalp'e plaketlerini verirken...



Meslekte 25. yılını dolduran üyelerimiz...



Geleneksel Oda Yemeği'nin gelenekselleşen şans çekilişi... Gemi Mühendisleri Odası Genel Sekreteri Muzaffer Erdal Kılıç ile TMMOB Yönetim Kurulu Yedek Üyesi Zuhall Can, şanslı numarayı çekiyor. Şanslı üyelerimiz LCD Televizyon ve Laptop kazandılar.



TMMOB Gemi Mühendisleri Odası İzmir Şube Başkanı Emrah Erginer ve yöneticiler de İstanbul Camialtı Tersanesi'ndeki oda yemeğine katıldılar.

## GEMİ MÜHENDİSLERİ CUMHURİYET'TE BULUŞTU

Gemi Mühendisleri Odası, Cumhuriyet'in 85. yıldönümü nedeniyle bir etkinlik düzenledi. Oda Genel Merkezi'nde yapılan etkinliğe İTÜ Gemi İnşaatı ve Deniz Teknolojisi Dekan Vekili Prof. Dr. Ömer Gören başta olmak üzere çok sayıda meslektaşımız, eşi ve çocukları ile katıldı.

Atatürk resimlerinin sinevizyonla fonda yayınlandığı Cumhuriyet buluşmasında, meslektaşlarımız ve aileleri ayaküstü sohbetlerde Cumhuriyet'in içinde bulunduğu sorunları ve çözüm yollarını konuştular.

Gemi Mühendisleri Odası Genel Başkanı Tansel Ti-

mur'un hazırladığı, "Cumhuriyet'in ilk yıllarında Gemi İnşaa Sanayi" isimli sunum duygulu anlar yaşattı. Gölcük Yağ Tankeri'nin inşa sürecini görüntülü şekilde anlatan Timur'un, özellikle Gemi İnşaa Sanayi'nin kurucularından Ord. Prof. Ata Nutku'yu anlattığı bölümler, hocaların hocasından ders alan-almayan bir çok kuşağa duygulu anlar yaşattı.

Sunumun ardından ayaküstü sohbetlerle devam eden Cumhuriyet buluşması gecenin geç saatlerine kadar devam etti.



### TMMOB Gemi Mühendisleri Odası'nın Cumhuriyet mesajı:

Cumhuriyetimizin 85. yılı meslektaşlarımıza, sektörümüzün bütün emekçilerine kutlu olsun!

Cumhuriyetimizin 85. yılı bütün Ulusumuza kutlu olsun!

Türk mühendisleri olarak 85. yaşına getirdiğimiz Cumhuriyetimizi, son elli yıllık geri dönüşe rağmen yaşatma kararlılığımızı göstermeyi sürdürüyoruz. İçerden ve dışarıdan Cumhuriyetimizi yıkmaya çalışanlara karşı, kurucu önderimiz Atatürk'ün ve silah arkadaşlarının verdiği görevi her koşulda yerine getirmeye devam ediyoruz.

Görüyoruz ki Cumhuriyetimizi yıkmaya çalışan güçler, son yıllarda daha da pervasızca hareket etmektedirler.

Daha dün ABD Kongresi'nde yayınladıkları haritada, güzel ülkemizi bölünmüş olarak gösterme cüretini göstermişlerdir.

Cumhuriyet'in yıktığı saltanatı yeniden hortlatmak isteyenler, ABD ve AB'li yetkililerle elbirliği ederek "ılımlı İslam Devleti" tanımını kullanmaktan çekinmemektedirler.

Cumhuriyetin millet haline getirdiği ümmeti yeniden canlandırmak isteyen çevreler, ABD ve AB destekli cemaatler eliyle halkımızı bir yandan soymakta, bir yandan da karanlığa mahkum etmektedirler.

Atatürk'ün eşsiz Cumhuriyet tanımını bir kez daha hatırlamak gerekir: "Kimsesizlerin kimsesi." Kemalist Devrimle kurulan Cumhuriyetimiz, bir yandan saltanatı



yıkarken, ümmeti millet yaparken, diğer yandan da kimsesizlerin sahibi olmuştur.

Türkiye Cumhuriyeti, kimsesizlerin kimsesi olarak kuruldu; Atatürk'ün deyişiyle "bir Halk Devleti", "Halkın Devleti" olarak tasarlandı. Cumhuriyet, bir halk devleti olarak, halkın devleti olarak yaşayabilirdi. Atatürk'ün hedefi buydu.

Oysa 50 yıllık geri dönüş süreci bize şunu göstermiştir. Türkiye, ya halkın devleti olmaya devam edecektir, ya da devletsiz kalacaktır! Emperyalizmle işbirliği içindeki gerici çevrelerin Atatürk'ten arındırdıkları cumhuriyetten kalan tecrübe budur.

Bu çevrelerin şimdiki hedefi de Türkiye'mizi etnik temellerde bölmektir! Ama "kimsesizler" dedelerinin, nelerinin kurduğu Cumhuriyeti yaşatmaya kararlıdır.

"Kimsesizleri", Türk milletini, etnik temellere dayanarak karşı karşıya getirmeye çalışanlara karşı, Türk milleti yeniden birlik ve beraberlik mesajlarıyla ayağa kalkmıştır. Edirne'den Hakkari'ye, Muğla'dan Kars'a kadar kardeşlik kültürü yeniden seferber olmuştur.

Önümüzdeki dönemde ülkemize yönelik tehditlerin kesinlikle üstesinden gelinecektir. Türkiye'nin birikimi ve gücü buna fazlasıyla yeterlidir.

Kamusal çıkarları meslek çıkarlarının üstünde gören biz Türk Gemi Mühendisleri bu sözü veriyoruz!

Cumhuriyetimizin 85. yılı bütün milletimize kutlu olsun!

**TMMOB**

**Gemi Mühendisleri Odası**

**Yönetim Kurulu**



## İZMİR ŞUBESİ ETKİNLİKLERİ

### 27 Ağustos 2008 Yemekli Toplantı

Ege Bölgemize Gemi ve Yat Tersaneleri kazandırmak için 27 Ağustos 2008 Çarşamba günü saat 20:00'da Kordon-Bonjour Restoran'da yemekli bir toplantı yapıldı. Yemeğin amacı yıllardır bölgemize tersane kurulması için çaba sarf eden yatırımcılar ile Odamız ve Müsteşarlığımız yetkililerini bir araya getirmektir. Bu nedenle yemeğe tüm sanayi ve ticaret odaları başkanları çağrıldı. Yemekte anlaşıldı ki İzmir'de bu yatırımı yapacak İzmir'li firmalar konuya oldukça uzaktalar.

Yemeğe; Gemi İnşa ve Tersaneler Genel Müdürü Yaşar Duran AYTAŞ, İzmir Vali Yardımcısı Günhan SA-

RIKAYA, Denizcilik Müsteşarlığı İzmir Bölge Müdürü Hızırreis DENİZ, TMMOB Gemi Mühendisleri Odası İzmir Şubesi Yönetim Kurulu Başkanı Emrah ERGİNER, Ege Bölgesi Sanayi Odası Yönetim Kurulu Başkanı Tamer TAŞKIN, Deniz Ticaret Odası Başkanı Geza DOLOGH, İzmir Ticaret Odası'ndan Hitay BARAN, İZSİAD Yönetim Kurulu Üyesi Ahmet KIRAZ, Denizcilik Müsteşarlığı İzmir Bölge Müdür Yrd. Durmuş ÜNÜVAR, TMMOB Gemi Mühendisleri Odası İzmir Şubesi Yönetim Temsilcisi Merdan ŞEREFİ, Denizcilik Müsteşarlığından Ekrem MUTLU katılmışlardır.



### ZAFER BAYRAMI

Zafer Bayramı ve Türk Silahlı Kuvvetleri Günü münasebeti ile Ege Ordusu ve Garnizon Komutanı Orgeneral Hayri KIVRIKOĞLU'nun kabul törenine Yönetim Kurulu Başkanı Emrah ERGİNER katılmışlardır.

### CUMHURİYET BAYRAMI

Cumhuriyet'imizin Kuruluşunun 85. Yılı'nın kutlandığı Cumhuriyet Bayramı kutlama ve Resepsiyonuna Yönetim Kurulu Başkanı Emrah ERGİNER katıldı.

### PREVEZE DENİZ ZAFERİ KUTLAMASI

Dokuz Eylül Üniversitesi Deniz İşlemciliği ve Yönetimi Yüksekokulu'nun 25 Eylül 2008'de düzenlemiş olduğu "Dünya Denizcilik Günü ve Preveze Deniz Zaferi Kutlama Toplantısı"na Yönetim Kurulu Başkanı Emrah ERGİNER katılmışlardır.

### Büyükşehir Belediyesi ile Çöp Toplama Gemisi için Toplantı 11 Eylül 2008

İzmir Büyükşehir Belediyesi ile yapılan protokol gereği inşası devam eden çöp toplama gemisi için Merkez Yönetimimizin de katıldığı bir toplantı yapıldı. Toplantı odamıza kurulan yeni telekonferans sistemi ile yapılmıştır.

### 20 Eylül 2008

İzmir Büyükşehir Belediyesi ile yapılan protokol gereği kontrollük hizmetlerinin de yürütüldüğü Çöp Toplama gemisinin ikinci kontrolleri yapıldı.

### 25 Ekim 2008

İzmir Büyükşehir Belediyesi ile yapılan protokol gereği kontrollük hizmetlerinin de yürütüldüğü Çöp Toplama gemisinin üçüncü kontrolleri yapıldı.



## İZMİR ŞUBESİ ETKİNLİKLERİ

### Çiğli 75. Yıl Endüstri Meslek Lisesi ile Protokol İmzalandı

**17 Eylül 2008**

Çiğli 75.Yıl Endüstri Meslek Lisesi'nde Yat ve Tekne imalatı bölümüne katkı sağlamak adına TMMOB Gemi Mühendisleri Odası İzmir Şubesi, Yat İmalatçıları Yardımlaşma Derneği ve Çiğli 75. Yıl Endüstri Meslek Lisesi'yle işbirliği protokolü imzalandı.

**23 Eylül 2008**

Çiğli 75.Yıl Endüstri Meslek Lisesi ile imzalanan protokol gereği öğrencileri eğitecek olan öğretmenlere ders verilmesi ve programın gözden geçirilmesi ile ilgili olarak öğretmenlerle Şubemizde bir toplantı yapılmıştır. Toplantıda her hafta Çarşamba günü Şubemizde toplanılması kararı alınmıştır.



**9-11 Ekim 2008**

Ege Bölgesi Sanayi Odası'nda düzenlenen "6. Yenilebilir Enerji Sempozyumu"na Yönetim Kurulu Başkanı Emrah ERGİNER Dokuz Eylül Üniversitesi Güneş Enerjisi Takımı öğrencileri ile bu sempozyuma katılmışlardır.

**13 Ekim 2008**

TMMOB Mimarlar Odası, İzmir Şubesi'nin düzenlediği, Mimarlık haftası çerçevesinde düzenlenen etkinliklerin açılışına Yönetim Kurulu Başkanı Emrah ERGİNER Şubemizi temsilen katılmışlardır.

**14 Ekim 2008**

İzmir Liman Başkanı Sn. Levent KÖLETELİ adına düzenlenen veda yemeğine Yönetim Kurulu Başkanı Emrah ERGİNER ve Yönetim Temsilcisi Merdan ŞE-REFLİ katılmışlardır.

### Filika Kazası İçin Toplantı

Merkezimizle, 11 Ağustos 2008 tarihinde GİSAN Gemi İnşa San. Ve Tic. A.Ş. Tersanesinde meydana gelen filika kazası sonucunda tutuklanan Gemi Mühendisleri için Genel Üye ve Basın Toplantısı yapıldı. Toplantıya TMMOB İzmir İl Koordinasyon Kurulu Sekreteri Ferdan ÇİFTÇİ'de katıldı. Toplantı odamıza kurulan yeni telekonferans sistemi ile yapılmıştır.

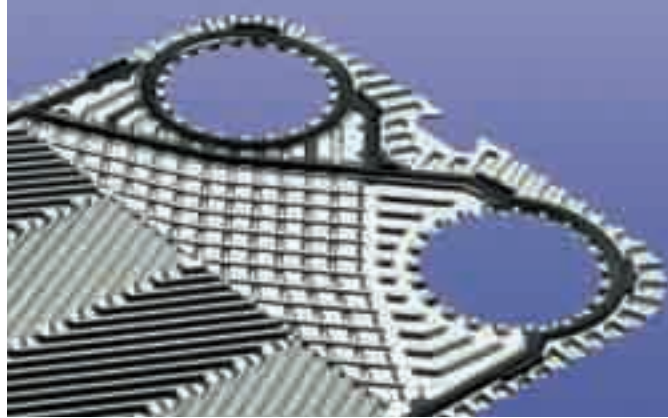
**27 Ekim 2008**

Nevvar Salih İşgören Anadolu Lisesi'nin düzenlemiş olduğu 2. "Meslek Tanıtım Günleri"ne"; öğrencilere Gemi Mühendisliği'ni anlatmak üzere Odamız üyesi Kozan Selçuk ERKAN katıldı.



# ares

LTD.



ares

INDUSTRIAL  
Protection Systems  
Marine & Power

ARES LTD. :  
D03 Sok.5C/ 117 Sok.3-14 Blok No5 Dugaliy 01260 KONTAK / TURKEY  
Tel: +90 216 899 62 33 Fax: +90 216 899 62 36  
ales@aresmkt.com

## TMMOB ETKİNLİKLERİ

### TMMOB eski başkanlarından Teoman Öztürk anıldı.

1973 – 1980 yılları arasında TMMOB'nin başkanlığını yapmış olan Teoman Öztürk ölüm yıldönümü olan 11 Temmuz'da sevenleri tarafından anıldı. Öğle saatlerinde Karşıyaka mezarlığındaki mezarı başında toplananlar içinde yer alan TMMOB yönetim kurulu başkanı Mehmet Soğancı bir konuşma yaptı. Soğancı konuşmasına Teoman Öztürk'ün ve arkadaşlarının faşizme karşı direnişin etkin bir şekilde sürdürdüğü yıllarda TMMOB'nin yol haritasını hazırladıklarını ve TMMOB'nin barıştan, emekten ve halkın yana bir duruş içinde olması için çalıştıklarını söyledi. Teoman Öztürk için ikinci anma töreni İMO Teoman Öztürk salonunda yapıldı. Buradaki müzik dinletisi ve slâyt gösterisinin ardından Mehmet soğancı bir konuşma yaptı. Daha sonra ise "70'lerden Bu Yana Oluşturulan Anlayışlarla TMMOB ve Bağlı Odalarının Bugünkü Sorumlulukları ve Görevleri" konulu bir forum düzenlendi.

### TMMOB 40. Dönemi Oda Başkanları ile İlk Toplantısını Yaptı.

TMMOB Yönetim Kurulu 12 Temmuz 2008 tarihinde Ankara'da Oda Yönetim Kurulu Başkanları ile 40. Dönemin ilk toplantısını gerçekleştirdi. Toplantıda TMMOB'nin 40. Dönem çalışma taslağı üzerinde görüşler alındı.

### Yargıdan TMMOB Lehine Bir Karar

Yargı, Türk Mühendisler Birliği Derneği web sayfasında "14 Nisan Çağdaş Mühendis Mimar Hareketi" yazan bölge açıldığında "14 Nisan Hareketi" yazan başlık altında "TMMOB Genel Başkanı Soğancı'ya Yanıt" şeklinde yapılan basın açıklamasının kişilik haklarını hedef aldığı tespit ederek, açıklamayı yayından kaldırdı.

### Hiroşama'ya Atom Bombası Atılmasının Yıldönümü Nedeniyle Basın Açıklaması Yapıldı.

TMMOB yönetim kurulu başkanı Mehmet Soğancı Hiroşima'ya atılan atom bombası ile ilgili bir basın açıklaması yaptı. Soğancı yaptığı açıklamada aradan 63 yıl geçmesine karşın bir insanlık suçu olan Hiroşima'ya atılan atom bombasının etkilerinin hala sürdüğünü söylemiş, emparyalizmin dün olduğu gibi bugünde bir çok coğrafyada etkisinin sürdüğünü ve başka bir dünyanın mümkün olduğunu belirtmiştir.

### Rektör Atamaları ile İlgili Basın Açıklaması Yapıldı.

TMMOB yönetim kurulu başkanı Mehmet Soğancı Cumhurbaşkanı Abdullah Gül'ün 21 üniversiteye atadığı

rektörler ile ilgili bir basın açıklaması yaptı. Soğancı yaptığı açıklamada "Herkesin Cumhurbaşkanı" olacağı iddiasıyla başa geçen Cumhurbaşkanı Abdullah Gül'ün atadığı isimlerin hepsinin "Türbana evet" diyen rektörler olduğunu ve birinci seçilmelerine rağmen önce YÖK daha sonra da Cumhurbaşkanı Gül tarafından devre dışı bırakılan Rektör adaylarının siyasi nedenlerle seçilmediğini belirtmiş ve özerk ve demokratik üniversite mücadelesinin gerekliliğini vurgulamıştır.

### Devlet Denetleme Kurulu TMMOB'ye Bilgi Verdi.

08 Ağustos 2008 tarihinde TMMOB'yi ziyaret eden Devlet Denetleme Kurulu Üyesi Mehmet İlhan, Cumhurbaşkanlığı Devlet Denetleme Kurulu tarafından Birliğimize 22.05.2008 tarihinde gönderilen yazıda belirtilen "inceleme ve araştırma çalışması"na dayanak olarak istenen bilgi ve belgelerden ne kast edildiğine ilişkin açıklamalarda bulundu. Görüşmeye TMMOB Yönetim Kurulu Başkanı Mehmet Soğancı ile birlikte TMMOB Hukuk Danışmanı Nurten Çağlar Yakış katıldı.

### Tuzla Tersaneleri ile İlgili Basın Açıklaması Yapıldı.

TMMOB yönetim kurulu başkanı Mehmet Soğancı Tuzla'daki tersanelerde yaşanan ölümlü kazalar ile ilgili bir basın açıklaması yaptı. Soğancı yaptığı açıklamada 11 Ağustos 2008 tarihinde 3 işçinin ölümü, 15 işçinin ise yaralanması ile sonuçlanan iş kazasının kabul edilemeyeceğini belirterek daha önce DİSK/Limter-İş Sendikası, TMMOB İstanbul İKK, İstanbul Tabip Odası ve İstanbul İşçi Sağlığı Enstitüsü tarafından hazırlanan raporda bu kazaların önlenmesi için gerekli önlemlerin sıralanmasına rağmen siyasi iktidarın bu kazaları önleyebilmesi için hiçbir tedbir almamasını eleştirmiştir.

### TMMOB 40. Dönem Çalışma Programı Yayımlandı.

Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği 40. Dönem (2008-2010) Çalışma Programı yayımlandı. Programda; "TMMOB 40. (2008-2010) Çalışma Dönemi'nde de; TMMOB 40.Olağan Genel Kurulu'nda alınan kararlar doğrultusunda, dünyanın, ülkemizin, insanımızın ve üyelerimizin içinde bulunduğu bu günkü koşullarda, bir meslek örgütüne, bir mesleki demokratik kitle örgütüne düşen görevlerin güçlüğü, büyüklüğü ve bunlara karşı sorumluluklarının bilinciyle çalışmalarını sürdürecektir" denildi.

### Depreme Duyarlılık yürüyüşü Yapıldı.

17 Ağustos 1999 depreminin 9. yıldönümünde "Depreme Duyarlılık Yürüyüşü" yapıldı. İnşaat Mühendisleri Odası tarafından organize edilen yürüyüş ve etkinliklere



binlerce kişi katıldı. Yürüyüş programı çerçevesinde İstanbul, Sakarya, Bursa, Düzce ve Gölcük'te çeşitli eylem ve etkinlikler gerçekleştirildi. Dört ilde eşzamanlı başlayan yürüyüş Gölcük Kavaklı Sahili Deprem Anıtı önünde meşaleli yürüyüşle son buldu. TMMOB Yönetim Kurulu Başkanı Mehmet Soğancı, TMMOB İnşaat Mühendisleri Odası Başkanı Serdar Harp, TMMOB Şehir Plancıları Odası Yönetim Kurulu Başkanı Hüseyin Tarık Şengül, Gölcük Belediye Başkanı Mehmet Ellibeş ve çok sayıda İMO temsilcisi ve mühendisin katıldığı yürüyüşe, depremde yakınlarını yitirenler de destek verdi.

#### **1 Eylül Dünya Barış Günü ile İlgili Basın Açıklaması Yapıldı.**

TMMOB yönetim kurulu başkanı Mehmet Soğancı 1 Eylül Dünya Barış Günü ile ilgili bir basın açıklaması yaptı. Soğancı yaptığı açıklamada II. Dünya Savaşı'nın başlangıç günü olan ve her yıl Barış Günü olarak kutlanan 1 Eylül'ün, günümüz dünyasında da emperyalist güçlerin neden olduğu yıkımlar ve ölümler düşünüldüğünde ne kadar önemli olduğunu bir kez daha gösterdiğini belirtmektedir. Soğancı ayrıca Türkiye'de demokratik haklarından yoksun topluluklar olduğunu ve bu yüzden bir çatışma ortamı olmasına rağmen mevcut hükümetin konuya çözüm sunamadığını söylemiştir.

#### **İş Sağlığı Ve Güvenliği Kanun Tasarısı İle İlgili Görüş Bakanlığa Sunuldu.**

İş Sağlığı ve Güvenliği Kanun Tasarısı ile ilgili taraflar, 9 Eylül 2008 tarihinde Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı'nda yapılan toplantıda görüşlerini sundular. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanı Faruk Çelik'in başkanlık ettiği toplantıya, TMMOB adına Yönetim Kurulu Üyesi Alaeddin Aras ile Hukuk Danışmanı Av. Nurten Çağlar Yakış katıldı.

#### **12 Eylül Askeri Darbesi'nin yıldönümü ile İlgili Basın Açıklaması Yapıldı.**

TMMOB yönetim kurulu başkanı Mehmet Soğancı 12 Eylül Askeri Darbesi'nin yıldönümü ile ilgili bir basın açıklaması yaptı. Soğancı yaptığı açıklamada 12 Eylül 1980 günü yapılan darbenin etkilerinin bugün dahi sürdüğünü, bu etkiler sonucu Türkiye'nin gerici, sosyal devlet anlayışından uzak ekonomik olarak dışa bağımlı bir ülke haline geldiğini belirtmiştir. Birçok ülkenin kendi darbecilerini yargılayıp cezalandırdığı halde kendi darbecilerimizin hala yargılanmadığını söyleyen Soğancı, TMMOB'nin 12 Eylül'ü yargıladığını hatırlatmaktadır.

#### **TMMOB Yüksek Onur Kurulu Toplantısı Yapıldı.**

TMMOB Yüksek Onur Kurulu, 11 Eylül 2008 tarihinde ikinci toplantısını yaptı. Toplantıda, Mimarlar Odası'ndan 8, İnşaat Mühendisleri Odası'ndan 3, Elektrik Mühendisleri Odası'ndan 1, Jeoloji Mühendisleri Odası'nda 1 dosya görüşüldü.

#### **TMMOB Başkanı Mehmet Soğancı İzmir'de Herkesi 12 Eylül Düzeni İle Mücadeleye Çağırdı.**

İzmir'de Devrimci İşçi Sendikaları Konfederasyonu öncülüğünde 13 Eylül Cumartesi günü gerçekleştirilen mitinge binlerce kişi katıldı. Emek-meslek örgütlerinin destek verdiği miting öncesinde Alsancak Limanı, Cumhuriyet, Konak ve Montrö Meydanlarında toplanan korajlar mitingin yapılacağı Gündoğdu Meydanı'na yürüdü. Mitinge, DİSK Genel Başkanı Süleyman Çelebi, TMMOB Yönetim Kurulu Başkanı Mehmet Soğancı, Türkiye Barolar Birliği Başkanı Özdemir Özok, Türk-İş Genel Sekreteri Mustafa Türkel, Türk Dişhekimleri Birliği Başkanı Celal Korkut Yıldırım da katıldı.

#### **TMMOB ve Oda Saymanları Toplantısı Yapıldı.**

TMMOB ve bağlı odaların sayman üyeleri 17 Eylül 2008 tarihinde toplandı. Toplantıda; KDV Kanunu'na göre yapılması zorunlu tevkifat uygulaması, LPG sorumlu müdürlük belgesi veren Odaların belge verme şartları, TMMOB ve bağlı Odaların mühür ve kaşelerinin şekil ve şartlarında birlikteliğin sağlanması, vergi kanunlarındaki değişiklikler nedeniyle TMMOB ve bağlı Odaların uygulamalarında ortak çalışma yapılması ve uygulamada birlikteliğin sağlanması konuları ele alındı.

#### **TMMOB 40. Dönem I. Denetlemesi Yapıldı.**

TMMOB 40. Dönem 1. Denetleme Kurulu toplantısı 20 Eylül 2008 tarihinde TMMOB'de yapıldı. Toplantıya Denetleme Kurulu Üyeleri M. Macit MUTAF, Köksal ŞAHİN, Nadir AVŞAROĞLU, A. Kirami KILINÇ ve Yusuf Ziya DEMİR katıldı.

#### **Nükleer Santral İhalesine Karşı Yapılan Eyleme TMMOB de Destek Verdi.**

Mersin Akkuyu'da nükleer santral yapılması için açılan ihalenin yapıldığı 24 Eylül 2008 tarihinde ihaleye karşı çeşitli protesto etkinlikleri gerçekleştirildi. Etkinliklere TMMOB de destek verdi. Nükleer santral ihalesini protesto etmek için saat 10:00'da Yüksel Caddesi'nde toplanılarak, saat 12:00'de ihalenin yapılacağı Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı'na yürüyüşe geçildi. TMMOB yönetici ve üyelerinin TMMOB pankartı altında katıldıkları yürüyüş sonrası, Bakanlık önünde bir basın açıklaması yapıldı.

#### **TMMOB Genç-Sen'in Kapatılması Davasına Karşı Gerçekleştirilen Eyleme Destek Verdi.**

Türkiye'nin ilk öğrenci sendikası Genç-Sen'e, öğrencilerin sendika kuramayacağı gerekçesiyle açılan kapatma davasının 2. duruşması 24 Eylül 2008 tarihinde Sirkeci Adliyesi'nde görüldü. Davanın görüldüğü saatlerde adliyenin önünde Genç-Sen bir protesto ve basın açıklaması gerçekleştirdi. Protesto etkinliğine TMMOB Yönetim Kurulu Başkanı Mehmet Soğancı ile İstanbul İKK Sekreteri Tores Dinçöz de destek verdi.



## IMO'DAN HABERLER

### Denizcilik Güvenlik Komitesi

IMO Denizcilik Güvenlik Komitesi nin 85 toplantısı, 26 Kasım ile 5 Aralık 2008 tarihleri arasında Londra'da yapıldı.

Bir çok konuların tartışıldığı toplantıda öne çıkan ana başlıklar aşağıda gibidir:

- SOLAS'ta yapılan değişiklikler,
- Uzun mesafe kimlik belirleme ve izleme sistemi (LRIT),
- Yeni gemi inşaatında amaç esaslı gemi yapım standartları,
- Uluslararası Intak Stabilite Kodu (2008 IS Code) ve Uluslararası Katı Dökme Yükler Kodu (IMSBC Code)'nun kabulü,
- Dökme Yük gemisinin tanımına açıklık getirilmesidir.

### SOLAS ta yapılan değişiklikler

(SOLAS Reg. II-2/9.4.1.1.2 – Yangının önlenmesi – Yangın dirençli bölmelerdeki açıklıkların korunması (üç kenar kasalı kapılar)



- “A” klas bölmelerdeki kapılar ve kapı kasaları – Kasanın parçası olarak eksiksiz onaylanmış kapılar eşik mesafesi 12 mm yi geçmeyecek şekilde takılmalıdır ve yanmaz bir eşik kapının altına yerleştirilmelidir yer kaplaması kapı kapalıyken altında kalan boşluğa kadar devam etmemelidir.

- “B” klas bölmelerdeki kapılar ve kapı kasaları - Kasanın parçası olarak eksiksiz onaylanmış kapılar eşik mesafesi 25 mm yi geçmeyecek şekilde takılmalıdır.

**Uygulama:** Bu gerekler 1 Temmuz 2010 tarihinden sonra yeni ve mevcut gemilere yeni kapı takıldığında ve kapı değiştirildiğinde uygulanacaktır.

**SOLAS Reg. II-2/1 – Uygulama ve II-2/9 - Yangının önlenmesi – Havalandırma sistemleri (havalandırma kanalı çelik veya eşdeğeri olmalıdır)**

Amendments to SOLAS Kural . II-2/9.7.1.1, 9.7.4.4.2, ve 9.7.4.4.3 de değişiklik yapılması kabul edildi.

Bu değişikliklerle verilen bazı harici durumlarla birlikte yeni gemilerde havalandırma kanallarının çelik veya eşdeğeri olması gerekiyor.

### ALESTA MARINE

ENGINEERING & REPRESENTATIVE CO. LTD.

**Promat**  
[www.promat.com](http://www.promat.com)

- ✓ PROMATECH LIGHTWEIGHT MARINE ACCOMMODATION WALL, CEILING AND FLOATING FLOOR
- ✓ PROMASEAL, FIRE STOPPING PRODUCTS
- ✓ PROMAGUARD FIRE PROTECTION INSULATION
- ✓ PROMADOLING SOUND REDUCTOR BARRIERS
- ✓ YACHT FURNITURE

**Wigo**  
[www.wigo.nl](http://www.wigo.nl)

- ✓ WINDOWS & GLAZING: SATYRESSE STEEL, AG. AND GLASS, DOUBLE W. LAMINATED GLASS

**Libra**  
[www.libra.com](http://www.libra.com)

- ✓ WATERIGHT, SMOKEIGHT, AND STEEL ALUMINIUM AND GFF DOORS
- ✓ GFF CONTAINER CONSOLES

**FUCHS**  
Fonertechnik AG  
[www.fuchs-na.de](http://www.fuchs-na.de)

- ✓ SPECIAL SHIP & YACHT CRANES
- ✓ TENDER BOAT HANDLING SOLUTIONS

**bst**  
[www.bst-firestop.com](http://www.bst-firestop.com)

- ✓ MODULAR CABLE AND PIPE PENETRATION, FIRE RESISTANT, GAS AND WATERIGHT
- ✓ FIRESTOP FLOORS AND SPINDERS

ULAN MAH, (BOSTON) CAD, ZARIFIAN, (MIL) (L) 314440  
TUZLA, (ISTANBUL) TÜRKİYE  
TEL: 00 90 312 440 89 03-04-05  
FAX: 00 90 312 440 89 06  
4-9440: [ulm@ulm.com](mailto:ulm@ulm.com)

Gemi ve Deniz Teknolojisi, Sayı: 178, Ekim 2008

65

**Uygulama:** Bu gerekler 1 Temmuz 2010 tarihinden sonra inşa edilen yeni gemilere uygulanacaktır.

**SOLAS Reg. II-2/9.7.5.2 - Yangının önlenmesi – Havalandırma sistemleri (her iki uçtaki yangın damperleri)**

Bu değişiklik mutfak egzost kanalının her iki ucuna yangın damperleri konulmasını gerektiriyor. Önceden bu gerekler sadece 36 dan fazla yolcu taşıyan yolcu gemilere uygulanırken bu değişiklikle artık yük gemileri ve 36 dan az yolcu taşıyan gemilerde de bu gerekler uygulanmaya başlayacaktır.

**Uygulama:** 1 Temmuz 2010 tarihinden sonra inşa edilen yeni yük gemilerine ve 36 dan fazla yolcu taşıyan yolcu gemilerine uygulanacaktır.

**SOLAS Reg. II-2/10.10.2.6 – Yangınla mücadele – Yangın elbiseleri (Recharging Yolcu gemileri için acil durum solunum cihazının dolumu)**

Değişiklikler, 36 dan fazla yolcu taşıyan yolcu gemilerinde, solunum hava silindirlere doldurma gereçleri bulundurmasını gerektiriyor

**Uygulama:** 1 Temmuz 2010 tarihinden sonra inşa edilen 36 dan fazla yolcu taşıyan yolcu gemilerine uygulanacaktır.

**SOLAS Kural. V/19 değişiklikleri– Köprüüstü seyir vardiyası alarm sistem bulundurma gerekleri)**

Komite, Köprüüstü seyir vardiya alarm sistemini zorunlu hale getirecek SOLAS taslak değişikliğini onayladı. Değişikliğin kabul edilmesi Komitenin 86. toplantısında görüşülecek. Değişiklik onaylandığında Yeni ve mevcut gemilerde onaylı tip seyir vardiyası alarm sistemi konulması gerekecek.

**SOLAS Kural V/19 değişiklikleri– ECDIS bulundurma gerekleri)**

**ECDIS (Elektronik Harita görüntüleme ve bilgi Sistemi) Kağıt haritalar yerine sayılan opsiyonel köprüüstü ekipmandır.**

NAV-Alt -Komite, 54., toplantısında geniş ve detaylı tartışmalardan sonra prensip olarak 2012 tarihinden sonra Yolcu gemilerinde ve Petrol tankerlerinde 2013/2014 tarihinden sonrada diğer gemilerde zorunlu olması gerektiren taslağı geliştirdi. Taslak kabul edildiğinde mevcut gemilere de uygunlanacaktır.

**Uluslararası Can koruma gereçleri kodundaki değişiklikler (LSA Kod) (MSC.272(85))**

(Paragraf 4.4 ve 5.1 - Kurtarma botları ve Filikalar için genel gereksinimler)

Bu değişiklikle yük gemilerindeki filikalarda farzedilen ağırlık 82.5 kg e çıkarıldı.

Yolcu gemisi filikalarında bir kişinin ağırlığı için mevcut 75 kg kriterleri aynı kaldı.

Buna ek olarak tüm kurtarma botlarında farzedilen ağırlık 82.5 kg ye çıkarıldı.

Yük gemilerindeki kişi ağırlığındaki bu artıştan dolayı filika ve kurtarma botlarının dizaynının değişmesi gerekecek, bununla birlikte kaldırma donanımlarının da dizayn yüklerinin artırılması gerekecektir

**Uygulama:** 1 Temmuz 2010 tarihinden sonra inşa edilen gemilerdeki Filikalar (serbest düşme filikalar dahil, kurtarma botları ve bağlı kaldırma donanımlarında veya bu tarihten sonra mevcut gemilerde değişim durumunda uygulanacaktır.

(Paragraf 4.7.2 – Serbest düşme filikanın taşıma kapasitesi)

Serbest düşme filikanın koltuklarının dizaynı oturma boşlukları ve koltuklar arası geçiş değiştirildi.

Bu değişiklikle yeni serbest düşme filikaların dizaynı öncesinden daha geniş olarak değişmesi gerekecektir.

**Uygulama:** 1 Temmuz 2010 tarihinden sonra inşa edilen gemilerdeki serbest düşme filikalar ve bağlı indirme donanımlarında veya bu tarihten sonra mevcut gemilerde değişim durumunda uygulanacaktır.

**LRIT: Uzun alan tanımlama ve izleme sistemi (SOLAS Kural.V/19-1)**

SOLAS kural V/19-1 (MSC.202 (81)) da yapılmış olan değişiklikle LRIT sistemiyle 31 Aralık 2008 tarihinden sonra gemi pozisyonun ve tanımlama bilgilerin gönderilmesi gerekmektedir

.1 31 Aralık 2008 tarihinden sonra inşa edilen gemiler;

.2 31 Aralık 2008 tarihinden önce inşa edilen ve aşağıdaki deniz alanlarına (SOLAS kural IV/2.1 e göre) için sertifikalanmış gemiler :

1) A1, A2 & A3 – 31 Aralık 2008 tarihinden önce ilk telsiz sörveyinde .

2) A4 – 1 Temmuz 2009 tarihinden önce ilk telsiz sörveyinde

**GBS: Yeni Gemi İnşaatı için Esas Amaçlı standart**

Taslak „SOLAS değişiklikleri ile yeni gemiler için GBS yi zorunlu hale getiriyor. Dökme yük gemileri ve Petrol tankerlei için Taslak Uluslararası Esas Amaçlı gemi inşa standartları kabul edildi.

Komite buna rağmen zorunlu kararları ve SOLAS da yapılan değişikliklerinin onaylanmasında anlaşmaya varamadı.

SOLAS değişikliklerinin onaylanması MSC nin 86.

Toplantısına bırakılmış oldu. GBS gereklerinin uygulanmasına 2015 tarihinden önce başlanmayacaktır.

### Uluslararası Intakt Stabilite Kodu, 2008 (2008 IS Kod)

Uluslararası Intakt Stabilite Kodu, 2008 (2008 IS Code), SOLAS anlaşması ve 1988 Yükleme Sınırı Protokolü'nde yapılan ilgili değişikliklerle zorunlu hale gelmesi kabul edildi. Uluslararası Intakt Stabilite Kodunun erken uygulamasını teşvik etmek için bir MSC sirküler yayınlanması onaylandı.

Kodun beklenen yürürlüğe girme tarihi 1 Temmuz 2010 dur .

### Uluslararası Deniz Katı Dökme yükler Kodu (IMSBC Kod)

Uluslararası Deniz Katı Dökme yükler Kodu (IMSBC Kod), ve SOLAS Kısım VI değişikliği yapılarak Kodun zorunlu olması kabul edildi.

Bu kodu, zorunlu yapan değişikliğin beklenen yürürlüğe giriş tarihi 1 Ocak 2011 dir.

### Dökme Yük Gemisinin tanımı

Komite, Oturumlararası Çalışma Grubunun hazırladığı rapor üzerine yapılan uzun tartışmalardan sonra Yeni kararı kabul etti (MSC.275 (85) – Dökme Yük terimini açıklık getirme ve Kural XII/1.1 ve Kısım II-1 e göre

Dökme Yük gemisi olarak tanımlanmayan ara sıra dökme olarak kuru yük taşıyan gemilere SOLAS daki kuralları uygulanması için rehber)

Karar ,sadece rehber olarak amaçlanmış olmasına rağmen , 1 Ocak 2009 tarihinden sonra omurgası konulan gemilerde uygulanmaya başlaması kararlaştırıldı.

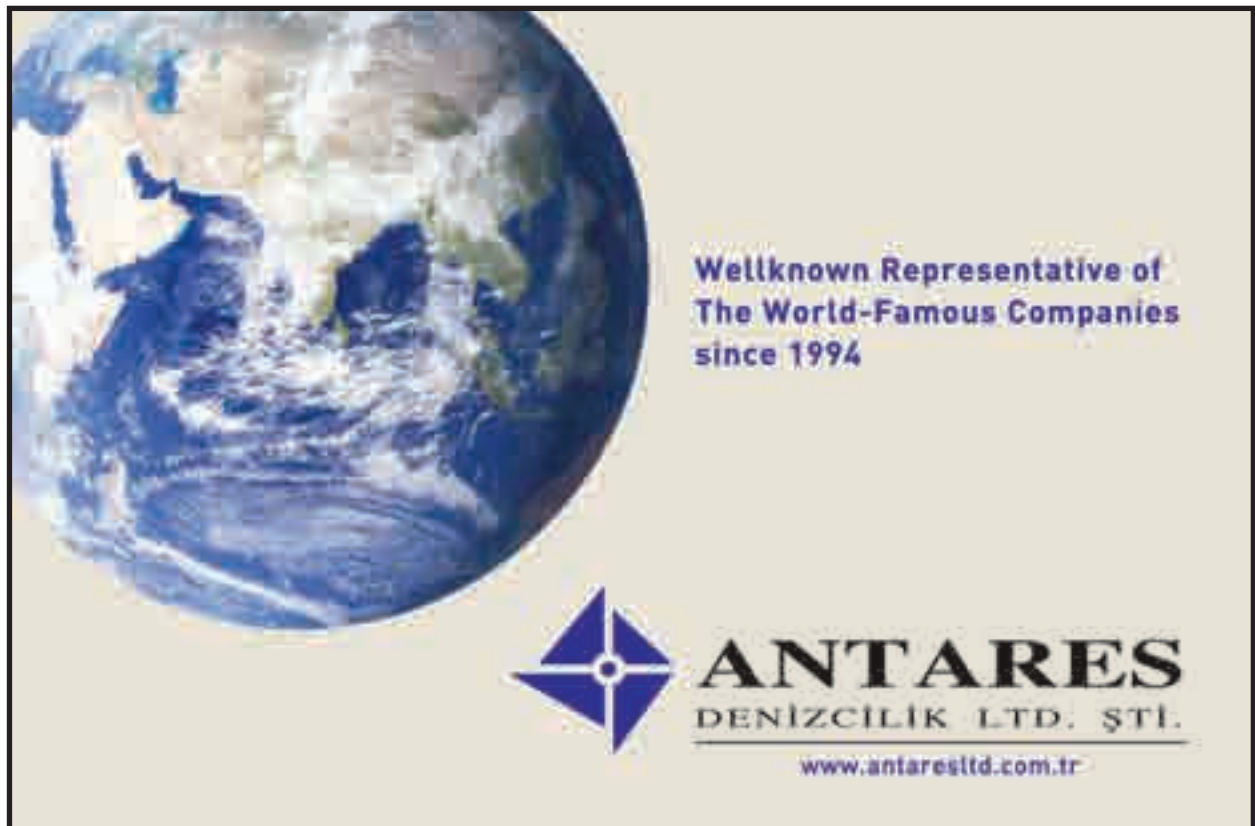
### Deniz Çevresini Koruma Komite (MEPC)

Deniz Çevresini Koruma Komitesi (MEPC) nin 58. toplantısı 6 - 10 Ekim 2008 tarihleri arasında Londra'da yapıldı.

Toplantıda MARPOL Ek VI daki Kontrol alanlarındaki SOx salınım limitleri aşamalı olarak değiştirildi

Değişiklikler 1 Mart 2010' dan, 1 Temmuz 2010 tarihlerinde yürürlüğe girecek.

Buna göre Kontrol alanlarında yakıttaki müsaade edilen sülfür oranı 1 Temmuz 2010 tarihinden sonra %1 e, 1 Temmuz 2015 'den sonra ise bu oran %0,1 e düşürülecektir.Diğer tüm alanlarda yakıttaki müsaade edilen sülfür oranı 1 Ocak 2012 de %3,5 e, 1 Ocak 2020 tarihinden sonra ise %0,5 e düşürülecektir.



Wellknown Representative of  
The World-Famous Companies  
since 1994

**ANTARES**  
DENİZCİLİK LTD. ŞTİ.  
[www.antaresltd.com.tr](http://www.antaresltd.com.tr)



## ETKİNLİK TAKVİMİ

<b>The North Sea is Alive! (SUT Aberdeen Evening Meeting)</b>	
Tarih:	12 Kasım 2008
Konusu:	Sualtı Teknolojisi hakkında toplantı
Yer:	Aberdeen, İngiltere
Organizatör:	Society for Underwater Technology
Tel:	+44 (0)1224 823637
Fax:	+44 (0)1224 820236
Email:	michele.ross@sut.org
<b>International Hydrographic &amp; Oceanographic 2008 Conference and Exhibition (IHOCE'08)</b>	
Tarih:	18-20 Kasım 2008
Konusu:	Okyanus, su altı araştırma ve offshore teknolojileri hakkında konferansı ve fuarı
Yer:	Kuala Lumpur, Malezya
Organizatör:	F&R Exhibition and Conference Sdn Bhd
Tel:	+603 . 2161 . 0951, +603 . 2161 . 1051
Fax:	+603 . 2161 . 1106, +603 . 2164 . 5815
Email:	info@fr-exhibitions.com.my
<b>Fatigue and Fracture Analysis workshop</b>	
Tarih:	18 - 20 Kasım 2008
Konusu:	Yorulma ve kırılma analizi çalıştayı
Yer:	Barcelona, İspanya
Organizatör:	BMT Fleet Technology Ltd
Tel:	+1 613 592 2830
Fax:	+1 613 592 4950
Email:	fatiguecourse@fleetech.com
<b>Marine Renewable Energy</b>	
Tarih:	19 - 20 Kasım 2008
Konusu:	Denizcilikte yenilenebilir enerji
Yer:	London, İngiltere
Organizatör:	Royal Institution of Naval Architects
Tel:	+44 (0)20 7235 4622
Fax:	+44 (0)20 7259 5912
Email:	conference@rina.org.uk
<b>3rd Lloyd's Shipping Economist Turkish Shipping &amp; Ship Finance Conference 2008</b>	
Tarih:	19 - 20 Kasım 2008
Konusu:	Gemicilik ve gemi finansmanı konferansı
Yer:	Istanbul, Türkiye
Organizatör:	Lloyd's List Events
Tel:	+44 20 7017 4420
Fax:	+44 20 7017 4981
Email:	beth.maritime@informa.com
<b>ME ShipTech 2008</b>	
Tarih:	19 - 20 Kasım 2008
Konusu:	Gemi teknolojisi konferansı
Yer:	Dubai, Birleşik Arap Emirlikleri
Organizatör:	IBC Gulf Conferences
Tel:	+971 4 3365543
Fax:	+971 4 3365685
Email:	mohie.patel@ibcgulf.ae
<b>Carbon Capture and Storage</b>	
Tarih:	20 Kasım 2008
Konusu:	Karbondioksit yakalama ve depolama brifingi
Yer:	London, İngiltere
Organizatör:	Society for Underwater Technology
Tel:	+44 (0)1224 823637
Fax:	+44 (0)1224 820236
Email:	michele.ross@sut.org

# ETKİNLİK TAKVİMİ

<b>17th ShipRepair &amp; Conversion Exhibition</b>	
Tarih:	26-28 Kasım 2008
Konusu:	Gemi onarımı ve geri dönüşümü fuarı
Yer:	Guangzhou, Çin
Organizatör:	IIR Exhibitions Pte.
Tel:	+44 (0)20 7017 4395
Fax:	
Email:	sclarke@iirx.co.uk
<b>Technical Challenges in Ice Operations</b>	
Tarih:	27-28 Kasım 2008
Konusu:	Soğuk ortamlardaki çalışan gemilerde çıkan teknik aksalıklar
Yer:	London, İngiltere
Organizatör:	Lloyd's Maritime Academy
Tel:	+44 (0) 20 7017 4416
Fax:	+44 (0) 20 7107 4981
Email:	lma@informa.com
<b>Comprehensive Guide to Ship Arrest</b>	
Tarih:	1-2 Aralık 2008
Konusu:	Gemi tutuklamaları ile ilgili seminer
Yer:	London, İngiltere
Organizatör:	Lloyd's Maritime Academy
Tel:	+44 (0) 20 7017 5510
Fax:	+44 (0) 20 7107 4981
Email:	maritimecustserv@informa.com
<b>Structural Response under Blast Loading</b>	
Tarih:	1-3 Aralık 2008
Konusu:	Basınç altında yapının verdiği tepkilerin incelenmesiyle ilgili kurs
Yer:	Glasgow, İngiltere
Organizatör:	ASRANet Ltd
Tel:	+44 (0) 141-548-3462
Fax:	+44 (0) 141-552-2879
Email:	p.k.das@na-me.ac.uk
<b>Shipbuilding and ship repair 2008 (Black Sea Forum)</b>	
Tarih:	2-3 Aralık 2008
Konusu:	Karadeniz gemi inşa ve onarımı 2008 forumu
Yer:	Gelendzhik, Rusya
Organizatör:	Black Sea Forum
Tel:	+7 8617 641380
Fax:	
URL:	<a href="http://www.bsforum.ru">http://www.bsforum.ru</a>
<b>High performance Yacht design</b>	
Tarih:	2-4 Aralık 2008
Konusu:	Yüksek süratli yat dizaynı
Yer:	Auckland, Yeni Zellanda
Organizatör:	The Royal Institution of Naval Architects
Tel:	44 (0) 20 7235 4622
Fax:	44 (0) 20 7259 5912
Email:	conference@rina.org.uk
<b>23rd annual Global Floating Production Systems</b>	
Tarih:	3-4 Aralık 2008
Konusu:	23. geleneksel yüzen ürün sistemleri konferansı
Yer:	London, İngiltere
Organizatör:	IBC Global Conferences
Tel:	+44 (0)20 7017 4712
Fax:	
URL:	<a href="http://www.ibcglobalconferences.com/fps08">http://www.ibcglobalconferences.com/fps08</a>

## ETKİNLİK TAKVİMİ

<b>20th Deep Offshore Technology International Conference &amp; Exhibition</b>	
Tarih:	3-5 Aralık 2008
Konusu:	Uluslararası offshore teknolojileri konferansı ve fuarı
Yer:	Perth, Avustralya
Organizatör:	PennWell Corporation
Tel:	+44 (0) 1992 656 651
Fax:	+44 (0) 1992 656 700
Email:	janeb@pennwell.com
<b>International WorkBoat Show</b>	
Tarih:	3-5 Aralık 2008
Konusu:	Uluslararası Work Boat Fuarı
Yer:	New Orleans, LA, Amerika Birleşik Devletleri
Organizatör:	Diversified Business Communications
Tel:	+1 207.842.5624
Fax:	
Email:	lkeller@divcom.com
<b>World LNG Summit 2008</b>	
Tarih:	9-12 Aralık 2008
Konusu:	Dünya LNG zirvesi 2008
Yer:	Barcelona, İspanya
Organizatör:	The CWC Group
Tel:	+44 207 978 0061
Fax:	+44 20 7978 0099
Email:	tforbes@thecwcgroup.com
<b>The 4th Annual Ballast Water Management Conference</b>	
Tarih:	10-11 Aralık 2008
Konusu:	4. Geleneksel Balast suyu konferansı
Yer:	Hamburg, Almanya
Organizatör:	Lloyd's List events
Tel:	+44 (0) 20 7017 4755
Fax:	+44 20 7017 4981
Email:	alicia.brijova@informa.com
<b>Waterjet Propulsion 5</b>	
Tarih:	11-12 Aralık 2008
Konusu:	Sujeti sevk sistemlerindeki gelişmeyi açıklayan konferans
Yer:	London, İngiltere
Organizatör:	Royal Institution of Naval Architects
Tel:	+44 (0) 20 7235 4622
Fax:	+44 (0) 20 7259 5912
URL:	<a href="http://www.rina.org.uk/waterjet">http://www.rina.org.uk/waterjet</a>
<b>Boat India 08</b>	
Tarih:	14-16 Aralık 2008
Konusu:	Tekne fuarı hindistan 2008
Yer:	Cochin, Hindistan
Organizatör:	Marine BizTV
Tel:	+91 9249561070
Fax:	
URL:	<a href="http://www.boatindia08.com">http://www.boatindia08.com</a>
<b>Distortion Control in Ship Building</b>	
Tarih:	15-17 Aralık 2008
Konusu:	Gemi inşaatında deformasyon kontrolü
Yer:	Glasgow, İngiltere
Organizatör:	ASRANet Ltd
Tel:	+44 (0) 141-548-3462
Fax:	+44 (0) 141-552-2879
Email:	p.k.das@na-me.ac.uk



# ETKİNLİK TAKVİMİ

<b>World Maritime Technology Conference 2009</b>	
Tarih:	21-24 Ocak 2009
Konusu:	Dünya Denizcilik Teknolojileri Konferansı
Yer:	Mumbai, Hindistan
Organizatör:	Institute of Marine Engineers (India)
Tel:	+91 22 22851195
Fax:	+91 22 22834035
Email:	info@wmtc2009.com
<b>SMM Istanbul</b>	
Tarih:	21-24 Ocak 2009
Konusu:	Gemi inşaa deniz teknolojileri fuarı
Yer:	Istanbul, Türkiye
Organizatör:	HMC/Goca Fuar Kongre ve Sergi Hizmetleri
Tel:	
Fax:	
URL:	<a href="http://www.hamburg-messe.de/smm/smm_en/smm_news0108.htm">http://www.hamburg-messe.de/smm/smm_en/smm_news0108.htm</a>
<b>Offshore West Africa 2009</b>	
Tarih:	27-29 Ocak 2009
Konusu:	Offshore batı afrika 2009 konferansı ve fuarı
Yer:	Abuja, Nijerya
Organizatör:	PennWell C&E Registration (OWA)
Tel:	
Fax:	+1 918 831 9161
Email:	anam@pennwell.com
<b>International Conference on Innovation in High Speed Marine Vessels</b>	
Tarih:	28-29 Ocak 2009
Konusu:	Uluslararası yüksek süratli deniz araçları tasarımında yaratıcılık konferansı
Yer:	Fremantle, Avustralya
Organizatör:	The Royal Institution of Naval Architects
Tel:	+44 (0) 20 7235 4622
Fax:	+44 (0) 20 7235 4622
Email:	conference@rina.org.uk
<b>2nd Optimising Ship Maintenance Conference</b>	
Tarih:	28-29 Ocak 2009
Konusu:	Gemi bakım tutum optimizasyonu konferansı
Yer:	Hamburg, Almanya
Organizatör:	Active Communications International
Tel:	+44 207 981 2504
Fax:	
Email:	mmulazzi@acius.net
<b>Seatec 2009: 7th Int. Exhib. Technology, Subcontracting and Design for Boats, Megayachts and Ships</b>	
Tarih:	5-7 Şubat 2009
Konusu:	Seatec 2009 fuarı
Yer:	Carrara, İtalya
Organizatör:	
Tel:	
Fax:	
Email:	support@sea-tec.it
<b>Fatigue &amp; Fracture Analysis</b>	
Tarih:	9-11 Şubat 2009
Konusu:	Yorulma ve kırılma analizi çalıştay
Yer:	Glasgow, UK
Organizatör:	Universities of Glasgow & Strathclyde
Tel:	+44 141 548 5709
Fax:	+44 141 552 2879
URL:	<a href="http://www.asranet.com">http://www.asranet.com</a>

## ETKİNLİK TAKVİMİ

<b>Subsea Technical Conference</b>	
Tarih:	17-19 Şubat 2009
Konusu:	Sualtı Teknik konferansı
Yer:	Perth, Batı Avustralya
Organizatör:	Society for Underwater Technology
Tel:	+44 207 978 0061
Fax:	+44 20 7978 0099
<b>IDEX 2009: 9th International Defence Exhibition</b>	
Tarih:	22-26 Şubat 2009
Konusu:	Idex 2009 uluslararası savunma sanayii fuarı
Yer:	Abu Dhabi, Birleşik Arap Emirlikleri
Organizatör:	Turret Middle East Ltd
Tel:	+971 2 444 6011
Fax:	
Email:	info@idex2009.com
<b>Asian Shipping and Work Boat 2009</b>	
Tarih:	24-26 Şubat 2009
Konusu:	Workboat 2009 fuarı
Yer:	Singapore
Organizatör:	Baird Publications
Tel:	+61 3 9645 0411
Fax:	+61 3 9645 0475
Email:	marinfo@baird.com.au
<b>Human Factors in Ship Design and Operation</b>	
Tarih:	25-26 Şubat 2009
Konusu:	Gemi dizayn ve operasyonlarında insan faktörü konferansı
Yer:	London, İngiltere
Organizatör:	RINA
Tel:	+44 (0)20 7235 4622
Fax:	+44 (0)20 7259 5912
Email:	conference@rina.org.uk
<b>Subsea Gadgets and Widgets (SUT Aberdeen Evening Meeting)</b>	
Tarih:	11 Mart 2009
Konusu:	Su altı, okyanus ve offshore mühendisliği için gerekli araç-gereç teknolojik toplantısı
Yer:	Aberdeen, İngiltere
Organizatör:	Society for Underwater Technology
Tel:	+44 (0)1224 823637
Fax:	+44 (0)1224 820236
Email:	michele.ross@sut.org
<b>Offshore Support Vessels</b>	
Tarih:	11-12 Mart 2009
Konusu:	Offshore destek araçları ile ilgili toplantı
Yer:	Oslo, Norveç
Organizatör:	Active Communications International
Tel:	+44 207 981 2504
Fax:	
Email:	mmulazzi@acius.net
<b>Marine Propulsion Conference 2009</b>	
Tarih:	11-12 Mart 2009
Konusu:	Sevk sistemi konferansı 2009
Yer:	London, İngiltere
Organizatör:	Riviera Maritime Media
Tel:	+44 20 8364 1551
Fax:	+44 20 8364 1551
URL:	<a href="http://www.rivieramm.com/events/The-Annual-Marine-Propulsion-Conference-14/Event-Home-46">http://www.rivieramm.com/events/The-Annual-Marine-Propulsion-Conference-14/Event-Home-46</a>

# ETKİNLİK TAKVİMİ

<b>Background To Shipping (course)</b>	
Tarih:	16-20 Mart 2009
Konusu:	Gemi sektörünün altyapısı ile ilgili kurs
Yer:	London, İngiltere
Organizatör:	Lloyd's Maritime Academy
Tel:	+44 (0) 20 7017 5510
Fax:	+44 (0) 20 7107 4981
Email:	lma@informa.com
<b>Energy Efficient Ship Technologies</b>	
Tarih:	17-18 Mart 2009
Konusu:	Gemi teknolojisinde enerjinin verimli kullanılması
Yer:	London, İngiltere
Organizatör:	Japan Ship Centre
Tel:	+44 (0)20 7680 9456
Fax:	
Email:	info@jsc.org.uk
<b>Green Ship Technology 2009</b>	
Tarih:	24-25 Mart 2009
Konusu:	Çevreci gemi teknolojileri 2009
Yer:	Hamburg, Almanya
Organizatör:	Lloyd's List events
Tel:	+44 (0) 20 7017 5045
Fax:	+44 (0) 20 7107 4981
Email:	m&tenqs@informa.com
<b>OMC 2009: 9th Offshore Mediterranean Conference &amp; Exhibition</b>	
Tarih:	25-27 Mart 2009
Konusu:	Offshore, ortadoğu konferansı
Yer:	Ravenna, Italy
Organizatör:	OMC
Tel:	+39 0544 219418
Fax:	+39 0544 39347
Email:	conference@omc.it
<b>Maritime Security &amp; Domain Awareness Conference</b>	
Tarih:	26-27 Mart 2009
Konusu:	Denizde güvenlik ve bilinçlendirme konferansı
Yer:	Washington DC, Amerika Birleşik Devletleri
Organizatör:	Technology Training Corporation
Tel:	+1 310 563-1223
Fax:	+1 310 563-1220
Email:	ttchq@ttcus.com
<b>Offshore Asia 2009</b>	
Tarih:	31 Mart - 2009
Konusu:	Offshore asya 2009
Yer:	Bangkok, Tayland
Organizatör:	PennWell Corporation
Tel:	+ 44 (0)1628 810562
Fax:	+ 44 (0)1628 810762
Email:	francesw@pennwell.com

# TERSANELERİMİZDE İNŞA EDİLEN GEMİLER

TERSANE	İNŞA NO	ARMATÖRÜ	ÜLKESİ	GEMİ TİPİ	DWT	KLASI
ANADOLU	MT PROCİDA	FURTRANS DENİZCİLİK A.Ş.	TÜRKİYE	KİMYASAL TANKER	18000	BV
	NB 208	FURTRANS DENİZCİLİK A.Ş.	TÜRKİYE	KONTEYNER	1000 TEU	BV
	NB 209	FURTRANS DENİZCİLİK A.Ş.	TÜRKİYE	KONTEYNER	1000 TEU	BV
ÇEKSAN	NB 37	ÇEKSAN TERSANESİ	TÜRKİYE	KİMYASAL TANKER	8400	BV
	NB 38	ÇEKSAN TERSANESİ	TÜRKİYE	KİMYASAL TANKER	8400	BV
	NB 45	TEKNE YAPIM TUR.TİC.AŞ.	TÜRKİYE	KİMYASAL TANKER	4600	BV
	NB 46	TEKNE YAPIM TUR.TİC.AŞ.	TÜRKİYE	KİMYASAL TANKER	4600	BV
ÇELİK TEKNE	68	KGS DENİZCİLİK	TÜRKİYE	KİMYASAL TANKER	5600	BV
	69	KGS DENİZCİLİK	TÜRKİYE	KİMYASAL TANKER	5600	BV
	70	FORS DENİZCİLİK	TÜRKİYE	KİMYASAL TANKER	14000	BV
	71	FORS DENİZCİLİK	TÜRKİYE	KİMYASAL TANKER	14000	BV
	72	FORS DENİZCİLİK	TÜRKİYE	KİMYASAL TANKER	14000	BV
	73	FORS DENİZCİLİK	TÜRKİYE	KİMYASAL TANKER	14000	BV
	74	FORS DENİZCİLİK	TÜRKİYE	KİMYASAL TANKER	14000	BV
	87	ÇELİK TEKNE	TÜRKİYE	KİMYASAL TANKER	5600	BV
88	ÇELİK TEKNE	TÜRKİYE	KİMYASAL TANKER	5600	BV	
ÇELİK TRANS	CS 35	İDO	TÜRKİYE	1800 KİŞİLİK YOLCU VAPURU	250	TL
	CS 36	İDO	TÜRKİYE	1800 KİŞİLİK YOLCU VAPURU	250	TL
	CS 37	İDO	TÜRKİYE	1800 KİŞİLİK YOLCU VAPURU	250	TL
	CS 38	İDO	TÜRKİYE	1800 KİŞİLİK YOLCU VAPURU	250	TL
	CS 39	FİLİZ DENİZCİLİK AŞ	TÜRKİYE	KİMYASAL TANKER	5,250	BV
ÇİÇEK	NB 42	BAYRAKTAR GEMİ	TÜRKİYE	KURU YÜK	22000	BV
	NB 43	BAYRAKTAR GEMİ	TÜRKİYE	KURU YÜK	22000	BV
	NB 44	KAPTANOĞLI	TÜRKİYE	KİMYASAL TANKER	20000	BV
	NB 45	DENİZ ENDÜSTRİSİ A.Ş.	TÜRKİYE	KİMYASAL TANKER	3150	BV
	NB 46	DENİZ ENDÜSTRİSİ A.Ş.	TÜRKİYE	KİMYASAL TANKER	3150	BV
	NB 47	DENİZ ENDÜSTRİSİ A.Ş.	TÜRKİYE	KİMYASAL TANKER	3150	BV
	NB 48	DENİZ ENDÜSTRİSİ A.Ş.	TÜRKİYE	KİMYASAL TANKER	3150	BV
	NB 49	DENİZ ENDÜSTRİSİ A.Ş.	TÜRKİYE	DÖKME YÜK	25000	BV
	NB 50	BAYRAKTAR GEMİ	TÜRKİYE	DÖKME YÜK	58000	BV
NB 53	DENİZ ENDÜSTRİSİ A.Ş.	TÜRKİYE	DÖKME YÜK		BV	
DEARSAN	NB 2050	AG DENİZCİLİK	TÜRKİYE	KİMYASAL TANKER	7000	BV
	NB 2051	AG DENİZCİLİK	TÜRKİYE	KİMYASAL TANKER	3500	BV
	NB 2052	AG DENİZCİLİK	TÜRKİYE	KİMYASAL TANKER	10300	BV
	NB 2060	AG DENİZCİLİK	TÜRKİYE	KİMYASAL TANKER	7000	BV
	NB2054	U.R.S.	BELÇİKA	RÖMORKÖR 65TBP		BV
	NB2055	DEARSAN TERS.	-	RÖMORKÖR 65TBP		BV
	NB2056	U.R.S.	BELÇİKA	RÖMORKÖR 65TBP		BV
	NB2048	DEARSAN TERS.	-	RÖMORKÖR 65TBP		BV
	NB2066	DEARSAN TERS.	-	RÖMORKÖR 65TBP		BV
	NB2059	DEARSAN TERS.	-	RÖMORKÖR 70TBP		RINA
	NB2057	DEARSAN TERS.	-	RÖMORKÖR 80TBP		RINA
	NB2058	DEARSAN TERS.	-	RÖMORKÖR 80TBP		RINA
	NB 2074	SSM	TÜRKİYE	KARAKOL BOTU	-	TL
	NB 2075	SSM	TÜRKİYE	KARAKOL BOTU	-	TL
NB 2076	SSM	TÜRKİYE	KARAKOL BOTU	-	TL	



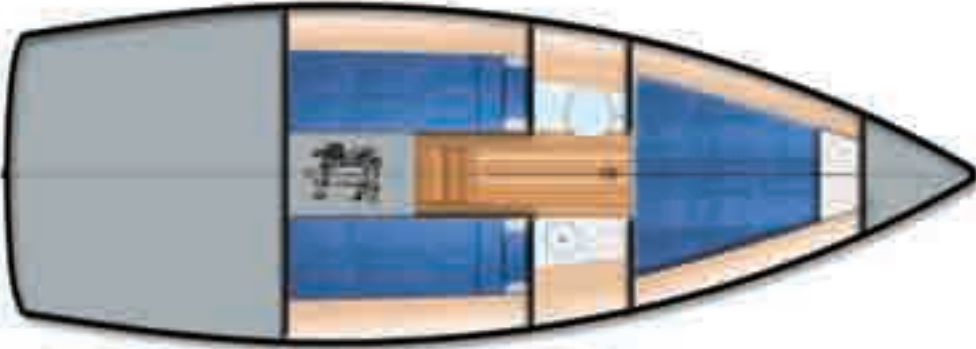
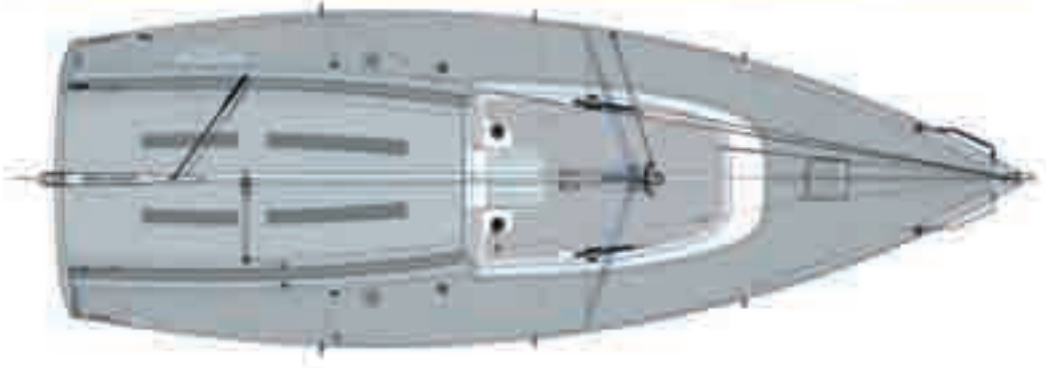
# TERSANELERİMİZDE İNŞA EDİLEN GEMİLER

TERSANE	İNŞA NO	ARMATÖRÜ	ÜLKESİ	GEMİ TİPİ	DWT	KLASI
DESAN	NB 20	ÇAMLICA DENİZCİLİK	MALTA	IMO II KİMYASAL TANKER	6400	BV
	NB 21	ÇAMLICA DENİZCİLİK	TÜRKİYE	IMO II KİMYASAL TANKER	3500	BV
	NB 19	PRUVA TERSANECİLİK	TÜRKİYE	IMO II KİMYASAL TANKER	6400	BV
	NB 18	PRUVA TERSANECİLİK	TÜRKİYE	IMO II KİMYASAL TANKER	3800	BV
	NB 22	DESAN DENİZ İNŞ.SAN.AŞ.	TÜRKİYE	IMO II KİMYASAL TANKER	6400	BV
EGE YAT	MONTIGNE - NB 40	SEASHINE LTD.	ÇİN	TİCARİ TEKNE		RINA
	DIVA - NB 42	EGE YAT	TÜRKİYE	TİCARİ TEKNE		DCI
GELİBOLU	NB 36	ALBROS	AZERBEYCAN	GENERAL KARGO	4750	RS
	NB 37	ALBROS	AZERBEYCAN	GENERAL KARGO	4750	RS
	NB 44	ALBROS	AZERBEYCAN	RÖMÖRÖR (AHTS Type)		BV
	NB 42	ABC	İSVİÇRE	YAŞAM DUBASI		BV
GİSAN	NB 43	GİSAN	TÜRKİYE	KİMYASAL TANKER	7800	BV
	NB 44	DENTA / BEŞİKTAŞ GROUP	MALTA	KİMYASAL TANKER	18000	BV
	NB 46	GALATA DENİZ / ALTINBAŞ HOLDİNG	PANAMA	KİMYASAL TANKER	21000	GL
	NB 48	DORA DENİZCİLİK	TÜRKİYE	BITUMEN TANKER	6000	BV
GÜNDOĞDU KARASU	1	GÜNDOĞDU KARASU TERSANESİ	TÜRKİYE	KİMYASAL TANKER	22000	BV
	2	YILDIRIM HOLDİNG	TÜRKİYE	KURU YÜK	82000	BV
HİDRODİNAMİK	NB 28	GRANMAR DEN.A.Ş.	TÜRKİYE	KİMYASAL TANKER	3500	ABS
	NB 29	ALMAR GEMİ İNŞ.SAN.A.Ş.	TÜRKİYE	KİMYASAL TANKER	7900	BV
İÇDAŞ	NB11	-	TÜRKİYE	KİMYASAL TANKER	5850	RINA
İSTANBUL	NB19	İSTANBUL DENİZCİLİK	TÜRKİYE	KİMYASAL TANKER	6400	BV
	NB21	ARMONA DENİZCİLİK	TÜRKİYE	KİMYASAL TANKER	6400	BV
KARADENİZ GEMİ İNŞAAT ÜNYE TERSANESİ	M/V KAN 1		TÜRKİYE	KURU YÜK	3300	BV
	M/V EXPERIENCE 2		HOLLANDA	KURU YÜK	4600	BV
	M/V EXPERIENCE 3		HOLLANDA	KURU YÜK	4600	BV
	M/V EXPERIENCE 4		HOLLANDA	KURU YÜK	4600	BV
	M/V NATVIK 5		HOLLANDA	KURU YÜK	4250	BV
	M/V NATVIK 6		HOLLANDA	KURU YÜK	4250	BV
	M/V BUNKER BOAT		HOLLANDA	KURU YÜK	300	BV
KOCATEPE	NB 22	ARTER DENİZCİLİK A.Ş.	TÜRKİYE	KURU YÜK	11000	BV
	NB 23	DENİZSAN GEMİ İŞL.	TÜRKİYE	KURU YÜK	6400	BV
	NB 01	UĞUR DENİZCİLİK LTD.	TÜRKİYE	KURU YÜK	4300	BV
	NB 02	UĞUR DENİZCİLİK A.Ş.	TÜRKİYE	KURU YÜK	4400	BV
MADENCİ	NB 36	INTERSEE	ALMANYA	KONTEYNER	9700	ABS
	NB 37	INTERSEE	ALMANYA	KONTEYNER	9700	ABS
	NB 38	RIMORCHIATORI LAZIALI S.P.A.	İTALYA	KURU YÜK	12500	ABS
	NB 39	RIMORCHIATORI LAZIALI S.P.A.	İTALYA	KURU YÜK	12500	ABS
	NB 40	RIMORCHIATORI LAZIALI S.P.A.	İTALYA	KURU YÜK	12500	ABS
MARMARA	NB78	YILYAK YAKIT PAZARLAMA TIC. A.Ş.	TÜRKİYE	IMO II KİMYASAL TANKER	7000	BV
	NB79	YILYAK YAKIT PAZARLAMA TIC. A.Ş.	TÜRKİYE	IMO II KİMYASAL TANKER	7000	BV
	NB82	MARMARA TERSANESİ	TÜRKİYE	IMO II KİMYASAL TANKER	6400	BV
RMK	NB 75	TÜPRAŞ	TÜRKİYE	KİMYASAL TANKER	10500	BV
	NB 76	NORTH SEA INVEST	NORVEÇ	AÇIK DENİZ YAPISI	7800	DNV
	NB 81	SSM	TÜRKİYE	SAHİL GÜVENLİK ARAMA KURTARMA GEMİSİ	1700	RINA
	NB 82	SSM	TÜRKİYE	SAHİL GÜVENLİK ARAMA KURTARMA GEMİSİ	1700	RINA
	NB 83	SSM	TÜRKİYE	SAHİL GÜVENLİK ARAMA KURTARMA GEMİSİ	1700	RINA
	NB 84	SSM	TÜRKİYE	SAHİL GÜVENLİK ARAMA KURTARMA GEMİSİ	1700	RINA

# TERSANELERİMİZDE İNŞA EDİLEN GEMİLER

TERSANE	İNŞA NO	ARMATÖRÜ	ÜLKESİ	GEMİ TİPİ	DWT	KLASI
SEDEF	NB 148	TURKON		KONTEYNER	1155 TEU	ABS
	NB 154	TURKON		KONTEYNER	1878 TEU	ABS
	NB 155	TURKON		KONTEYNER	1878 TEU	ABS
	NB 156	TURKON		KONTEYNER	1878 TEU	ABS
	NB 157	TURKON		KONTEYNER	1878 TEU	ABS
SELAH	H53	GALATA Denizcilik Ticaret A.Ş.	PANAMA	KİMYASAL TANKER	13000	BV
	H54	NAFTOTRADE	MALTA	ÇİMENTO GEMİSİ	15500	RINA
	H55	ATLANTİK Denizcilik Ticaret A.Ş.	MALTA	KİMYASAL TANKER	12500	BV
ŞAHİN ÇELİK	NB 46 (AHMET ÇİHAN)	MYM DENİZCİLİK VE TİCARET A.Ş.	TÜRKİYE	IMO II KİMYASAL TANKER	6300	BV
	NB 47	GEMİ SAN GEMİ VE GEMİ İŞLETMECİLİĞİ SAN. TİC. LTD. ŞTİ.	TÜRKİYE	IMO II KİMYASAL TANKER	6300	BV
	NB 48	ŞAHİN ÇELİK SANAYİ A.Ş.	TÜRKİYE	KURU YÜK	10500	BV
TAŞKINLAR	NB 80	NEKO SEAWAYS APS	DANİMARKA	YOLCU		RINA
	NB 84	DEM FAR LTD	TÜRKİYE	YOLCU		TL
TERME	NB 01	NAFTOTARADE	YUNANİSTAN	ÇOK AMAÇLI KURU YÜK	8500	RINA
	NB 02	NAFTOTARADE	YUNANİSTAN	ÇOK AMAÇLI KURU YÜK	8500	RINA
TUZLA GEMİ	NB036	TGE	TÜRKİYE	IMO II KİMYASAL TANKER	7000	BV
	NB037	TGE	TÜRKİYE	IMO II KİMYASAL TANKER	7000	BV
	NB039	TGE	TÜRKİYE	CHEMICALS/OIL PRODUCTS	17000	RINA
TORGEM	NB 89	İLERİ DENİZCİLİK	TÜRKİYE	KİMYASAL TANKER	20000	BV
	NB 95	D & K DENİZCİLİK	MALTA	KİMYASAL TANKER	6000	BV
	NB 90	VARKAN DENİZCİLİK	TÜRKİYE	KİMYASAL TANKER	10000	BV
	NB 79	UMAR DENİZCİLİK	TÜRKİYE	KİMYASAL TANKER	4700	BV
TORLAK	NB054	TORLAK DENİZCİLİK SANAYİ VE TİCARET A.Ş.	TÜRKİYE	KİMYASAL TANKER	7700	BV
	NB053	TORLAK DENİZCİLİK SANAYİ VE TİCARET A.Ş.	TÜRKİYE	KİMYASAL TANKER	7700	BV
TÜRKER	NB11	VBG SHIPPING	TÜRKİYE	IMO II KİMYASAL TANKER	20000	ABS
	NB14	TÜRKER DENİZ TAŞIMACILIĞI	TÜRKİYE	IMO II KİMYASAL TANKER	10500	BV
	NB15	ALDEMAR	TÜRKİYE	IMO II KİMYASAL TANKER	20000	BV
	NB16	ALDEMAR	TÜRKİYE	IMO II KİMYASAL TANKER	8400	BV
	NB17	GALATA DENİZCİLİK	TÜRKİYE	IMO II KİMYASAL TANKER	25000	GL
TÜRKTEN	NB058	YARDIMCI GEMİ İNŞA A.Ş.	TÜRKİYE	KİMYASAL TANKER	17000	ABS
	NB059	YARDIMCI GEMİ İNŞA A.Ş.	TÜRKİYE	KİMYASAL TANKER	17000	ABS
	NB076	YARDIMCI GEMİ İNŞA A.Ş.	TÜRKİYE	KİMYASAL TANKER	4750	ABS
	NB088	TÜRKTEN TERSANE VE DENİZ İŞLETMECİLİĞİ A.Ş.	TÜRKİYE	RÖMORKÖR		ABS
	NB089	TÜRKTEN TERSANE VE DENİZ İŞLETMECİLİĞİ A.Ş.	TÜRKİYE	RÖMORKÖR		ABS
TVK	NB04	TVK	MALTA	Kimyasal Tanker	15000	BV
	NB05	TVK	MALTA	Kimyasal Tanker	15000	BV
	NB06	TVK	MALTA	Kimyasal Tanker	15000	BV
	NB07	Finbeta Spa.	İTALYA	PASLANMAZ KİMYASAL TANKER	9400	RINA
	NB08	Finbeta Spa.	İTALYA	PASLANMAZ KİMYASAL TANKER	9400	RINA
	UMO GEMİ SANAYİ	NB02	BİRLEŞİK DENİZCİLİK	TÜRKİYE	KİMYASAL TANKER	7000
NB09		O.H MELING	NORVEÇ	MPSV	5600	DNV
NB10		BİRLEŞİK DENİZCİLİK	TÜRKİYE	KİMYASAL TANKER	7000	BV
NB11		AKBAŞOĞLU SHIPPING GROUP	TÜRKİYE	KİMYASAL TANKER	6900	BV
NB12		AMASYA DENİZCİLİK	TÜRKİYE	KİMYASAL TANKER	2950	BV
YARDIMCI GEMİ	NB061	YARDIMCI GEMİ İNŞA A.Ş.	TÜRKİYE	BUNKER TANKER	3900	ABS
	NB063	YARDIMCI GEMİ İNŞA A.Ş.	TÜRKİYE	KİMYASAL TANKER	10000	ABS
	NB064	YARDIMCI GEMİ İNŞA A.Ş.	TÜRKİYE	KİMYASAL TANKER	10000	ABS
	NB068	YARDIMCI GEMİ İNŞA A.Ş.	TÜRKİYE	KİMYASAL TANKER	13500	ABS
YAY GEMİ	NB 09-11	SUUDİ İŞADAMI	SUUDİ ARABİSTAN	MOTOR YAT	-	LR
YILDIRIM	NB 112	Kaman Denizcilik A.Ş.	TÜRKİYE	KİMYASAL TANKER	2550	RINA
	NB 113	Şener Petrol Denizcilik Tic.A.Ş.	TÜRKİYE	KİMYASAL TANKER	3500	BV
	NB 115	Batbygg	NORVEÇ	UZAKTAN KUM. SUALTI AR.	-	DNV
	NB 116	Armona Denizcilik A.Ş.	TÜRKİYE	KİMYASAL TANKER	5800	BV
	NB 117	Armona Denizcilik A.Ş.	TÜRKİYE	KİMYASAL TANKER	6400	BV
YILMAZ GEMİ	NB 34	METEOĞLU DENİZCİLİK	TÜRKİYE	YOLCU GEMİSİ		TL
	NB 35	ALİ REİS DENİZCİLİK	TÜRKİYE	YOLCU GEMİSİ		TL
YONCA ONUK	KO.M33.014.AN	T.C. SAVUNMA SANAYİ MÜSTEŞARLIĞI	TÜRKİYE	ANI MÜDAHALE BOTU	-	DNV
	KO.M33.015.AN	T.C. SAVUNMA SANAYİ MÜSTEŞARLIĞI	TÜRKİYE	ANI MÜDAHALE BOTU (SAHİL GÜVENLİK)	-	DNV
	KO.M33.016.AN	T.C. SAVUNMA SANAYİ MÜSTEŞARLIĞI	TÜRKİYE	ANI MÜDAHALE BOTU (SAHİL GÜVENLİK)	-	DNV
	KO.M20.004.EB	GÜRCİSTAN HUDUT POLİSİ	GÜRCİSTAN	ANI MÜDAHALE BOTU (SAHİL GÜVENLİK)	-	DNV

## TESCİLLİ BÜROLARIMIZDAN



TAM BOY	6.00 m	İ	9.00 m	ANA YELKEN ALANI	17.50 m <sup>2</sup>
SU HATTI BOYU	7.66 m	J	2.95 m	FLICK ALANI	13.60 m <sup>2</sup>
GENİŞLİK	2.20 m	F	6.70 m	BALDI ALANI	42.00 m <sup>2</sup>
SU ÇÖRÜMÜ	1.70 m	E	3.60 m	TASARIM	O.Tarju KALAYCIÖZÜ
AĞIRLIK	1.90 t	SP	3.20 m		
SALMA	0.58 t				

Proje: Taka 199-0122

Tel: 0216 446 69 02



## TESCİLLİ BÜROLARIMIZDAN

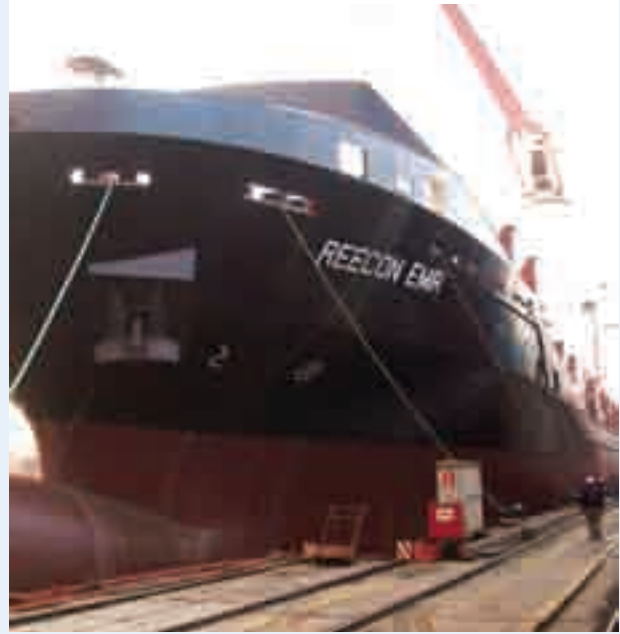


Tam Boy (L <sub>OA</sub> )	: 12,10 m
Su Hattı Boyu (L <sub>VL</sub> )	: 11,06 m
Dikeyler Arası Boy (L <sub>BP</sub> )	: 10,50 m
Genişlik Mastoride (B)	: 3,27 m
Yükseklik Mastoride (H)	: 1,27 m
Su Çekimi Mastoride (Draft)	: 0,60 m
Deplasman	: 11,17 m
Yolcu Kapasitesi	: 34
Personel Sayısı	: 1
Yakıt Tankı Kapasitesi	: 364 Lt.
Seyir Hızı	: 5 Km

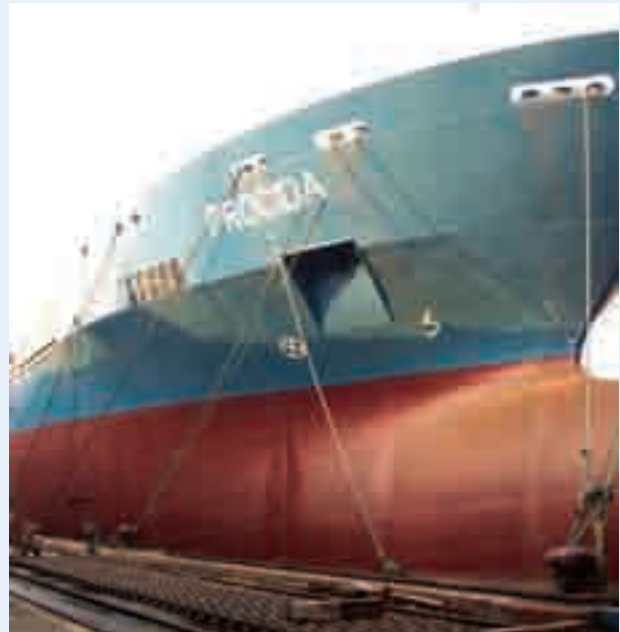


## DENİZE İNDİRME

<b>SHIPYARD/HULL NUMBER</b>	: NB 209
<b>SHIP NAME</b>	: M/V REECON EMİR
<b>OWNER</b>	: Furtrans Denizcilik Tic ve San A.Ş
<b>DESIGN OFFICE</b>	: Admarin
<b>L.O.A.</b>	: 145,60
<b>L.B.P.</b>	: 134,28
<b>BREADTH</b>	: 22,6
<b>DEPTH</b>	: 11,30
<b>DRAUGHT(scantling)</b>	: 8,40
<b>CONTAINER CAPACITY</b>	: 1024 TEU
<b>DWT</b>	: 13.000
<b>ENGINE</b>	: 7158/64 - MAN B&W
<b>SPEED</b>	: 19
<b>CLASS</b>	: BV
<b>START OF CONSTRUCTION</b>	: 2007
<b>DATE OF DELIVERY</b>	: End of February.2009
<b>DATE OF LAUNCH</b>	: 18.07.2008



<b>SHIPYARD/HULL NUMBER</b>	: NB 214
<b>SHIP NAME</b>	: M/T FT PROCIDA
<b>OWNER</b>	: Furtrans Denizcilik Tic ve San A.Ş
<b>DESIGN OFFICE</b>	: Admarin
<b>L.O.A.</b>	: 147,5
<b>L.B.P.</b>	: 140
<b>BREADTH</b>	: 22,4
<b>DEPTH</b>	: 12,60
<b>DRAUGHT(DESIGN)</b>	: 9,75
<b>CARGO CAPACITY</b>	: 21116,638
<b>DWT</b>	: 18.000
<b>ENGINE</b>	: 8S35MC-MAN B&W
<b>SPEED</b>	: 14
<b>CLASS</b>	: BV
<b>START OF CONSTRUCTION</b>	: 2007
<b>DATE OF DELIVERY</b>	: End of January.2009
<b>DATE OF LAUNCH</b>	: 08.08.2008



## DENİZE İNDİRME

<b>SHIPYARD/HULL NUMBER</b>	: NB42
<b>SHIP NAME</b>	: AYŞE NAZ BAYRAKTAR
<b>OWNER</b>	: Bayraktar Gemi İşletmeciliği
<b>DESIGN OFFICE</b>	: Özmarin
<b>L.O.A.</b>	: 156,65
<b>L.B.P.</b>	: 147,46
<b>BREADTH</b>	: 24,7
<b>DEPTH</b>	: 14,3
<b>DRAUGHT(DESIGN)</b>	: 10,65
<b>CARGO CAPACITY</b>	: 1300 TEU
<b>DWT</b>	: 22.000
<b>ENGINE</b>	: MAN B&W
<b>SPEED</b>	: 17 KNOT
<b>CLASS</b>	: BV
<b>START OF CONSTRUCTION</b>	: 20.02.2007
<b>DATE OF DELIVERY</b>	: 30.08.2008
<b>DATE OF LAUNCH</b>	: 01.05.2008



<b>SHIPYARD/HULL NUMBER</b>	: 41
<b>SHIP NAME</b>	: ROSA
<b>OWNER</b>	: EGE YAT TUR. SAN.TİC.A.Ş.
<b>DESIGN OFFICE</b>	: EGE YAT TUR.SAN.TİC.A.Ş.
<b>L.O.A.</b>	: 23,90 M.
<b>L.B.P.</b>	: 20,80 M.
<b>BREADTH</b>	: 7,65 M.
<b>DEPTH</b>	: 3,94 M.
<b>DRAUGHT(DESIGN)</b>	: 2,62 M.(MAX)
<b>CARGO CAPACITY :</b>	
<b>DWT</b>	:
<b>ENGINE</b>	: IVECO; 2x220 BHP
<b>SPEED</b>	: 10,5 KN.
<b>CLASS</b>	: CE (DCI)
<b>START OF CONSTRUCTION</b>	: AUGUST 2007
<b>DATE OF DELIVERY</b>	: JULY 2008
<b>DATE OF LAUNCH</b>	: JUNE 2008



## DENİZE İNDİRME

<b>SHIPYARD/HULL NUMBER</b>	: NB 23
<b>SHIP NAME</b>	:
<b>OWNER</b>	: TERSAN
<b>DESIGN OFFICE</b>	: NAVTEK
<b>L.O.A.</b>	: 131,85
<b>L.B.P.</b>	: 123,99
<b>BREADTH</b>	: 18,90
<b>DEPTH</b>	: 10,20
<b>DRAUGHT(DESIGN)</b>	: 8,10
<b>CARGO CAPACITY</b>	: 12,522
<b>DWT</b>	: 10,500
<b>ENGINE</b>	: 4,500 KW
<b>SPEED</b>	: 14,5 knots
<b>CLASS</b>	: BV
<b>START OF CONSTRUCTION</b>	: 28.04.2008
<b>DATE OF DELIVERY</b>	: 27.11.2008
<b>DATE OF LAUNCH</b>	: 30.08.2008



<b>SHIPYARD/HULL NUMBER</b>	: NB 89
<b>SHIP NAME</b>	: M/T ECE NUR
<b>OWNER</b>	: İLERİ DENİZCİLİK
<b>DESIGN OFFICE</b>	: DELTA
<b>L.O.A.</b>	: 149,80 m
<b>L.B.P.</b>	: 142,80 m
<b>BREADTH</b>	: 23,20 m
<b>DEPTH</b>	: 13,05 m
<b>DRAUGHT(DESIGN)</b>	: 9,20 m
<b>CARGO CAPACITY</b>	: 22204,5 m3
<b>DWT</b>	: 20000
<b>ENGINE</b>	: MAN
<b>SPEED</b>	: 14,50 kn
<b>CLASS</b>	: BV
<b>START OF CONSTRUCTION</b>	: 01.06.2007
<b>DATE OF DELIVERY</b>	: 01.03.2009
<b>DATE OF LAUNCH</b>	: 13.09.2008



## DENİZE İNDİRME

<b>SHIPYARD/HULL NUMBER</b>	: NB034
<b>SHIP NAME</b>	: M/T DIVINA
<b>OWNER</b>	: GEMAK
<b>DESIGN OFFICE</b>	: MES
<b>L.O.A.</b>	: 135,00 m
<b>L.B.P.</b>	: 128,20 m
<b>BREADTH</b>	: 24,00 m
<b>DEPTH</b>	: 11,70 m
<b>DRAUGHT(DESIGN)</b>	: 6,50 m
<b>CARGO CAPACITY</b>	: 17.400 m <sup>3</sup>
<b>DWT</b>	: 16.000 tonn
<b>ENGINE</b>	: MAN
<b>SPEED</b>	: 15,75 kn
<b>CLASS</b>	: RINA
<b>START OF CONSTRUCTION</b>	: 10.07.2007
<b>DATE OF DELIVERY</b>	:
<b>Denize İndirme Tarihi</b>	: 08.08.2008



<b>SHIPYARD/HULL NUMBER</b>	: NB038
<b>SHIP NAME</b>	: M/T GAN SEA
<b>OWNER</b>	: GEMAK
<b>DESIGN OFFICE</b>	: SK
<b>L.O.A.</b>	: 144,05 m
<b>L.B.P.</b>	: 133,80 m
<b>BREADTH</b>	: 23,00 m
<b>DEPTH</b>	: 12,40 m
<b>DRAUGHT(DESIGN)</b>	: 8,40 m
<b>CARGO CAPACITY</b>	: 20.000 m <sup>3</sup>
<b>DWT</b>	: 17.000 tonn
<b>ENGINE</b>	: MAN
<b>SPEED</b>	: 15,73 kn
<b>CLASS</b>	: DNV
<b>START OF CONSTRUCTION</b>	: 04.05.2007
<b>DATE OF DELIVERY</b>	:
<b>Denize İndirme Tarihi</b>	: 12.09.2008



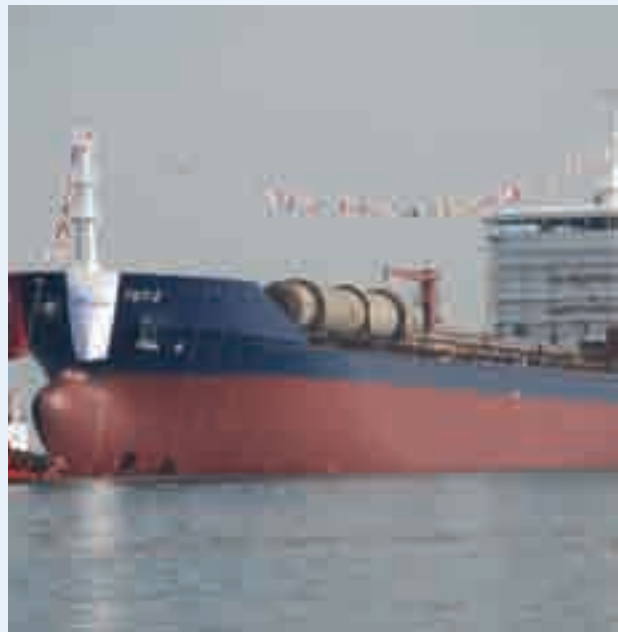


## DENİZE İNDİRME

**SHIPYARD/HULL NUMBER** : NB05  
**SHIP NAME** : M/V SIEM PILOT  
**OWNER** : O.H MELING  
**DESIGN OFFICE** : VIK – SANDVIK  
**L.O.A.** : 88,3  
**L.B.P.** : 77,7  
**BREADTH** : 20  
**DEPTH** : 8,6  
**DRAUGHT(DESIGN)** : 6,1  
**CARGO CAPACITY** :  
**DWT** : 6.600  
**ENGINE** :  
**SPEED** :  
**CLASS** : DNV  
**START OF CONSTRUCTION** : 2007  
**DATE OF DELIVERY** : EYLÜL 2008  
**DATE OF LAUNCH** : AĞUSTOS 2008



**SHIPYARD/HULL NUMBER** : NB14  
**SHIP NAME** : TDT-2  
**OWNER** : TÜRKER DENİZ  
**TAŞIMACILIĞI**  
**DESIGN OFFICE** : NÄVTEK  
**L.O.A.** : 131,85  
**L.B.P.** : 123,99  
**BREADTH** : 18,90  
**DEPTH** : 10,20  
**DRAUGHT(DESIGN)** : 7,98  
**CARGO CAPACITY** :  
**DWT** : 10.500  
**ENGINE** :  
**SPEED** : 14.5 KNOTS  
**CLASS** : BV  
**START OF CONSTRUCTION** : 21 TEMMUZ 2007  
**DATE OF DELIVERY** :  
**DATE OF LAUNCH** : 5 KASIM 2008



## YENİ ÜYELERİMİZ

ÜYE NO	ADI	SOYADI	BÖLÜMÜ	OKULU
2420	ASLI	YALDIZ	GEMİ İNŞA VE GEMİ MAKİNELERİ	İTÜ
2421	İSKENDER	ALTIN	GEMİ İNŞA VE GEMİ MAKİNELERİ	İTÜ
2422	İBRAHİM	ÇULHACI	GEMİ İNŞA VE GEMİ MAKİNELERİ	İTÜ
2423	DİNÇER	DEMİREL	GEMİ İNŞA VE GEMİ MAKİNELERİ	YTÜ
2424	YUSUF	GENÇ	GEMİ İNŞA	KTÜ
2425	UFUK	ÖZBEK	DENİZ TEKNOLOJİSİ	İTÜ
2426	AYCAN	ÖZGÜR	DENİZ TEKNOLOJİSİ	İTÜ
2427	MURAT BURAK	ŞAMŞUL	DENİZ TEKNOLOJİSİ	İTÜ
2428	NECDET BARBAROS	ATAL	DENİZ TEKNOLOJİSİ	İTÜ
2429	N.TARKAN	EKLER	GEMİ İNŞA VE DENİZ	İTÜ
2430	SERKAN	ATASAYAR	GEMİ İNŞA VE GEMİ MAKİNELERİ	YTÜ
2431	ENGİN	ŞEN	GEMİ İNŞA VE GEMİ MAKİNELERİ	YTÜ
2432	YASEMİN	ARIKAN	GEMİ İNŞA VE GEMİ MAKİNELERİ	YTÜ
2433	SACİT	BİLDİRİCİ	GEMİ İNŞA VE GEMİ MAKİNELERİ	YTÜ
2434	MURAT	YILDIZ	GEMİ İNŞA	KTÜ
2435	TURAN BUĞRA	TİMUROĞLU	GEMİ İNŞA VE GEMİ MAKİNELERİ	İTÜ
2436	MUSTAFA	TUTİ	GEMİ İNŞA VE GEMİ MAKİNELERİ	KTÜ
2437	AYBERK	AYBEK	GEMİ İNŞA VE GEMİ MAKİNELERİ	YTÜ
2438	SİNAN	ARSLAN	GEMİ İNŞA VE GEMİ MAKİNELERİ	İTÜ
2439	FERHAT	ABUL	GEMİ İNŞA VE GEMİ MAKİNELERİ	İTÜ
2440	MERT	YILMAZ	GEMİ İNŞA VE GEMİ MAKİNELERİ	İTÜ
2441	YÜKSEL	ÇETİN	GEMİ İNŞA VE GEMİ MAKİNELERİ	YTÜ
2442	ERAY	YALÇIN	GEMİ İNŞA VE GEMİ MAKİNELERİ	YTÜ
2443	AYBARS	KAYA	GEMİ İNŞA VE GEMİ MAKİNELERİ	YTÜ
2444	SERAY	SİPAHİ	DENİZ TEKNOLOJİSİ	İTÜ
2445	MEHMET SELÇUK	DÖNMEZ	GEMİ İNŞAATI	KTÜ
2446	CAN	BAHÇEKAPILI	GEMİ İNŞAATI VE DENİZ	İTÜ
2447	HASAN EMRAH	SÖNMEZ	GEMİ İNŞAATI VE DENİZ TEKNOLOJİSİ	İTÜ
2448	EMRE	ÖZBEK	GEMİ İNŞA VE GEMİ MAKİNELERİ	İTÜ
2449	RAMAZAN	ÖZGAN	GEMİ İNŞA VE GEMİ MAKİNELERİ	İTÜ
2450	İBRAHİM HAMDİ	ÇAĞLAYAN	FAHRİ ÜYE-MAKİNA	ODTÜ
2451	KURTULUŞ	ACAR	GEMİ İNŞAATI VE GEMİ MAKİNALARI	YTÜ
2452	SEDEF	KAHKACI	GEMİ İNŞA VE DENİZ	İTÜ
2453	LATİF	GÜNGÖR	GEMİ İNŞA VE GEMİ MAKİNELERİ	İTÜ
2454	SERKAN	SÜRER	GEMİ İNŞAATI VE GEMİ MAKİNALARI	YTÜ
2455	EMİN	İŞIKLAR	GEMİ İNŞAATI VE GEMİ MAKİNALARI	YTÜ
2456	ATA	ÖZTÜRK	GEMİ İNŞAATI VE GEMİ MAKİNALARI	YTÜ
2457	SEMİH	SAÇLI	GEMİ İNŞAATI VE GEMİ MAKİNALARI	YTÜ
2458	ALİ	DOĞRUL	GEMİ İNŞAATI VE GEMİ MAKİNALARI	YTÜ
2459	GÜLŞAH	ÜNALDI	FAHRİ ÜYE- MAKİNA	KÜ
2460	EMİR	ÖZGÜÇ	GEMİ İNŞAATI VE GEMİ MAKİNALARI	YTÜ
2461	ERDEM	SOYDAR	GEMİ İNŞAATI VE GEMİ MAKİNALARI	YTÜ
2462	BİLAL	TEMUR	GEMİ İNŞAATI VE DENİZ	İTÜ
2463	HAKAN	ARIKAN	GEMİ İNŞAATI VE GEMİ MAKİNALARI	YTÜ
2464	SABAHATTİN ELKİN	YILDIRIM	GEMİ İNŞAATI VE DENİZ	İTÜ
2465	SERCAN	NERSESOĞLU	GEMİ İNŞAATI VE DENİZ	İTÜ

## YENİ ÜYELERİMİZ

ÜYE NO	ADI	SOYADI	BÖLÜMÜ	OKULU
2466	ALPER	EROĞLU	GEMİ İNŞAATI VE GEMİ MAKİNALARI	YTÜ
2467	ONUR	TURHAN	GEMİ İNŞAATI VE GEMİ MAKİNALARI	İTÜ
2468	ADİL BAHADIR	DEMİRAĞ	GEMİ İNŞAATI VE GEMİ MAKİNALARI	YTÜ
2469	MEHMET	SAVRAN	GEMİ İNŞAATI VE GEMİ MAKİNALARI	İTÜ
2470	SERKAN	ÖZDEN	GEMİ İNŞAATI VE GEMİ MAKİNALARI	YTÜ
2471	ERTAN	NAL	GEMİ İNŞAATI VE GEMİ MAKİNALARI	YTÜ
2472	KAAN	ÜNLÜGENÇOĞLU	GEMİ İNŞAATI VE GEMİ MAKİNALARI	YTÜ
2473	İBRAHİM	BOĞAZKESEN	DENİZ TEKNOLOJİSİ	İTÜ
2474	ÖMER FARUK	DURMUŞ	GEMİ İNŞAATI VE GEMİ MAKİNALARI	YTÜ
2475	ORÇUN	ÇAKIR	GEMİ İNŞAATI VE GEMİ MAKİNALARI	YTÜ
2476	BAYCAN	TOPTAŞ	GEMİ İNŞAATI VE GEMİ MAKİNALARI	İTÜ
2477	CÜNEYT	SİĞİN	GEMİ İNŞAATI VE GEMİ MAKİNALARI	YTÜ
2478	TUGAY	ZORBA	GEMİ İNŞAATI VE GEMİ MAKİNALARI	YTÜ
2479	SENCER	DEMİRKOL	GEMİ İNŞAATI VE GEMİ MAKİNALARI	İTÜ
2480	ATILLA	SAKARYA	DENİZ TEKNOLOJİSİ MÜHENDİSLİĞİ	İTÜ
2481	SAİM	KOCA	GEMİ İNŞAATI VE GEMİ MAKİNALARI	YTÜ
2482	EFTUN EMRE	GÜRSES	GEMİ İNŞAATI VE GEMİ MAKİNALARI	İTÜ
2483	DOĞUHAN HAZAR	CENGİZ	GEMİ İNŞAATI VE GEMİ MAKİNALARI	YTÜ
2484	NECİP	UYGUN	GEMİ İNŞAATI VE GEMİ MAKİNALARI	YTÜ
2485	ULUÇ	MÖREK	GEMİ İNŞAATI VE GEMİ MAKİNALARI	YTÜ
2486	CÜNEYT	GÖNEN	GEMİ İNŞAATI VE GEMİ MAKİNALARI	YTÜ
2487	ZAFER	HACIALIOĞLU	GEMİ İNŞAATI VE GEMİ MAKİNALARI	YTÜ

## ÜYELERDEN HABERLER

### EVLİLİK HABERLERİ

2069 No.lu üyemiz Özgür Ergin, Elif Fatma Ural ile 6 Temmuz 2008 tarihinde,

1976 No.lu üyemiz Hasan Ölmez, Zübeyde Çolak ile 01 Ağustos 2008 tarihinde,

475 No.lu üyemiz Fuat Çağlayan'ın oğlu Mehmet Çağatay Çağlayan, Sezen Kaya ile 02 Ağustos 2008 tarihinde,

479 No.lu üyemiz Galip Güngördü'nün kızı Ebru Güngördü, Barış Gerçekler ile 16 Ağustos 2008 tarihinde,

2153 No.lu üyemiz Seda Demirbolat, 2454 No.lu üyemiz Serkan Sürer ile 17 Ağustos 2008 tarihinde,

982 No.lu üyemiz Ali Ulutürk, Betül Tanış ile 30 Ağustos 2008 tarihinde,

1128 No.lu üyemiz Gündoğan Şişmanlar, İpek Akbaş ile 11 Ekim 2008 tarihinde evlendiler.

Yeni evli çiftlere mutluluklar diliyoruz.

### GEÇMİŞ OLSUN

Üyelerimizden Ahmet Oğuz'a geçirmiş olduğu trafik kazasından dolayı geçmiş olsun dilekelerimizi sunarız.

Üyelerimizden M.Cevat Yardımcı ameliyat olmuştur, kendisine geçmiş olsun dilekelerimizi sunarız.

### DOĞUM HABERLERİ

2094 No.lu üyemiz Ali Bayraklı ile Burcu Bayraklı'nın kız-

ları 'Defne Naz' 20 Ekim 2008 tarihinde,

2348 No.lu üyemiz Yasin Karademir ile Esra Karademir'in oğulları 'Çınar' 14 Ekim 2008 tarihinde doğdular.

Yeni doğan bebeklere hoşgeldin diyoruz.

### TEBRİK EDERİZ

Üyelerimizden Uğur Buğra Çelebi Doktorasını tamamlamıştır. Tebrik eder, başarılarının devamını dileriz.

### VEFAT HABERLERİ

06 Temmuz 2008'de 1891 sicil No. lu üyemiz Oytun Cemal Okkır'ın babası Kuddisi Okkır,

28 Ağustos 2008'de 1118 sicil No. lu üyemiz Hüseyin Yılmaz'ın babası,

09 Eylül 2008'de 324 sicil No. lu üyemiz Macit Sukan'ın babası,

Türk Gemi Mühendisleri Cemiyeti'nin ve ardından TMMOB Gemi Mühendisleri Odası'nın kuruluşunda büyük emeği ve önemli katkıları olan eski İTÜ Rektörü ve TÜBİTAK Bilim Kurulu Başkanlarından Değerli Hocamız, en eski üyelerimizden 5 sicil No.lu Prof. Dr. Kemal Kafalı 13 Eylül 2008 Cumartesi günü,

vefat etmiştir. Yakınlarına ve camiamıza başsağlığı dileriz.

## KİM KİMDİR

### EMİN YÜCEL BENGİSOY

1938 yılında İstanbul – Üsküdar’da doğdu.

Şehir hatları gemilerini düdükle seslerinden ve Üsküdar iskelesinde bağlı araba vapurlarını da yardımcı dizel ritmlerinden tanıyarak geçen yıllardan sonra 1955 yılında Kabataş Erkek Lisesi’nden, 1961 yılında da İ.T.Ü. Mak. Fak.Gemi İnşa Bölümü’nden Gemi İnş.ve Mak. Yük. Müh. olarak mezun oldu.

İTÜ’den mezuniyeti takiben 1 yıl Camialtı Tersanesi’nde Onarım Müh.olarak çalıştıktan sonra 1962-64 arasında Taşkızak Tersanesi’nde (25 ay) askerlik hizmetini yaptı.

1965-1977 yılları arasında, son 2 yılı Tersane Müdürü olmak üzere İstinye Tersanesi’nde sırası ile:Dizayn Müh., Ticaret Şefi, İnş.At. Şefi, İşletme Baş Müh., Planlama Baş Müh. Görevlerinde bulundu. 1978 yılında Camialtı Tersanesi Müdürlüğü görevinden sonra Denizcilik Bankası’ndan ayrılarak özel sektöre geçti.

1978-1980 arasında Erkal Şirketi Genel Md. olarak henüz yol, su ve elektriği bulunmayan Tersane Bölgesinde Erkal tersanesini kurdu.

1980-81 yıllarında ABD de bir mühendislik bürosunda, o zamanlar bize çok büyük gelen Container gemileri dizaynında çalıştı.

1982-1984 : Tor Şirketler Topluluğu Genel Koordinatörü, olarak şirketin inşa ettiği gemiler ve Torgem Tersanesi’nin kuruluşu,

1984-1989 yılları arasında Türkiye Gemi San. Genel Müdürü ve Yönetim Kurulu Başkanı olarak görev yaptı. Daha önce müzakereleri başlatmış olan ve Türk gemi İnşaatının dönüm noktalarından biri olan ve her biri 26300 DWT luk 3 adet Bulk Carrier in Polonya için inşası ile M/F İskenderun feribotunun ve 2 adet 75000 DWT luk Panamax geminin inşasını içeren Polonya paketinin sonuçlandırılarak hayata geçirilmesi; Pendik Tersanesi kuru havuzunun, 450 tonluk G.Kreyninin ve Motor fabrikasının Portal Frezesinin ihale edilerek gerçekleştirilmesi bu döneme rastlar.

1986 : American Bureau of Shipping tarafından “Certificate of Membership” ile onurlandırıldı.

1989-1991 yılları arasında T.C. Ulaştırma Bakanlığı İstanbul Bölge Müdürü olarak görev yaptı.



1965 yılında 150 tonluk ağaç bir tekne yaptıracağını öğrendikleri Balat’taki bir Market sahibini, merhum Hacı Mustafa Torlak (Sn. Kenan, Adnan ve Orhan Torlak’ın pederleri) ile 10 gün boyunca bu tekneyi sac olarak yapmaya ikna etmeye çalışmış fakat başaramamış olmaktan duyduğu üzüntüyü, Polonya’ya ihraç edilen 26300DWT luk M/S Ziemia Gornoslaska isimli Bulk Carrier’in 1988’de denize indirilmesiyle ancak üzerinden atabildiğini ve Türk Gemi İnşaatının bugün geldiği noktayı, bilhassa yabancılarla temaslarda gurur ve özgüvenle anlatmanın hayatının en büyük zevki olduğunu her zaman ifade etmektedir.

#### Gerçekleştirdiği Başlıca Projeler

Tuzla’da ilk Tersane olan “Erkal” (bugünkü KIRAN Tersanesi) nin kuruluşu:1979

Özel sektörün ilk yüzer havuzu olan 8500 t.Kaldırma kapasiteli havuzun Kherson da inşa ettirilerek Tuzla’ya getirilmesi:1980

Erkal’a ait ilk deniz otobüsleri (Kometa)larda ülkemiz kurallarına göre gerekli tadilatın yapılarak İst-Mudanya arasında işletilmesi : 1978

Torgem tersanesinin kuruluşu:1983

Kadıköy – Karaköy dolmuş motorlarından, çektirmelere, yatlarla, hizmet gemilerine, 3500 DWT luk kosterlere kadar 200(iki yüz) den fazla tekneye ait pervane dizaynı, imaline nezaret ve fiilen uygulaması,

300-7200 DWT arasında, eş gemilerle birlikte 20 teknenin şahsen dizaynı ve inşaları sırasında kontrolü,

45000-155000DWT container gemileri dizaynında çalışma (ABD)

Armatörlerimizin ithal etmek istediği 20-25 gemi için Fizibilite safhasından bayrak çekimine kadar Yunanistan’dan, ABD ve Japonya’ya kadar çeşitli limanlarda NSF (Norwegian Sale Form)a uygun olarak sövreylerinin yapılması ve bazılarının armatör adına teslim alınması.



## KİM KİMDİR

### AYHAN CAYMAZ



1937'de Niğde'de doğdu. 1962 yılında İstanbul Teknik Üniversitesi Makine Fakültesi Gemi İnşaatı Bölümü'nden mezun oldu. Profesyonel iş yaşamına 1963 yılında İstinye Tersanesi İnşaiye Atölyesi'nde çalışarak başladı. 1964-1965 arasında Deniz Kuvvetleri Gölcük Tersanesi Dizayn Büroda Yedek Subay olarak 2 yıl boyunca askerlik hizmetini yaptı. 1 yıl boyunca Endüstri Mühendisliği kursu aldı ve 1 yıl da Dizayn Büroda mühendis olarak çalıştı. Haliç Tersanesi İnşaiye Atölyesi Şefi olarak 3 yıl çalıştı.

4 yıl boyunca Haliç Tersanesine bağlı olarak Bitlis Tatvan'da 2 adet tren feri inşaatında şantiye şefliği görevinde bulundu. İtalya'nın en büyük tersanelerinden Manfalcone ve Ansaldo tersanelerinde 7 ay süreli staj yaptı. Denizcilik Bankası Haliç Tersanesi 1966-1977 yılları arasında 2 yıl İşletme Baş Mühendisliği görevini yürüttü. 1977-1979 yıllarında Denizcilik Bankası Tersaneler Müdür Muavini olarak hizmet etti.

1979-1980 yıllarında Haliç Tersanesi Müdürlüğü, 1980 yılında Denizcilik Bankası Müşavirler Kurulu Üyeliği görevlerini yaptı. 1980-1982 yıllarında Marmara Bölgesi Deniz ve Liman İşleri Müdürlüğü Sörvey Kurulu Üyeliğini yürüttü.

Tuzla Bölgesi Tersanelerinde 1982-1999 arasında gemi projesi hizmetleri, gemi hesapları, gemi onarım işleri, yeni inşaat çalışmalarında bulundu.

2000-2002 arasında Deniz Nakliyat, Bakü ve Aşkabat gemilerinin tadilat ve donatılması işlerinde çalıştı.

### TARIK BATUR



1926 yılında Tokat'ta doğdu. 1941'de MSB Deniz Lisesi ve Harp Okulu'na girdi. 1946'da Asteğmen olarak mezun oldu. 1946-1948 yıllarında MSB Deniz Subay İhtisas Kurslarına katıldı. 1948-1951 arasında MSB Donanma Gemilerinde Makina Zabiti olarak görev aldı. 1951-1953 yılları arasında Heybeliada'da MSB Subay Elektronik Kursunu aldı.

1951 yılında Amerika'da Michigan Üniversitesi'nde başladığı Gemi İnşaatı Yüksek Mühendisliği, Genel Makine Mühendisliği eğitimlerini 1958'de tamamladı. 1958-1959 arasında ABD Philadelphia Tersanesi'nde staj yaptı.

1959'da Türkiye'ye döndü ve 1966 yılına kadar D.K.K. Gölcük Tersanesi'nde çalıştı. 1966-1967 yıllarında D.K.K. Deniz Harp Okulu'nda öğretmenlik yaptı. 1967'de Gemi Mühendisleri Odası Genel Sekreterliği görevini yürüttü. 1967-1968 arasında D.K.K. Taşkızak Tersanesi Fen Müdürü ve 1968 yılında D.K.K. Gemi İnşa Daire Başkanlığı görevinden emekli oldu. 1968-1987 yıllarında Türk Loydu'nda Türk Loydu Genel Sekreteri ve Türk Loydu Baş Sörveyörü olarak görev aldı.

Gemi Mühendisleri Odası Genel Sekreteri, Yüksek Denizcilik Okulu Öğretmeni, 1987-1993 arasında ise Norveç Loydu (DNV) Türkiye Temsilcisi olarak çalıştı. 1993'de Norveç Loydu'ndan emekli oldu. 1993 yılında İTÜ Gemi İnşa ve Deniz Bilimleri Fakültesi'nde öğretim görevlisi olarak hizmet etti.

## KİTAP KÖŞESİ

**AVUCUMDAKİ DÜNYA**

Ellen Macarthur

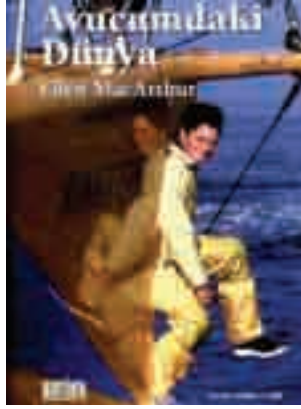
Türü: Gezi İzlenim  
Seyahatname

Yayınevi: Naviga

425 sayfa, Mart 2008

Çeviri: Hülya Leigh

ISBN: 9759830752



“İçeriği zengin, vaz-geçmemecesine çıkılan ve nefes nefese bırakan bir yolculuk... Yelkenli tekne ile yarışmanın da ötesine geçen; aynı zamanda inatla, her şeye rağmen, sonuna dek peşinde koşulan ve gerçekleşmesi için gereken her türlü bedelin ödendiği hayali konu alan bir kitap... Elden bırakılması imkansız.” Derek Lundy, Yazar, Tanrı'nın Terk Ettiği Deniz.

“Efsanevi bir öykü... Kendisini çağıran maceraya kulak vererek, karşı konulamaz yolculuğuna çıkan genç bir kızın hikayesi... Akıl hocaları, zorlu sınavlar, karanlık okyanus ve çaresizlik... Olağanüstü sınavıcı, ateşten bir gömlek giyilerek ulaşılan zafer...” Peter Nichols, Yazar, Çılgın Bir Yolculuk

“Yarışlar hakkında yazılmış diğer kitaplardan çok daha fazlasını sunan tutkulu bir anlatım.” The London Times ...

**TEOMAN ÖZTÜRK'Ü****ANIYORUZ**

TMMOB

Türü: Sunuş

Yayınevi: TMMOB

Temmuz 2008

ISBN: 9789944896047



11 Temmuz 2008'de Teoman Öztürk bizi, sevenlerini, dostlarını, TMMOB'lileri yine bir araya topladı. Sevgili Başkanımızı saygıyla, sevgiyle anıyoruz.

**TMMOB Yönetim Kurulu Temmuz 2008**

**YAŞAMLA****YOĞRULMUŞ BİLGİ**Akademik Yaşam, Bilgi,  
Mühendislik ve Felsefe

Üstüne Alıştırmalar

Ahmet İnam

Türü: Deneme

Yayınevi: Say

158 sayfa, Haziran 2006

ISBN: 9754686068

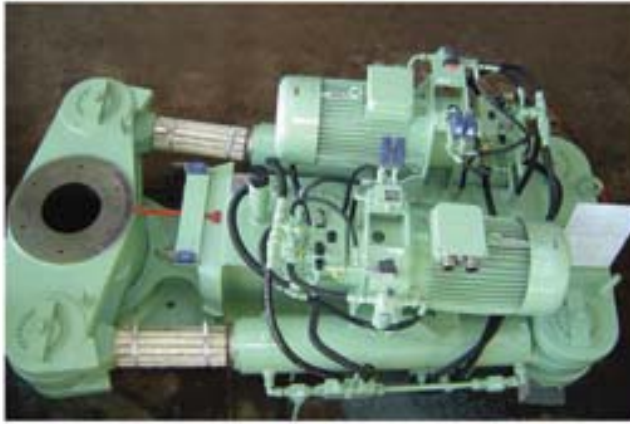
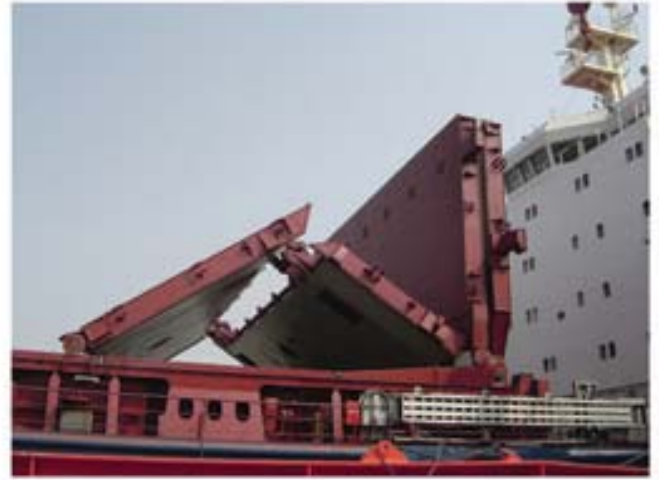


Altmış yaşıma gelmek üzereyim, “Ne oldu yaşamımın temel sorusu?” diye kendime bir soru sordumda, şu günlerde böyle bir soruya verdiğim yanıt: “Nasıl yaşayacağım bilgimle?” sorusu oluyor. Belki de, temel sorumun ne olduğu sorusu, temel sorumdur, kim bilir? Çağım insanının en ağır sorusu da bilgisiyle nasıl yaşayacağı sorusu olsa gerek. Bilgi çağı diyor da bilgiyi bilmiyor, hadi bilgiyi bildi diyelim, onunla yaşamayı bilmiyor. Yaşama bilgi arasındaki uçurum gittikçe büyüyor.

Bu kitaptaki yazılar akademik yaşamdaki bilgi-yaşam ilişkisini sorgulayan denemelerden oluşuyor. Bu mühendis felsefeci olarak, mühendislik yaşam ilişkisine şöyle bir değinip, felsefenin ülkemdeki serüveni üstüne imalarda bulunduğum bu yazılar, Anadolu topraklarından çağımın bilgisine atılan çığlıklar olarak anlaşılmalı. Elbette uslu çığlıklar. Kültürümüzün köklerine doğru çıkılacak yolculukları için açılacak yeni yolların ıssızlığında yankılanan sessiz çığlıklar. Duyacak olanlar bulunur umuduyla yazılmışlardır.

Yazılacaklardır.

Bu topraklardan dünyaya yazıp, bilgi okyanusuna bıraktığım şişe içindeki noktalardan biridir bu kitap.



- Demir Irgatı, Zincir Stoperi
- Bağlama ve Yedekleme Irgatları
- Özel Vinçler, Kıç Tonoz Irgatları
- Özel Tip Dümenler
- Dümen Makinesi
- Stern Tüp
- Kumanya ve Hortum Kreyini
- Güverte Ambar Kapakları
- Ambar Kapak Gantry Kreyini
- Gladora Kapak Sistemleri
- Ro-Ro Ekipmanları
- Otomatik Çelik Kapılar
- Helikopter Hangar Kapağı
- Kapak Lastikleri
- Hidrolik Güç Ünitesi, Hidrolik Silindirler







# TÜRK LOYDU

BAĞIMSIZ, TARAFSIZ, GÜVENİLİR, UZMAN



[www.turkloydu.org](http://www.turkloydu.org)  
*Ulusal kuruluş, uluslararası başarı...*



MERKEZ : Tersaneler Cad. No: 26 34944 Tuzla/İSTANBUL Tel: +90 216 581 37 00 Fax: +90 216 581 38 10  
ANKARA : Atatürk Bulvarı 199/B Sefaretler Ap. D:1 06680 Kavaklıdere/ANKARA Tel: +90 312 468 10 46 Fax: +90 312 427 49 42  
İZMİR : Atatürk Cad. No:378 K:4 D:402 Kavaklılar Ap. 35220 Alsancak/İZMİR Tel: +90 232 464 29 88 Fax: +90 232 464 87 51  
MARMARIS : Atatürk Cad. 99. Sok. Ketentaş Ap. K:9 D:6 Marmaris/MUĞLA Tel: +90 252 412 46 55 Fax: +90 252 412 46 54