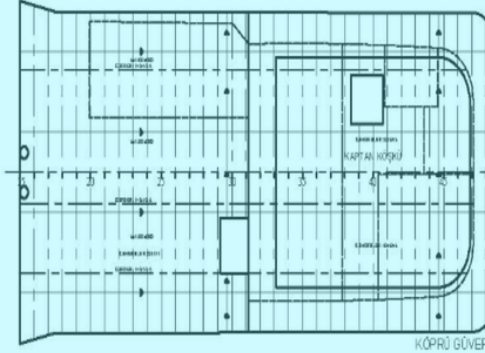
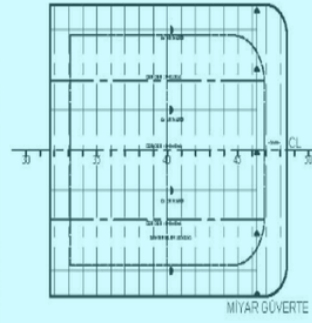
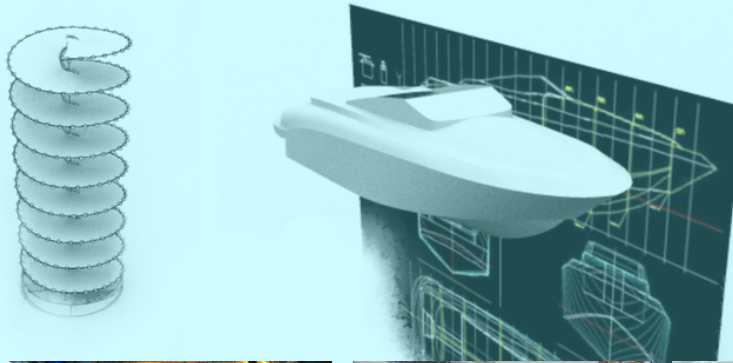
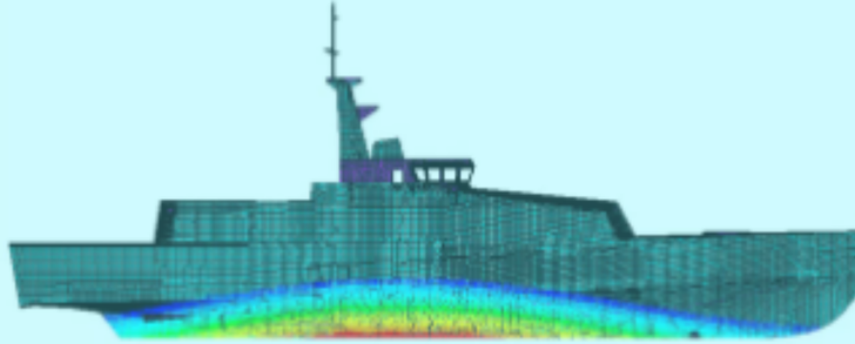
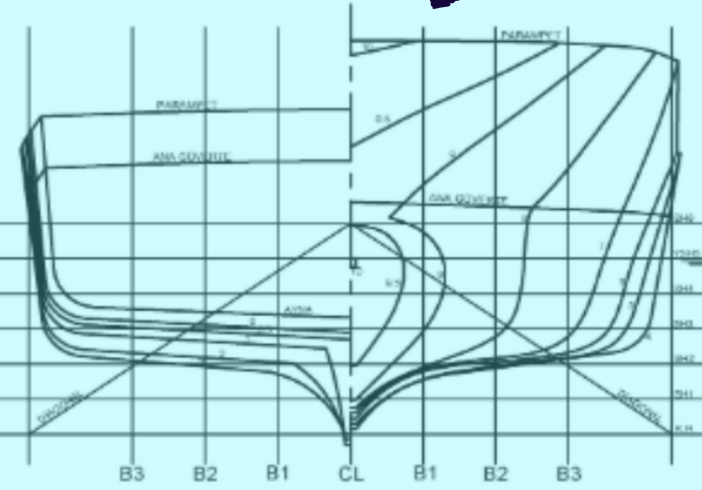


STUDEN



Batuhan BIÇAK - İlayda KURNAZ - Selinay MERT - İbrahim TUĞCU - Berk TEKYİĞİT - Dehan Doruk ÇALI - Merve Sena GENÇAY - Naim Haluk Efe GÜRBÜZER - İsa AKOVA - Kaan FERMAN - Burak UÇAR - Ayşin KELEŞ - Yiğit TİLAVER - Merve YİĞİT - Nur Aleyna BERK - Burçe ELMAS - İrem YILDIZ - Emre DEMİR

**GEMİ MÜHENDİSLİĞİ KULÜBÜ
BAŞKANDAN & EDITÖRDEN**

1

BU SENE NELER YAPTIK?

2-5

"KARİYERİNİN DÜMENİNE GEÇ"

6-8

SEKTÖRDEN HABERLER

9-16

NÜKLEER DENİZALTI

17-18

**GEMİ MÜHENDİSLİĞİ ALANINDA DÜNYA'NIN
EN İYİ ÜNİVERSİTELERİ**

19-20

AÇIK DENİZ RÜZGAR TÜRBİNLERİ

21

TÜRKİYE'DE DENİZCİLİK TARİHİ

22-24

OFFSHORE YAPILARI

25-28

RÖPORTAJ: SN. İLHAN KALYONCU

29-33

BALAST SUYU ARITMA TEKNİKLERİ
34-35 

DENİZALTI LARIN KISA TARİHİ
36-42 

**OFFSETİ BULUNAN GEMİNİN EXCEL
TABANLI 3D AUTOÇAD ÇİZİMİ**
43-48 

GREEN SHIP
49 

**TÜRKİYE'DE VE DÜNYADA HİBRİT VE TAM
ELEKTRİKLİ GEMİLER**
50 

OSCILLATING WAVE SURGE CONVERTERS (OWSC)
51-52 

GREAT EASTERN
53-55 

Non-Destructive Testing (NDT)
56-57 

KONTEYNER GEMİLERİ
58-59 

HİDROSİKLON AYRIŞTIRICILAR
60-62 

MİNİ SÖZLÜK
63 

EMEĞİ GEÇENLER
64-65 

GEMİ MÜHENDİSLİĞİ KULÜBÜ

BAŞKANDAN

Değerli arkadaşlarım, Kulübümüzün “Silyon” adıyla sizlere sunmuş olduğu dergimizi bir kez daha sizlerle buluşturmaktan mutluluk duymaktayız. Sizlerle olan iletişimimizi artırmak, sektör hakkında her türlü bilgiyi parsellemek ve kulübümüzdeki gelişmelerden sizleri haberdar etmek gibi amaçlarla yayımladığımız dergimizin ikinci sayısı için de özveriyle çalıştık. Geçen sene tohumunu attığımız dergimizin, özveriyle çalışan arkadaşlarımızın elinde giderek dallanıp budaklandığını görmenin mutluluğu içerisindeyim.

Bu süre zarfı içerisinde bahsi geçen arkadaşlarımın da dergi vasıtasıyla kendilerini geliştirdiklerine inanıyorum. Bu derginin tohumlarının yeşermesinde emeği geçen herkese, röportaj vererek dergimize katkı sağlayan değerli büyüklerimize, İTÜ GİMDER’e ve tüm kulüp arkadaşlarıma teşekkürü borç bilirim. İnanıyorum ki Silyon önümüzdeki senelerde de büyük bir özveri ile hazırlanacak ve okuyucusuyla buluşacaktır. Dalgaların ötesinde güzel bir serüven dileğiyle..

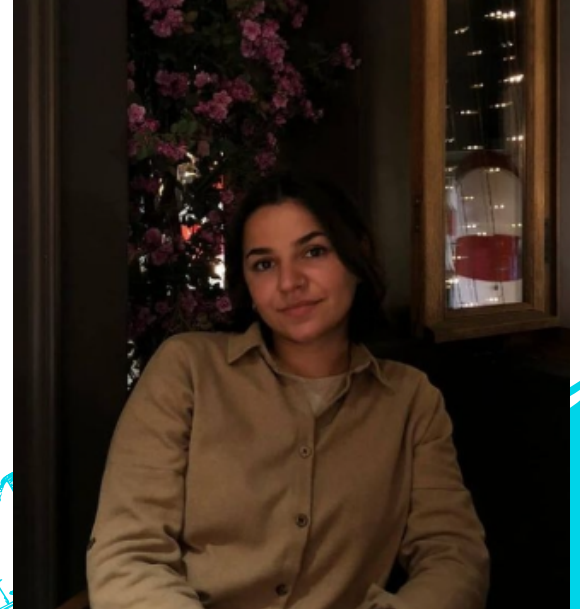


Batuhan BİÇAK

EDİTÖRDEN

Merhaba SİLYON okurları ,
İTÜ – Gemi Mühendisliği Kulübü yazarları olarak Silyon’un ikinci sayısını ,siz sevgili okurlarımızla 1 Temmuz Denizcilik ve Kabotaj Bayramı'nda buluşturmaktan mutluluk ve gurur duymaktayız. İkinci sayımız olan Silyon’un rengarenk sayfalarında sizleri

gerek dolu dolu teknik bilgiler , gerek sektörde neler olup bittiği , gerek denizaltıların bilinmeyen noktaları ve tarihi , gerekse yenilenebilir enerji sistemlerinin kullanıldığı yapılarla karşılamaktayız. Ayrıca değinmek isterim ki Sayın İlhan KALYONCU’nun bizlere vakit ayırarak deneyimlerini ve tavsiyelerini paylaştığı bir röportajda bu sayımızda yerini almış bulunmakta. Zorlu online sürecini geride bırakarak, yüz yüze hummalı çalışmalar sonucu çıkardığımız ikinci sayımız için kalemi oynayan , emeği geçen tüm arkadaşlarıma teşekkür eder ve sevgilerimi sunarım. Gelecekte meslek arkadaşlığı yapacağımız dergi üyelerimiz ve siz sevgili okurlarımızın her daim Silyon feneri açık , pruvasının neta olması temenni eder , ikinci sayımızı keyifle okumanızı dilerim.



Merve Sena GENÇAY

BU SENE NELER YAPTIK?

İTÜ Gemi Mühendisliği Kulübü'nün 21. yılında aramıza yeni katılan gemi mühendisi adaylarıyla uyumlu bir şekilde çalışarak, çok güzel işler başardık ve geçmiş dönemlerin üzerine katlayarak ilerledik. Rektörlüğün elindeki veriler; ilgili kişilerin tepki ve yorumları da bu başarımızı somut olarak görmemizi sağladı.

Etkinlikler sırasında ve hazırlık aşamasında başımıza gelen olaylar ve gözlemlediğimiz sorunlar, bizlere gelecek senelerde neyi daha



iyi yapabileceğimizi gösteriyor. Bizlerle birlikte etkinlikler için uğraşan her yeni arkadaşımızı kulübün geleceği olarak görüyor, edindiğimiz her bilgi ve deneyimi onlarla paylaşmaktan mutluluk duyuyoruz. Ayrıca, kulüp etkinliklerinde görevli kişilerin, öğrencilik hayatından itibaren grup

çalışması, risk yönetimi, organizasyon süreci gibi konularda deneyim kazanmaları için elimizden geleni yapıyoruz. Kazandığımız her deneyimi yeni üyelerimizle paylaşmak, onlara katkı sağlarken kulübün gelişimini de desteklemiş oluyor.

21-22 dönemine başladığımızda, kendimize bazı amaçlar belirledik ve maksimum verimi alabilmek adına hareket planı hazırladık. Planlama sırasında özendiğimiz konulardan biri de etkinliklerimizin, fakültedeki her öğrenciye olabildiğince fayda sağlamasına yönelik olmasıydı. Bu doğrultuda aldığımız kararlardan biri, her öğrencinin en az bir teknik geziye katılıp gelecekte karşılaşabileceği muhtemel çalışma alanlarıyla tanışmasını sağlamaktı. **Yılsonu verilerimiz bu konuda başarıya ulaştığımızın kanıtı: 4 farklı şehirde 195 öğrenci ile 12 teknik gezi düzenledik ve bu teknik geziler için form dolduran arkadaşlarımızdan %98 oranında katılım gerçekleşti.**



9.Gemi Mühendisliği Günleri

Hem birlikte uyumlu bir şekilde çalışabilen bireyler olmamızı sağlayan hem de bu esnada eğlendiğimiz etkinlikler yapmak amaçlarımızdan bir diğeriydi. Bu konuda elde ettiğimiz en büyük başarı, katılımcı firmalardan aldığımız olumlu geri dönüşlerden de anlaşılacağı üzere **9. Gemi Mühendisliği Günleri (GMG) etkinliğimizdi. İki günlük bir süreç**

halinde gerçekleşen bu etkinliğin ilk gününde 4 adet panel düzenlendi. İkinci gününe 43 katılımcı firmanın stantlarıyla başladı ve Yüksek Sadakat konseri ile de final yapıldı.





**SİZ DE
ANSYS 2021.19
ÖĞRENİN**

Burak Tunç Çekirdekçi tarafından her hafta çarşamba 19.30' da ZOOM üzerinden verilecek olan ANSYS kursumuza davetlisiniz.

İLK DERS
30 Mart Çarşamba
19.30

Burak Tunç Çekirdekçi
ComputeLabs Kurucu

Bunların dışında daha teorik şekilde eğitim ve bilgi edinme odaklı etkinliklerimiz de oldu. Bunlardan biri, bazı derslerimizde ve sektörde aktif olarak kullanılan bir program olan Ansys için sektörden profesyonel bir eğitmen ile son derece başarılı şekilde gerçekleştirdiğimiz bir eğitimdi. **Ek olarak, GMG sırasında yapılan seminerlerin dışında yıl içinde 7 seminer daha düzenledik; böylece, toplamda 19 farklı konuşmacı ile 11 seminer düzenlenmiş oldu.** Seminer konularımızı belirlemedeki en büyük faktör fakülte öğrencilerinin istekleriydi.

9. GEMİ MÜHENDİSLİĞİ GÜNLERİ

POWERSHIP Berna Gürdal Training Assistant Manager at Karadeniz Holding Göksele Atak Managing Director at Karpowership	DÜNYANIN İLK %100 ELEKTRİKLİ RÖMORKÖRÜ: ZEETUG Murat Avinal Deputy General Manager, R&D and Ship Theory Manager at NAVTEK Şafak Karakaş R&D team leader at NAVTEK
GEMİ SİGORTACILIĞI Burcu Berrak Claims Group Manager at Türk P&I Av. Dr. Sinem Oğuş Senior Claims Executive at Türk P&I	YAT DİZAYN, İNŞA VE SATIŞ SÜREÇLERİ İbrahim Karataş Owner Karataş Yacht Design Sercan Nersesoğlu Managing Director at Redna Ahmet Ünver Project Manager at Mengi Yay Yachts

24 ŞUBAT 2022
İTÜ GİDB PROF. DR. KEMAL KAFALI
KONFERANS SALONU



Alanında uzman kişilerin sunumlarıyla hem sektörü daha iyi tanıma ve takip edebilme şansı elde ettik hem de bir gemi mühendisi olarak mezun olduktan sonra neler yapabileceğimizi öğrendik.



Doğal olarak da bu kadar etkinliğin arasına bolca eğlence sığdırdık. Elimizden geldiğince mezunlarımızla bir araya gelerek öğrenci sektör etkileşimini canlı tutmaya çalıştık, örnek olarak 'geleneksel mezunlarla kahvaltı' ve 'tea talks' etkinliklerini organize ettik. Bunun yanı sıra fakültemizde barbekü ve çeşitli mekanlarda partiler düzenledik.



Biz ekip olarak etkinliklerin her aşamasında doyasıya eğlendik, böyle devam edeceğinden de hiç şüphemiz yok. İTÜ Gemi Mühendisliği Kulübü'nün fakültemizde okuyan ve kendini bu sektöre ait hisseden herkese ait olduğunu da biliyoruz. **Kulüp odamızın kapısı herkese açık, çekinmeden kapıyı aralayarak bize katılmanızdan çok mutlu oluruz.**



HAZIRLAYAN : Selinay MERT

"KARIYERİNİN DÜMENİNE GEÇ"

Kulübümüzün en büyük etkinliği olan ve "Kariyerinin Dümenine Geç" motoruyla hayat bulan Gemi Mühendisliği Günleri'nin bu yıl 24-25 Şubat tarihlerinde 9'uncusunu tamamlamanın gururunu yaşıyoruz. Sektörün önemli kurumlarını



öğrenci arkadaşlarımızla bir araya getirerek Sektör - Öğrenci ilişkisini kurmayı hedeflediğimiz etkinliğimizde sadece fakültemizdeki öğrencilerin değil aynı zamanda Denizcilik, Mimarlık, Makine, Elektrik-Elektronik vs. gibi farklı fakültelerden de katılım gösterilen etkinliğimizde bu yıl 43 farklı katılımcı firmayı ağırlamış bulunmaktayız. İTÜ GİDB Kemal Kafalı Konferans Salonunda ve Süleyman Demirel Kültür Merkezi olmak üzere iki farklı lokasyonda, çok sayıda seminer ve etkinlik düzenlendi.

Seminer Günü

gerçekleştirdik. Powership, Gemi Sigortacılığı, Dünyanın İlk Elektrikli Römorkörü: ZEETUG ve Yat Dizayn, İnşa ve Satış Süreçleri konu başlıklı seminerlerimiz kapsamında 9 Farklı konuşmacıyı ağırlamış bulunuyoruz. 280 kişinin katıldığı seminerlerimizde, konuşmacılarımız çeşitli konularda bilgi sahibi olarak akıllarındaki soruları konuşmacılara iletiler.

İlk Gün Seminerlerimiz

Gemi Mühendisliği Günleri'nin ilk gününde İTÜ GİDB Kemal Kafalı Konferans Salonunda 4 farklı seminer



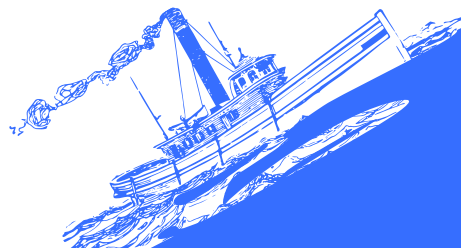
Fuaye Alanımız

25 Şubat Cuma günü İTÜ Süleyman Demirel Kültür Merkezinde açılan 43 firma standıyla etkinliğimiz devam etti. Katılımcı şirketlerin marka bilinirliğini arttırmak, Öğrenci arkadaşlarımızın sorularına cevap bulması ve

sektör-öğrenci birliğini hedeflediğimiz bugünde 43 firmadan 125 firma yetkilisi stantlarda bizlerle.

Stant Açarak Katılım

550 öğrenci arkadaşımızın katılım gösterdiği fuaye alanımızda mühendislerimize bilgi dolu ve eğlenceli sohbetlere şahit olduk. Sektöre ve mühendisliğe dair binlerce sorumuz cevap buldu.





Fuaye alanımıza katılan firmalarımız; Ağanlar, ART Shipyard, Beşiktaş Shipyard, Boğaziçi, BTMco, BTS Marin, Bulutlu Maine, Bilgin Yachts, Cemre, Damen Shipyard, Delta Marine, Ermarin, ESMS, Gemak, Gisbir, Gmo, Hidrodinamik Shipyard, İTÜ Gimder, Jotun, Karataş Yacht Design, Kuasar Marin, Kuzey Star Shipyard, Maritime Montering Turkey, Matesis, Med Marine, MGM Marine, Navtek, Norse, Oceanist, Rmk Marine, Sanmar, Sefine Shipyard, Seft Ship

Design, Sirena Marine, Soyaslan, Su Ship Dizayn, Tersan, Turquoise Yachts, Türkiye Yat Kaptanları Derneği, Türk Loydu, Uzmar, Xmar ve Özata Shipyard' dı.

9. GMG' ye Eğlenceli Bir Kapanış

Gemi Mühendisliği Günlerinin ikinci gününü fuaye alanımızda bulunan konferans salonunda harika bir kapanış töreniyle kapadık. Kapanış törenimizde; Ana sponsorlarımızın konuşması, sponsorlarımıza plaket taktimi, katılımcı firmalarımız adına bağışladığımız TEMA Fidan plaketlerinin takdimi, kulüp başkanımızın kapanış konuşması ve Yüksek Sadakat konserinin yer aldı.



Kulübümüzün en büyük etkinliği olan Gemi Mühendisliği Günleri'nin geldiği noktayı görmek etkinliğimizin ilk mimarı ve şimdiki değerleri olan takım arkadaşlarımıza duygu dolu anlar yaşattı. Son olarak firma yetkililerinin de katıldığı Yüksek Sadakat konserinde şarkılar ve danslarla etkinliğimizi gerçekleştirmenin mutluluğunu yaşıyoruz.

Sponsorlarımız

İTÜ Gimder ve Navtek Deniz Teknolojileri A.Ş. 'nin ana sponsorluğunu üstlendiği etkinliğimizde 4 farklı kategoride toplamda 14 firma destek olmuştur. Bu kategori ve firmalar; Ana Sponsorumuz: İTÜ Gimder ve Navtek Deniz Teknolojileri A.Ş. , Altın Sponsorlarımız: Maritime Montering Turkey, Med Marine, Gisbir, Gümüş Sponsorlarımız: Gmo, JotuN, Türk Loydu, Bronz Sponsorlarımız: ART Shipyard, Beşiktaş Shipyard, Sanmar, Sea Dizayn Mühendislik, Türk P&I ve Xmar'dır. Etkinliğimizin hazırlık süreci ve etkinlik sürecinde bizlerden desteğini eksik etmeyen başta ana sponsorlarımız olmak üzere tüm sponsorlarımıza, maddi-manevi desteklerini hiçbir zaman bizden esirgemeyen İTÜ Gimder ailesine, çok değerli İTÜ GİDB mezunlarına ve gece gündüz demeden etkinliğimiz için çalışan İTÜ GMK ailesine teşekkür ederiz. Gelecek yıllarda başarımızı sürdürmek dileğiyle 'Kariyerinin Dümenine Geç'.



HAZIRLAYAN : İREM YILDIZ

SEKTÖRDEN HABERLER

TCG ANADOLU (L400)

Ana özellikleri bakımından Türk Donanmasının en modern amfibi hücum gemisi (LHD) sınıfına giren ilk gemisidir. Geminin tasarımında İspanyol donanmasının envanterinde bulunan Juan Carlos I (L61) gemisinin tasarımından esinlenilmiştir. TCG Anadolu'nun inşasına Sedef Tersanesinde 2014 yılında başlanmıştır ve çok sayıda askeri gemiyi klaslayan Türk Loydu bu projede TCG Anadolu'yu klaslamıştır. Proje tamamlandığında Türkiye'nin envanterinin en büyük gemisi olacak ve Türk Donanmasında amiral gemisi ünvanına sahip olacaktır. TCG Anadolu envanterimizin gücüne güç katacak!



TCG ANADOLU GÖREVE HAZIRLANIYOR!

Ana görevi bir tabur askeri üzerinde taşıdığı helikopterler, insansız hava araçları ve zırhlı araçlarla beraber çok uzak noktalara götürmek. Fakat herhangi bir savaşta veya tehdit olmayan durumlarda da farklı amaçlarla kullanılabilecek. Örneğin yüzer bir hastane haline gelebiliyor veya doğal afet durumunda taşıdığı tonlarca malzemeyi çok uzaklara götürebiliyor.

TCG Anadolu envantere alındıktan sonra yerli sistemlerin kullanılması bekleniyor. TSK envanterinde bulunan ATAK-2 projesinin deniz platformlarında kullanılması için bir versiyonu üzerinde ar-ge çalışmaları sürüyor. Proje tamamlanana kadar uzun yıllar Kara Kuvvetlerinde hizmet veren 10 adet AH-1W tipi helikopterin Deniz Kuvvetlerine transfer edilip gemide görev yapmaya başlaması planlanıyor. SİHA ve Hürjet gibi milli hava taarruz araçlarının gemide görev yapabilmesi için mühendislik çalışmaları devam ediyor.

DONANMANIN GURURU

17 Mart 2016'da inşasına başlanan 232 metre uzunluğunda 32 metre genişliğinde ve 28 bin ton deplasmanı ile donanmamızın en büyük gemisi olacak TCG Anadolu (L400) 7 Mart 2022 tarihinde ilk test seyrini yaptı. 2022 yılının Aralık ayında Türk Donanmasının envanterine girmesi bekleniyor.

"Küresel Güç Türkiye" vizyonuna paralel hareket etkinliği sağlayabilme özelliğine sahip olan TCG Anadolu; denizden gönderilen çıkarma unsurlarının çıkarma yapabilmesi, zırhlı birliklerin istenilen alana aktarılması, uçak platformları ile havadan da vurucu kabiliyetler oluşturma yönünde etkinliğe sahip.

Türk Donanmasının ihtiyaçları doğrultusunda yapılan TCG Anadolu; 56 uçuş personeline, 50 hastane personeline, 200 karargah personeline, 550-700 kişilik amfibi komandosuna ve 371 kişi kalıcı personeline ve toplam 1223 kişilik kapasiteye sahiptir. Gemi 30 gün boyunca hiçbir lojistik destek almadan seyrine devam edebilir. Donanmanın gururunun teknik özelliklerine değinmek gerekirse, itici güç sistemlerinde 5x8000 kW MAN 16 V 32/40 dizel jeneratörler kullanıldı.



TCG Anadolu'ya itici gücü kıçta 2 adet 11 mW gücünde Siemens eSipod, başta da itici 2 adet 1500 kW gücünde Brunvoll verecek ve azami hızı yaklaşık 21 knots (39,2 km/s) olacaktır. Silah donanımı olarak 2 adet Phalanx Block 1B, 5 adet ASELSAN STOP, 1 adet RAM kullanılmıştır. Envanterimize girmesiyle beraber Ege, Akdeniz ve Karadeniz'de görev yapacak olan TCG Anadolu'nun ülkemizin güvenliği konusunda donanmamıza çok büyük katkıları olacaktır.

ZEETUG 3. ÖDÜLÜNÜ ALDI

Dünyanın ilk elektrikli ve sıfır emisyonlu römorkörü, piyasanın seyrini değiştirecek olan Zeetug'ı üreten NAV-TEK, Green World Ambassador ödülünü kazanarak toplamda 3. ödülünü aldı. 2020 yılında Green Apple'ın "Çevre İçin En İyi Uygulama Mühendisliği ve Üretimi" dalında altın, 2021 yılında ise "En İyi Römorkör" dalında yine altın ödülü alan Zeetug, bu yıl da "Green Apple Yeşil Dünya Elçisi" altın ödülünü ülkemize getirdi.



DÜNYADA İLK!

Yaklaşık iki yıl önce GİSAŞ firması, gemi tasarımcısı ve üreticisi olan NAV-TEK'ten katı liman yönetmeliklerini sağlayabilecek hareket kabiliyeti için daha küçük ve hava kirliliği için daha düşük emisyonlu römorkör talebinde bulundu. NAV-TEK bu talep üzerine çalışmalara başladı fakat işin başında hibrit dizel batarya yapılanması ve temiz teknoloji eklentilerinin fazlasıyla kullanılmasında bile katı liman yönetmeliklerini karşılanması mümkün gözüküyordu. NAV-TEK mühendislerinin bu konudaki çözümü elektrikli bir römorkör tasarlamaktı.

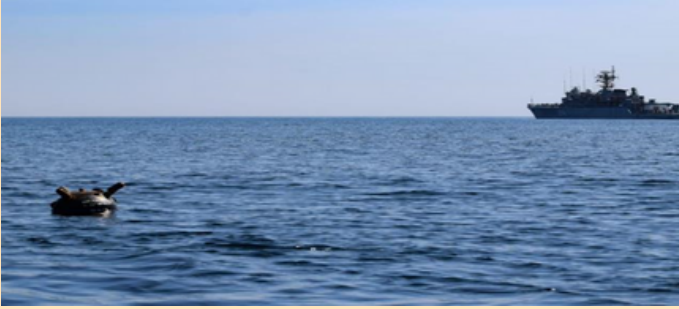


Projenin yapılabilmesi için ciddi bir çalışma gerekiyordu çünkü römorkörün tamamen elektrik gücüyle minimum 30 ton yükü çekebilmesi gerekiyordu. NAV-TEK mühendisleri bunu başardı ve ortaya dünyanın ilk tamamen elektrikli olan römorkörü Zeetug'ı çıkardı. Dünyanın her yerinden müşteriler Zeetug'a büyük ilgi gösteriyor. NAV-TEK'in iş geliştirme departmanı çeşitli teklifleri değerlendiriyor.

SIFIR EMİSYON TEMİZ OPERASYON

Tamamen elektrikli Zeetug'ın dizel-mekanik emsallerine göre karbondioksit (CO₂) emisyonlarında yıllık 210 ton, nitrojen oksit (NO_x) emisyonlarında ise yıllık 9 ton avantaj sağlaması planlanıyor. Zeetug'un yapısal maliyetleri de oldukça şaşırtıcı. Tamamen çalışır durumda olduğunda dizel-mekanik motorla çalışan emsallerine göre maliyetlerde yüzde 85 tasarruf sağlaması düşünülüyor.

BOĞAZDA MAYIN ALARMI



İstanbul boğazının Karadeniz girişinde mayın paniği yaşandı. Sarıyer Türkeli Demirleme sahasında 26 Mart sabahı farkedilen mayın üzerine boğaz çift yönlü gemi trafiğine kapatıldı ve SAS timi harekete geçti. İnceleme sonucunda mayının eski tip mayın olduğu anlaşıldı. Milli Savunma Bakanlığı'ndan (MSB) yapılan ilk açıklamada, "26 Mart 2022

tarihinde sabah saatlerinde İstanbul Boğazı açıklarında mayın benzeri bir cismin sivil ticari bir gemi tarafından tespit edilmesi üzerine olay mevkiye Sualtı Savunma Timleri (SAS) süratle intikal ettirilmiştir. Bahse konu mayın benzeri cisim SAS Timleri tarafından emniyete alınmış ve etkisiz hâle getirmek maksatlı müdahaleye başlanmıştır." denildi. Uzun yıllar mayın dökücü çıkarma gemilerinde, en büyük mayın dökücü gemimiz TCG Nusret'te hizmet vermiş olan konunun uzmanı Emekli Deniz Yarbay Ahmet Bedir Koyun'a konuyla ilgili sorularımızı ilettik.

Kaç çeşit mayın vardır ve bunların çalışma mantıkları nelerdir?

5 çeşit mayın vardır: Demirli mayın, manyetik mayın, akustik mayın, pressure mayın, kombine mayın (Manyetik, akustik, pressure mayınların birkaçının ya da tümünün ortak özelliğini kapsayan kombine mayınlar).

Demirli Mayınlar çarpma tesiri ile çalışır, mayının altında beton veya demir ağırlığı olan bir ünite vardır. Bu ünite denizin dibinde kalır. Mayın yuvarlak zarf şeklindedir ve üzerinde 8-10 adet boynuz adı verilen kollar vardır.

Zarf ile mayın ağırlığını birbirine bağlamak için ya çürümeye mukavemetli zincir yada non-manyetik demir tel takılır. Zincirin dolanma riski nedeniyle çelik tel halatlar tercih edilir. Mayını atar iken hedef gemilerin su çekimi kadar umk bırakılır. Örneğin büyük ticari gemiler için 10 -15 m arasında umk verilir. Çıkarma gemilerinin ve diğer ufak gemiler hedef ise onların draftı daha az olduğu için 2-10 m arası umk verilir. Mayınlı bölgenin üzerinden geçen gemi mayın zarfı ile temas ettiğinde zarf üzerindeki boynuzlar ateşleme sistemini tetikler (zarf içinde zarfın büyüklüğüne veya hedefe göre 20-500 kg arasında patlayıcı vardır) ve mayın patlayarak geminin su altı kesiminde büyük yaraya, karina saçlarında parçalanmaya ve geminin harekattan sakıt olmasına neden olur veya batması ile sonuçlanır.



Mayın boyutu 50 cm-1 m arasındadır. 2 m draftı olan gemiye karşı kullanılacak bir mayın 20 m derinliğe atılacak ise yaklaşık 17 m (umk ve zarf mesafesi toplam 3 m olur) çelik tel halat takılır ki zarf 2 m derinlikte umk alarak görev yapar. Hedef gemilerin özelliğine göre mayın içindeki patlayıcı miktarı ve ağırlığı belirlenir. Mayınlar değişik patenler ile atılır. Rota veya kanala dik hat, eğri hat ,baklava vb. şeklinde mayınlar atılacakları derinliklere göre umk verirler teker teker veya gruplar halinde arada ufak mesafeler ile atılır. Bunu mayın dökücü gemi ile mayın atılmasını emreden komutanlık ortak olarak belirler ya da direkt gemi komutanı da belirleyebilir.

Diğer mayın tiplerinin tümü dip mayınlardır. Onlarda metal mayın arabaları ve keys üzerinde mayınlar oturmuş halde atılır. İstedığınız mesafede umk vermek üzere bu mayınlar da çelik tel halat donanımı vardır. Mayın atıldıktan sonra dibe temas sonrası telin makarası çalışarak tel sağılır ve mayın istenilen umka gelir. Gemilerin oluşturduğu manyetik alan ile tetiklenen mayınlar manyetik mayınlardır. Akustik mayınlar geminin makina ve pervane sesinden tetiklenir. Preşer mayınlar ise geminin üzerinden geçerken su altında yaptığı basınç ile tetiklenerek çalışır. Dip mayınları istisnai durumlar hariç genellikle kombine mayınlardır.

Boğazda bulunan mayın hangi çeşitti?

Boğazda bulunan 2 mayın ve Romanya'da bulunan demirli mayındı. Yaklaşık 50 cm çapında 30-50 kg arası patlayıcı olan mayınlardır.

Bu mayın boğaza nasıl, nereden geldi?

Bulunan bu mayınlar Odessa ve civar sahillerinde bulunan onlarca delta ağzı ve nehir yatakları kanallarına dökülmüş olabilir. Ukrayna bu şekilde mayın dökülmesini

Rusya'nın çıkarma hareketini engellemek için yapmış olabilir. Rusların Ukrayna gidecek Karadeniz'e dönecek gemileri engellemek ve Ukrayna'nın lojistik desteğini kesmek için atmış olma ihtimali de vardır. Ama Odessa civarını çıkarma hareketi ile ele geçirmek isteyen Ruslar'ın bu tür döküş yapması kendi kendine kurşun sıkmasına benzer. Bir diğer ihtimal ise bölgedeki deniz lojistiğini engellemek isteyen Ukrayna, Rusya veya başka bir güç tarafından ufak balıkçı tekneleri veya metaforası olan ufak tekneler ile serseri mayınları bırakmasıdır.

Eğer serseri mayınlar cüzi miktarda ise her ihtimal düşünülmelidir. Bölgede Rusların tam deniz kontrolü var, hatta ablukası var diyebiliriz. Rusların bilgisi olmadan o bölgeye bırakın diğer devletlerin gemisini, ufak balıkçı teknesi bile giremez ve çıkamaz. Giren çıkan tüm gemiler Rusların kontrolleri ve izni olmadan hareket bile edemiyor. Rusların kendisinin tam hakim olduğu bölgeye mayın dökmesi salakça olduğu kadar aptallığın da daniskası olur. Rusların açıklamasına göre Odessa kanallarına 420 adet mayın döküldüğü belirtiliyor. Şu ana kadar 3 serseri mayın bulundu. Birkaç tane daha çıkabilir. Ama daha



fazla bulunması halinde sehven veya yanlışlıkla serseri mayın dökülmesi yerine planlı serseri mayın dökmeye girer ki bu da savaş suçu kapsamına girer.



Ukrayna sahillerinden Romanya ve Bulgaristan sahillerin yalayarak inen yüzey akıntısı var bu akıntı ile bölgemize inmişlerdir. Ancak boğazlarımız ile Odessa arasının 320 mil(515 km) olduğu dikkate alınırsa 7-10 gün içinde o mayınlar boğaza gelemmez. En az 50-60 kg olan mayın, akıntı olsa bile günde 30-40 mil süratle sürüklenmesi çok zordur. Ama poyraz rüzgarlarında bu intikali birkaç gün erken de

tamamlayabilir. Hatta Ukrayna sahillerinde doğuya, Gürcistan'a ve oradan bizim Karadeniz sahillerine doğru dönen akıntı ile sürüklenme ihtimali de vardır. Ama Ukrayna sahillerinde ve Karadeniz'de onlarca askeri gemi var iken serseri mayınların görülmemesi çok çok az ihtimaldir.

Boğaza gelen mayın bağlı olduğu platformdan nasıl kurtulmuş olabilir? Serseri mayın olma ihtimali var mı?

Demirli mayınlar mayın zarfına ve demir/ beton ağırlığa çelik tel halat ile anele (bir tür kilit) ve zarf/ağırlık halkalarına kilit ile takılır. Bu kilitler deniz dibindeki zorlama veya hata sonucu açılırsa mayın serseri olarak hareket etmeye başlar. Bu tür zarflara (beton veya demir ağırlığı kopmuş mayınlara) serseri mayın deriz. Mayın dökücü personel veya komutanlık bazen ağırlığı olmayan zarfları hedef bölge ve rota üzerine bırakarak caydırıcılık amaçlar. Ancak uluslararası hukuka göre serseri mayın dökmek suçtur. Bazen çok az olmak üzere hedef rota ve kanal civarına caydırıcılık için serseri mayın bırakanlar olmuştur ve olmaktadır. Hatta tel halatın veya kilidin kolay açılması için anele ve kilitleri hafifçe açarak bırakanlarda vardır. Ayrıca deniz dibindeki sivri kayaların teli kesmesi nedeniyle telin kopma ihtimali de az da olsa vardır.

Sizin bu konudaki kişisel görüşleriniz nelerdir? Sizce devamı gelir mi?

Bu güne kadar yeni bir serseri mayın bulunmaması iyiye işarettir. Benim tahminim bölgede caydırıcılık veya başka amaçlar ile ticari gemilerden 5-10 civarında serseri mayın bırakıldığıdır. İlk 2 mayının İstanbul Boğazı'nda bulunması daha sonraki mayının ise Romanya'da bulunması iddiamı ve düşüncemi doğruluyor diye değerlendiriyorum.

Bulunan bu mayınlar kanal ve ufak su yollarına dökülen çok ciddi tahrip gücü olmayan yada ufak çıkarma gemilerine ya da kanalda hareket eden ufak gemileri batırarak yada zarar vererek kanalı ve su yolunu tıkamayı amaçlayan mayınlardır. Birkaç istisna mayın haricinde devamının gelmeyeceğini düşünüyorum. NATO'da Möntrö Sözleşmesini delmek için mayınlanmış bir Karadeniz'de mayın tarama hareketi yapmaya çok istekli görünüyor. Bir işten kim kazanç sağlamaya çalışırsa olayın failinin o olma ihtimali de es geçilmemelidir.



LÜKS ARAÇ TAŞIYAN GEMİ BATTI

Almanya'nın Emden kentinden ABD'deki Davisville limanına doğru seyre çıkan Portekiz bayraklı Felicity Ace gemisinde yangın çıktı. Felicity Ace 16 Şubat tarihinde Portekiz'in Azor Adaları civarında alev aldı ve 22 kişilik mürettebat ekibi cankurtaran botlarıyla sorunsuz bir şekilde tahliye edildi. Gemide Volkswagen grubuna ait 4.000 civarı lüks araç olduğu biliniyor.



Portekiz Donanması tarafından 1 Mart günü yapılan açıklamada Felicity Ace'nin Azor Adaları zincirinin 400 km açıklarında battığı açıklandı. Kurtarma ekiplerinin çabası, Panama bayraklı 200 metre uzunluğunda Felicity Ace gemisinde çıkan yangını kontrol altına almaya yetmedi. Gemi tüm çabalara rağmen taşıdığı 4.000 araçla beraber Atlantik Okyanusu'nun sularına teslim oldu. İngiliz tabanlı haber ajansı olan Reuters'in yayınladığı verilere göre Volkswagen Grubu tarafından üretilen yaklaşık 4.000 araç taşıyordu. Volkswagen araçların sigorta kapsamında olduğunu söyledi ancak sigorta uzmanları kayıpların 155 milyon dolar kadar olduğunu tahmin ediyor. Daha önceki bir BBS raporuna göre, 189 Bentley'in yanı sıra 1.100 Porsche modelinin de gemide olduğunu bildiriyor.

YANGININ SEBEBİ LİTYUM İYON PİLLER Mİ?

Bloomberg'in yaptığı habere göre gemide çıkan yangın 1 haftadan fazla devam etti. Felicity Ace'de Lamborghini Huracan, Aventador ve Urus; Volkswagen Golf R, Golf GTI, Arteon ile birlikte Porsche, Bentley ve Audi markalarının toplam 4.000 aracı bulunuyordu.



Yangının çıkış nedeni henüz kesin olarak tespit edilemedi fakat yangının çıkış nedeniyle ilgili çeşitli iddialar var. Gemide yüklü yüzlerce elektrikli/hibrit araçtan birinin bataryasının kendiliğinden alev aldığı söylentiler arasında. Lityum iyon pillerden çıkan yangınlarda su etkili bir söndürme yöntemi olmadığı için yangının yayılmasını engellemek pek mümkün olmadı.

DAHA ÖNCE DE YANMIŞTI

Bu yangın Volkswagen markasının ilk deniz yangını değil. 2019'da aynı gruba ait araçları taşıyan Grande America isimli gemide yangın çıkmış ve batmıştı. Bu gemide de Audi ve Porsche markaları da dahil olmak üzere 2.000'den fazla lüks araç gemiyle beraber yanmış ve okyanusun sert sularına teslim olmuştu.

Pandemi sebebiyle Asya'daki üreticilerin yaşadığı çip sıkıntıları yüzünden Volkswagen grubu da dahil olmak üzere pek çok otomobil üretici firma tedarik zinciri sorunlarıyla mücadele ediyordu. Felicity Ace'de çıkan yangın Avrupa ve Amerika arasındaki bu önemli nakliyatı engellemesiyle tedarik zincirini daha da sıkıntıya düşürdü.

TÜRKİYE'YE GELEN ÇEVRECİ GEMİ SİPARİŞLERİNDEKİ ARTIŞ

2008 yılında dünya çapında yaşanan ekonomik krizi fırsata çeviren Türk tersaneleri özel amaçlı gemi inşasına yöneldiler. İlk uzaktan kontrol edilebilen gemi (ULAQ SIDA), ilk yüzer enerji gemisi (KARPOWERSHIP), elektrikli römorkör (ZEETUG) gibi dünyada birçok ilke imza atan yerli tersanelerimiz bu yıl ihracatta rekora hazırlanıyor.

Gemi, Yat ve Hizmetleri İhracatçıları Birliği (GYHİB) Başkanı Cem Seven, yeni siparişlere yönelik şu açıklamayı yaptı: "AB Yeşil Mutabakatı çerçevesinde Türkiye'ye gelen çevreci gemi siparişlerinde artış var.

Sadece bu yıl içerisinde teslim edilmesi planlanan 20'den fazla 'yeşil' gemi var. Tersanelerimiz kutuplar bölgesine seyahat edebilen elektrikli, hibrit yolcu gemileri inşa ediyor. Yine elektrikli ya da hibrit motora sahip balıkçı gemileri ve feribot projelerimiz mevcut."

"Tersanelerin sipariş defterinde 2022-2023 arasında teslim edilmesi planlanan 30 çevreci geminin 9'u feribot, 8'i balıkçı gemisi, 5'i römorkör, 4'ü canlı balık taşıma gemisi, 3'ü yolcu gemisi ve 1'i de Ropax'tan oluşuyor.

Ocak ayında ihracat %69 arttı

Tersaneler bu yıla da hızlı başladı. Ocak ayında sektör, 2021'in ocak ayına göre ihracatını yüzde 69 artırarak 71 milyon dolara çıkardı. Cem Seven, "Ocak ayında gerçekleştirdiğimiz ihracatı oluşturan kalemlerin alt kırılımına baktığımızda, Güney Amerika ülkelerine ve Kanada'ya gerçekleştirilen römorkör ihracatlarımız dikkati çekiyor. Römorkör ihracatımızı sektörümüzün en önemli pazarı olan Norveç'e, yine sektörümüzün dünyada en önemli markaların başında geldiği balıkçı gemisi ürün grubunda yapılan ihracatlar takip etti" dedi.



"İhraç edilen geminin ithal ekipmanına ÖTV alınmasın"

Cem Seven, ihraç edilen gemilerin inşasında kullanılan ithal ekipmanların çoğunluğunda ÖTV olduğunu ve bu durumun sektörü zorladığını belirterek, "Biz işin doğası gereği ihraç edilecek bir gemi için ithal edilen ekipmanların ÖTV'den muhaf olması gerektiğini düşünüyoruz. Çünkü ödediğimiz bu ÖTV'yi KDV gibi geri de alamıyoruz. Bu konuda GİSBİR, DTO ve GYHİB olarak taleplerimizi deniz ilgili bakanlıklara ilettik.

Sorunun bu yıl çözüleceğini umut ediyoruz." dedi. İthal edilen ekipmanların türüne göre değişmekle birlikte ÖTV %5 ile %20 arasında değişiyor. Cem Seven, "ÖTV muafiyeti dahilinde işleme belgesi/ izni ile sağlanabiliyor. Ancak dahilinde işleme prosedürleri gemi ve yat inşaya çok uygun değil" dedi.

NÜKLEER DENİZALTILAR

Nükleer denizaltılar, sevkini nükleer reaktörden aldığı güç ile sağlayan denizaltılardır. Nükleer denizaltının performans avantajları geleneksel denizaltılara(dizel, elektrik) göre dikkate değerdir. Nükleer güç tamamen su yüzeyine bağımsız olduğundan dolayı geleneksel denizaltıların ihtiyaç duyduğu sıklıkla yüzeye çıkma ihtiyacı yoktur.

Dizel motorla çalışan denizaltıların çok fazla oksijene ihtiyaç duyması üzerine alternatif sevk sistemi arayışlarına girilmişti. Bu arayışların sonucu olarak nükleer gücün denizaltılara adaptasyonu sağlandı ve nükleer enerji ile oksijen ihtiyacı sorunu büyük oranda giderildi. Çünkü nükleer enerji için oksijene ihtiyaç yoktur.



Nükleer reaktörde üretilen büyük miktarda güç, denizaltının yüksek hızlarda uzun süre seyrine devam edebilmesine olanak sağlar. Yeni nesil denizaltılar 30 yıllık ömrü boyunca herhangi bir yakıt ikmali gerekmediğinden varış noktalarında sadece yiyecek gibi tüketim ürünlerini depolar

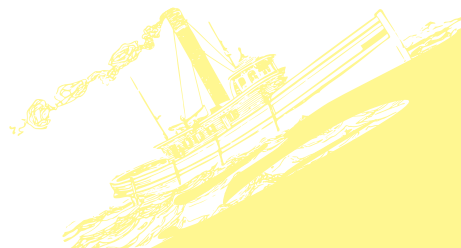
Teknoloji

Nükleer denizaltılarla geleneksel denizaltıların arasındaki en büyük fark sevk için gereken gücü üretim sistemidir. Biri, mile bağlı olan dizel vs. yakıt kullanarak elektrik motorlarına güç sağlamak için elektrik üretirken diğeri, buhar türbinlerini çevirmek için reaktörün ürettiği ısı enerjisini kullanır.

Nükleer reaktör ayrıca içerideki havanın kalitesinin bakımı, okyanus suyunu arıtarak içme suyu haline getirme, sıcaklık düzeni gibi denizaltının diğer alt sistemlerine enerji sağlar.

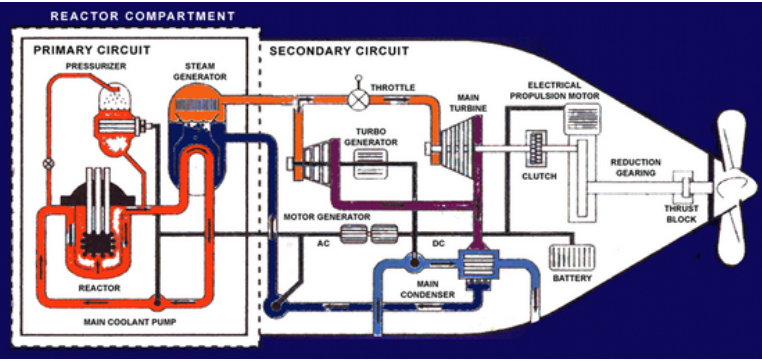
Tarihi

Nükleer enerjinin gemilerde kullanılabileceğinin düşüncesi ilk olarak 1940'larda başladı. Bu düşünceyle üretilen ilk deniz aracı ABD tarafından geliştirilen USS Nautilus (SSN-571) denizaltısıydı. Denizaltı yaklaşık 97,5 metre uzunluğundaydı ve 55 milyon Amerikan dolarına mal olmuştu.



Denizaltılarda Kullanılan Reaktörler

Sistemin çalışması gemi içerisine konumlandırılan 10-15 metrekarelik alana PWR (Pressurized Water Reactor) tipi reaktörlerin konulmasıyla başlar. Reaktörlerden elde edilen buhar gücü hızlı bir şekilde türbinlere gönderilir ve pervane shaftının dönmesiyle gerekli elektrik jeneratörlerden enerji üretilir. Boşa çıkan buhar ise ısıtma sistemlerinde kullanıldıktan sonra soğutulur ve reaktöre geri yollanır. Kısaca kapalı çevrim içerisinde döngü gerçekleşir.



1. Basınçlı Su ile Soğutulan Reaktörler

Bu yöntemdeki avantajlar;

- ✓ Bu kolaylıkla temin edilebilir
- ✓ Su içerisindeki yoğun nötron enerjisi kontrol için çok uygundur
- ✓ Su yüksek ısı kapasitesine sahiptir
- ✓ Sızıntılar tolere edilebilir

Dezavantajları;

- ✓ Suyun sıcaklığının kaynama noktasından yüksek derecelere ulaşmasını sağlamak için yüksek basıncın devam etmesi gerekmektedir.
- ✓ Yakıt biriminin (reaktör) üretilmesinin pahalı olması.
- ✓ Çekirdeğin değiştirilmesi sırasında reaktörün kapatılması gerektiği.
- ✓ Yakıtının yeniden işlenmesinin zor olduğu.

2. Sıvı Metal ile Soğutulan Reaktörler

Üstün ısı transfer özellikleri nedeniyle reaktörlerin soğutulmasında kullanılan sıvı metaller, özellikle hızlı reaktörler için cazip gelmektedir. Ek olarak sıvı metal sistemler yavaş pompalamanın gerektirdiği düşük basınçlarda soğutma yapabilmektedir.

Avantajları;

- ✓ Moderatör gerektirmemesi
- ✓ Sodyumun mükemmel ısı taşıma karakteri
- ✓ Sodyumun uranyum ve toryum ile reaksiyona girmemesi
- ✓ Elektromanyetik pompaların etkin olarak kullanılabilmesi

Dezavantajları;

- ✓ Sodyumun, su ve hava ile şiddetli reaksiyona girebilmesi
- ✓ Sodyumun erimiş-akışkan hali hariç radyasyonun sorun olması
- ✓ Sodyumun taşınmasında özel tedbirler gerekmesi

HAZIRLAYAN : İsa AKOVA

GEMİ MÜHENDİSLİĞİ ALANINDA DÜNYA'NIN EN İYİ ÜNİVERSİTELERİ

NORVEÇ BİLİM VE TEKNOLOJİ ÜNİVERSİTESİ (NTNU):

Aslında Norveç denince akla gelen ilk kavramlardan birisi balıkçılıktır. Bunun temel nedenlerinden biri tarım ve hayvancılık için yeterince verimli arazilerin bulunmamasıdır. Durum böyle olunca bu insanlar da balıkçılıkta ve haliyle balıkçılığın daha verimli ve profesyonel hale getirmek için gemi teknolojilerinde bir hayli ilerlemişler. Bu ilerlemeyi üniversitelerine de taşımayı ihmal etmemişler. Bugün , kökleri 1760 yılına dayanan ve bünyesinde üç Nobel ödüllü Edvard Moser , May-Britt Moser ve John O'Keefe gibi önemli isimler bulunduran bu üniversitenin 8000 çalışan ve 40000 öğrencisi bulunur. Aynı zamanda bu üniversite doğa dostu teknoloji çalışmaları ve enerji üretim projeleriyle de dünyaca ünlüdür. Bu çalışmalara yüzen rüzgar enerjisi ağı, sürdürülebilir mavi büyüme projesi ve derin deniz kaynaklarının keşifleri ile ilgili projeler örnek verilebilir. Üniversite; Total, Rolls-Royce , Kongsberg gibi dünyaca ünlü endüstri devleri ile de ortak çalışıyor.



ŞANGAY JIAO TONG ÜNİVERSİTESİ:

Şimdi, Norveç'ten epey bir uzaklaşıp Çin'in batısına Çin eski başkanı Jiang Ze Ming'in de mezunu olduğu Şangay Jiao Tong Üniversitesi'ne gidiyoruz. Şangay Jiao Tong Üniversitesi 1896 yılında kurulmuştur. "Gemi inşaatı ve denizcilik fakültesi" ise 1943 yılında kurulmuş ve eğitime başlamıştır. Çin'in Dünya'nın sayılı ekonomileri arasına girme yarışından aynı hızda bu fakülte de etkilenmiş ve dünyanın sayılı gemi inşaatı ve denizcilik fakültesinden birisi olmuştur. Aynı zamanda bu okul Çin'in en prestijli üç okulundan biri olarak gösterilmekte ve 14000 lisans , 7000 lisansüstü öğrenciye de ev sahipliği yapmaktadır. Üniversitenin tasarım ve imalat, akışkanlar mekaniği, yapısal mekanik, denizcilik özellikleri, özel ekipman da dahil olmak üzere okyanus mühendisliğinin tüm yönlerini kapsaması ve okyanus mühendisliği, sualtı mühendisliği,



akustik mühendisliği, deniz motoru mühendisliği, kıyı mühendisliği, okyanus bilimi gibi birçok mühendislikte de etkin rol oynaması bu okulu dünyanın en prestijli okullarından biri yapıyor.

STRATHCLYDE ÜNİVERSİTESİ :

İskoçya'nın Glasgow şehrinde bulunan Strathclyde Üniversitesi kendini Dünya'nın en gelişmiş deniz teknolojilerini bünyesinde bulunduran ve üreten üniversite olarak tanımlamaktadır. 1796 yılında Andersonian Enstitüsü olarak kurulan kurum, 1964 yılında ise İngiltere'nin "İlk teknolojik üniversitesi" unvanını almıştır. Üniversite özellikle açık deniz yapıları, açık denizlerde petrol ve gaz keşifleri, dalga enerjisi ve enerji verimliliği alanlarında çalışmalarını yürütmektedir. Üniversitenin kurulduğu günden bu yana "Gemi inşaatı ve denizcilik" fakültesi sürekli kendini geliştirmiş ve Birleşik Krallık Mühendislik Konseyi adına akredite edilmiştir. Üniversite'nin mezunları arasında televizyonun mucidi John Logie Baird , Graham Yasası'nı ortaya çıkaran Thomas Graham gibi önemli bilim adamları vardır. Bugün üniversite 23000'den fazla öğrenciye eğitim vermektedir. Üniversite kültürel çeşitliliğin, gelişimlerine katkıda bulunacağını düşündüğü için yabancı öğrenci programlarını desteklemekte ve bünyesinde 100 farklı ülkeden öğrenci bulundurmaktadır.



MASSACHUSETTS TEKNOLOJİ ENSTİTÜSÜ(MIT):

Neredeyse bütün mühendislik dallarında başı çeken MIT gemi mühendisliği alanında da dünyanın en iyilerinden. 1861 yılında kurulan üniversite, gelişimini kurulduğu ilk günden bugüne eğitimde laboratuvarlarını etkin bir biçimde kullanmasına ve uygulamalı bilim ilkesine bağlı kalmasına bağlayabiliriz. Öyle ki bugüne kadar MIT mezunları ve akademisyenleri toplam 91 Nobel Ödülü, 26 Turing Ödülü ve 8 Fields madalyası kazanmıştır. Gemi mühendisliği alanında da bu eğitim ilkelerine bağlı kalmış ve dünyanın geri kalanına göre çok hızlı bir gelişim kaydetmiştir. Bu gelişim ABD donanmasının da dikkatini çekmiş ve 1901 yılından günümüze kadar güçlü bir işbirliği içerisinde bulunmuştur. Üniversite özellikle akışkanlar mekaniği ve hidrodinamik, akustik, açık deniz mekaniği ve robotik ve deniz sensörleri gibi çalışma alanlarında kendilerini geliştirmişlerdir. Dünyaca ünlü mezunları arasında Ay' a ayak basan ikinci astronot Buzz Aldrin, İsrail başbakanı Benyamin Netanyahu gibi isimler vardır.



HAZIRLAYAN :

Naim Haluk Efe GÜRBÜZER

AÇIK DENİZ RÜZGAR TÜRBİNLERİ

Günümüzde rüzgar enerjisi, giderek artan elektrik enerjisi ihtiyacını karşılamak için kullanılan yaygın türlerden biri haline gelmiştir. Sıfır karbon salınımı yapan rüzgar enerjisi, diğer klasik elektrik enerjisi üretim türlerine (kömür, doğalgaz) göre giderek daha yaygın hale gelmektedir. Rüzgar türbin teknolojisinin başında sadece kara için kurulumlar planlasa da şu sıralar açık deniz rüzgar türbinleri popüler hale gelmeye başlamıştır. Bu popülerliğin başında açık deniz rüzgar türbinlerinin rüzgardan daha verimli yararlanmasıdır. Karada rüzgar hızını etkileyebilecek engeller açık denizde olmadığı için rüzgar çok daha kesintisiz türbinlere ulaşmaktadır ve verimi artırmaktadır.

Gelişmekte olan ülkelerin ihtiyaçlarını karşılamak için büyük meblağlarda para harcamaları gerekiyor. Türkiye'nin de dahil olduğu bu tarz ülkeler yeni teknoloji sayılabilecek açık deniz rüzgar türbinlerine kısıtlı imkanları nedeniyle bütçe ayırmak istememekle birlikte, bu tarz teknolojilere de yatırım yapmaya geç de olsa başlamıştır. Türkiye'de üretilen elektriğin bir kısmı hidroelektrik santrallerinden üretilmekte ve bu temiz enerji sayılabilecek diğer bir alternatif niteliğindedir. Ancak bu enerji üretimi Türkiye elektrik ihtiyacının yalnızca %25'ini karşılamaktadır. Diğer temiz enerji kaynakları olan rüzgar türbinleri, jeotermal enerji ve güneş panelleri ise ihtiyacın %15'ini karşılamaktadır. Kalan elektrik ihtiyacı halen kömür ve



doğalgazın yakılmasıyla elde edilmektedir. Bu yüzdelere baktığımızda, elektrik üretiminin Türkiye için hem çevresel hem de ekonomik sorunları beraberinde getireceği aşikardır. Bu bilgiler ışığında 3 tarafı denizlerle çevrili, açık deniz rüzgar türbinlerine yatırım yapmak Türkiye için hem çevresel hem de ekonomik olarak çok başarılı bir hamle olacaktır.

Türkiye'de yapılabilecek potansiyel bir açık deniz rüzgar türbin çiftliğinin konumunun uluslararası standartlar gözetilerek belirlenmesi için şu kriterler dikkate alınabilir: Teknik kriterler (rüzgar hızı ve derinlik), Çevresel kriterler (kuş göçleri, limanlar ve gemi rotaları), fay hatları, kablo ve boru hatları, sivil ve askeri havacılık alanları, askeri bölgeler), sosyal kriterler (turizm ve balıkçılık). Bu ölçütler dikkate alınarak, uygun yerler detaylı bir şekilde incelenebilir.

TÜRKİYE'DE DENİZCİLİK TARİHİ

Türklerin denizcilikle olan ilişkisinin başlangıcı, Oğuz Türklerinin Orta Asya'dan Anadolu'ya göç etmeleri ve küçük Asya'da yerleşmeleri ile birlikte başlamıştır. olay ile birlikte Türkler, bu sonu görünmeyen uçsuz bucaksız mavi suların gizemini sorgulamaya başlamışlardır. Bu sorgulamalarla birlikte geçmişten geleceğe uzanacak olan, köklü bir miras ve geleneklere sahip olan türk denizcilik tarihi yeşermeye başladı.



Bu dönemde, İki Denizin Sultanı (Sultan-ül Bahreyn) unvanı olarak bilinen Anadolu Selçuklu Sultanı I. Alaeddin Keykubat, Alanya ve Sinop Tersanelerinde inşa ettirdiği gemilerle filolar kurulmasını sağlamıştır. Alanya Tersanesi, Türklerin kurmuş olduğu ilk organize tersane olarak kabul görmektedir.

Anadolu Selçuklu Devleti ve Beylikler Dönemi (11.-14.yy)

Türklerin denizcilik alanında ilk öncü ismi Çaka Bey'dir. Çaka Bey,1081'de beyliğinin kuruluşunu ilan ettikten sonra İzmir bölgesinde yaptırdığı tersanelerde hareket yeteneği insan gücü vasıtasıyla olan gemiler yaptırarak ilk Türk Donanmasını kurmuştur. Türk Deniz Kuvvetleri'nin kuruluş yılı olarak kabul edilen bu yıl içinde Çaka Bey, donanması ile beraber Ege'nin sıcak sularına yelken açmıştır. Bu olay sayesinde, bir tarihi miras ve geleneğe sahip Türk Denizciliği başlamıştır.

İlk olarak Bizanslılara ait olan İzmir yolu üzerindeki Midilli Adasını ele geçiren Türk Donanması, Sakız Adasının fethinden kısa bir süre sonra Urla ve Foça kıyı kentleri, Sisam, İstanköy, Rodos adalarını fethetmişlerdir. İlk filonun Sakız Adası civarında güçlü Bizans Donanmasına Karşı kazandığı "Koyun Adaları Muharebesi" ilk Türk deniz zaferi; Çakabey'de ilk Türk Amirali olarak tarihe geçmiştir. Böylece Türk donanması , hakimiyetin Bizans Devletinin elinde olduğu Ege Adalarında söz sahibi olmuştur.

Osmanlı İmparatorluğu Dönemi (14.-20.yy)

Derya Beyleri Dönemi

Osmanlı Beyliğinde, Doğu Marmara'da kesin bir hakimiyet sağlanınca, deniz gücünün kurumsallaştırılması amacıyla çalışmalar başlatılmıştır. Karamürsel'de 1327'de ilk Osmanlı Tersanesi kurulmuş; burada ilk Osmanlı savaş gemisi inşa edilmiştir. Kara Mürsel Bey, Osmanlı Devleti'ndeki ilk "Derya Beyi" olarak Türk Deniz Tarihi'nin öncüleri arasında yerini almıştır.



Kaptan-ı Derya / Kaptan Paşalar Dönemi

Osmanlı İmparatorluğunda modern devlet anlayışı Sultan Yıldırım Bayezid dönemiyle beraber başlamıştır. Saruca Paşa Türk denizcilik tarihinin ilk Kaptan-ı Deryası olmuştur. Fatih Sultan Mehmet döneminde, Osmanlılar Ege ve Karadeniz’de mutlak bir hakimiyet sağladıktan sonra Akdeniz’e kadar ilerleyişlerini sürdürmüşlerdir. Kasımpaşa’da İstanbul Tersanesi (Tersane-i Amire)’ni kurulmuş ve bu tersane dünyanın en büyük tersanelerinden birisi olarak tüm yabancı ülkelerin hayranlığını kazanmıştır.

Osmanlı Devleti’nin Doğu Akdeniz’de yükselişi, bir deniz politikası olması gerektiğini anlayan ilk Osmanlı sultanı II. Bayezid, Açık Denize elverişli bir deniz gücüne sahip olunmadığı sürece, Venedik ile baş edilmesinin çok zor olacağını ve İmparatorluk için önem sarfeden Doğu Akdeniz hakimiyetinin imkansız olacağını düşünmekteydi.

Bahriye Nazırlığı Dönemi

Bu dönemde denizcilik faaliyetleri adına çok önemli gelişmeler yaşanmıştır. Özellikle denizaltı gemilerinde büyük atılımlar gerçekleştirilmiştir. 6 Eylül 1886’da İlk denizaltı gemimiz olan ‘Abdülhamit’ denize indirilmiştir. Hemen akabinde 4 Ağustos 1887’de ikinci denizaltı gemimiz olan ‘Abdülmecid’ denize indirilmiştir. 1888 yılının Ocak ayı içerisinde Denizaltılarımız, İzmit’te seyir tecrübelerinin yanında dünyada bir ilke imza atarak, kendinden tahrikli torbido atışı gerçekleştirmişlerdir. Bu durumdan kısa bir süre sonrasında ise Denizaltılarımızın Donanmaya katılışı gerçekleşmiştir.

Sultan II.Abdülhamit tarafından Donanma gemilerinin Haliç’te uzun yıllar hareketsiz tutulması, Osmanlı’nın denizcilik faaliyetlerine büyük bir darbe indirmiştir.

II. Abdülhamid’in, Türkleri 20. yüzyıla donanmasız sokmasının sonucunu İtalyan Harbi’nden sonra Libya ve 12 Adaları, Balkan Harbi’nden sonra da Batı Trakya ve Ege Adaları kaybedilmiştir.

Birinci Dünya Savaşı’nda Donanmasız Anadolu’nun işgaline gelen istila güçlerini denizde durdurulamamış ve Çanakkale’de yüz binlerce vatan evladını yitirmiştir.



Milli Mücadele Dönemi (1919 -1922)

Bu dönem, geçmişi parlak zaferlerle dolu olan Türk denizciliğinin acı ve hüznü dolu sayfalarından birisini teşkil etmektedir. Preveze ve Aydınreis Gambotları, İstiklal Harbi Nakliye Filosunun çekirdeğini oluşturmuştur. 1920 yılında Karadeniz’de kaçak olarak bir deniz nakliyat teşkilatının meydana getirilmesi hayati bir hareket ihtiyacı olarak ortaya çıkmıştır. Milli Müdafaa Vekaleti (Milli Savunma Bakanlığı)’ne bağlı olarak “Umur-ı Bahriye Müdürlüğü” teşkil edilmiş.

Kurtuluş Savaşı sırasında icra edilen deniz faaliyetlerinde iki önemli sonuç elde edilmektedir. Birincisi denizlerdeki hak ve menfaatler savunulurken ulusal kurtuluş savaşının personel, lojistik ve hatta siyasi desteği sağlanmıştır. Diğeri ise tespit edilen zafiyetler ile alınması gereken tedbirler, ileride denizciliğin temel stratejisini oluşturmuştur.



Deniz Kuvvetleri Komutanlığı Dönemi (1949-2015)

Türk Deniz Kuvvetleri, 1949 yılında alınan kararla Deniz Kuvvetleri Komutanlığı olarak faaliyetlerine devam etmektedir. Bugünkü adıyla ile Türk Deniz Kuvvetleri 1957 yılında kurulmuştur.

Atatürk'ün vakitsiz ölümü ve İkinci Dünya Savaşı ile Türk donanmasında çok önemli ilerlemeler yaşanmamıştır. 1952'de NATO üyesi olan Türkiye, ABD'den h ucuza alınan gemiler sebebiyle, ABD'nin lojistik himayesine altına girdi.

1980'li yıllar boyunca Türk Deniz Kuvvetleri tarafından modernizasyon projeleri icraa edilmiştir. İnşa edilen denizaltı, ilk modern fırkateyn olan TCG Fatih (F-242), Gölcük Tersanesi'nin uluslararası arenadaki prestijinin daha da artmasını sağlamıştır.1990'lı yılların sonuna doğru bir açık deniz kuvveti hüviyeti kazanmıştır.

Türk donanmasının tarihinde ilk kez oluşturduğu açık deniz görev filosu 2010'da Akdeniz ve Adriyatik'te açıklarında faaliyetlerini yürütmüştür . Türk donanması, ABD ve Yunanistan gibi birçok NATO ülkesini büyük ölçüde rahatsız etmiştir. Bu gelişmelerden neticesinde elde edilen kazanımlar 2008 yılı itibariyle Hint Okyanusu'nda sürekli varlık göstermeye başlamıştır. Türk tersanelerinde milli imkân ve kabiliyetler vasıtasıyla savaş gemisi tasarlama ve inşa etme gücüne ulaşılmıştır.

Bu gücün somut göstergesi olarak tamamen yerli tasarıma ve milli imkanların azami ölçüde kullanılması ilkesine dayanan Milgem (Milli Gemi) projesinin ilk gemisi TCG Heybeliada (F-511) 2011 tarihinde, ikinci gemi TCG Büyükada (F-512) ise 2013 tarihinde hizmete girmiştir. Üçüncü gemi Burgazada'nın ilk kaynak aşaması yapılmıştır. Amfibi Projesi kapsamında inşa edilen ilk gemi olan Bayraktar 2015 tarihinde denize indirilmiştir.

Sonuç Olarak;

Türkler, üç tarafı denizlerle çevrili olan Anadolu topraklarına yerleştikleri tarihten beri denizcilik alanında önemli çalışmalar gerçekleştirmiştir ve bu çalışmaların Türk denizciliğinin gelişim sürecinde önemli bir ilham kaynağı olmuştur. Bu kapsamda Türk denizcilik faaliyetlerinin geçmişteki önemli faaliyetlerine göz atmak, günümüze kadar uzanan tarih süreci boyunca denizciliğin uğradığı doğal gelişim periyotlarını ve dönemsel gelişmelerin Türklerin denizcilik ile olan sıkı ilişkisini anlamakta fayda sağlamaktadır.

HAZIRLAYAN : Kaan FERMAN

OFFSHORE YAPILARI

Açık deniz yapıları nelerdir? Ne kadarlık bir tarihe sahiptirler? Nasıl çalışırlar? Bu platformlar nerelerde kullanılırlar? Hangi ülkeler diğer ülkelere kıyasla bu yapılar üzerinde daha fazla güce sahip? Dünya üzerindeki en büyük offshore yapıları nelerdir ve nerelerdedir? Bu sorular ve bunlara benzer daha bir çok konu bu yazının içinde olacak ayrıca okuyacağınız yazı bu soruların ve çok daha fazlasının cevabı niteliğinde olacaktır.

1. AÇIK DENİZ YAPILARI NELERDİR?

Her şeyden önce, açık deniz platformlarının petrol arama ve üretimi, navigasyon, gemi yükleme ve boşaltma ve köprüleri ve geçitleri destekleme gibi birçok kullanımı vardır. Açık deniz petrol üretimi, bu uygulamaların en görünür olanlarından biridir ve tasarım mühendisi için önemli bir zorluk teşkil etmektedir. Açık deniz platformları, yer kabuğundan petrol ve gazın araştırılması ve çıkarılması için kullanılan



devasa çelik veya beton yapılardır. Açık deniz yapıları, açık denizde, göllerde, körfezlerde vb. kıydan kilometrelerce uzakta kurulum için tasarlanmıştır. Bu yapılar çelik, betonarme veya her ikisinin birleşiminden yapılabilir. Açık deniz petrol ve gaz platformları, daha eski yapıların bazıları betonarme olmasına rağmen, genellikle yumuşak çelikten yüksek mukavemetli çeliğe kadar çeşitli çelik kalitelerinden yapılır. Açık deniz platformları çok ağırdır ve dünyadaki en uzun insan yapımı yapılar arasındadır. Petrol ve gaz platformda ayrıştırılır ve boru hatları veya tankerlerle kıyıya taşınır.



2. TARİHİ



Offshore tarihi, Albay Edwin Drake'in 1859'da ilk kuyuyu açmasından sadece 38 yıl sonra, 1897'de başladı. H.L. Williams, California'daki Santa Barbara Kanalı'nda ahşap bir iskelede kuyu açmasıyla tanınır. İskeleyi, mevcut bir tarlanın yanındaki bir kara teçhizatını desteklemek için kullandı. Beş yıl sonra, bölgede 150 "açık deniz" kuyusu vardı. 1921 yılına gelindiğinde, kara tipi sondaj

sondaj kulelerini desteklemek için Rincon ve Elwood'da (California) çelik iskeleler kullanılıyordu. 1932'de, bir başka kara tipi teçhizatı desteklemek için küçük bir petrol şirketi olan Indian Petroleum Corp. tarafından denizden ½ mil açıktaki bir çelik iskele adası (25 ft hava boşluğu ile 60 × 90 ft) inşa edildi. Kuyuların hayal kırıklığı yaratmasına ve adanın 1940 yılında bir fırtına ile yok olmasına rağmen, günümüzün çelik ceketli platformlarının öncüsü olmuştur. 1938'de Teksas açıklarında bir alan keşfedildi. Daha sonra, 1941'de Kaliforniya kuyularına benzer şekilde ahşap bir iskele kullanılarak 9,000 ft'lik bir kuyu açıldı. İkinci Dünya Savaşı'nın başlamasıyla birlikte, tüm açık deniz sondaj faaliyetleri durduruldu. İkinci Dünya Savaşı'nın sona ermesinden sonra, Louisiana eyaleti 1945'te bir offshore eyalet suları kiralama satışı gerçekleştirilerek offshore işlemleri tekrar dünya üzerinde devam ettirilmiştir.

3. DÜNYA'DA OFFSHORE

Offshore yatırım, yatırımcının ikamet ettiği ülkenin dışında bir yerde yaptığı yatırımdır. Bu tür yatırımlar özellikle olumlu vergi muamelesi yapan bölgelerde kaydedilir. Panama, Lüksemburg, Cayman Adaları, British Virgin Adaları ve Bahamalar gibi vergi cenneti sayılan ülkelerin genellikle bu tür faaliyetleri teşvik eden düşük vergi oranları ve daha serbest mali yönetmelikleri bulunmaktadır.

Dünya okyanusları ve denizleri üzerinde 53 farklı ülkede toplam 6.900 civarı açık deniz platformu bulunmaktadır.



A. Bölgeleri

ABD Meksika Körfezi: 4.000, Asya : 950, Orta Doğu: 700 , Avrupa ve Kuzey Denizi: 490, Batı Afrika: 380, Güney Amerika: 340

Petrol platformları devasa bir yapıya sahiptir. 610 metre uzunluğa sahip türleri bulunmaktadır. Bu devasa yapıyı planlamak, taşımak ve denizin ortasında öylece durmasını sağlamak hiç de kolay bir iş değildir. Bu yüzden açık deniz platformu üreten firmalar kendi alanında en tecrübeli mühendisleri çalıştırmaya gayret ederler dolayısıyla çalışanların maaşları da bir o kadar yüksektir.

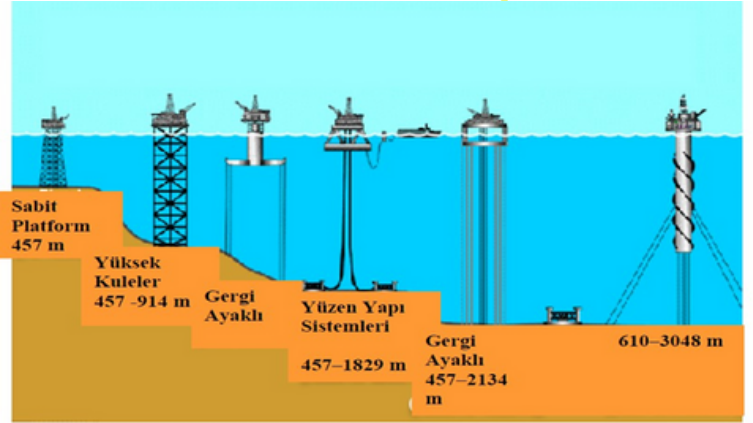
Platformların yapısını basitçe incelersek türlerine göre değişiklik gösterse de başlıca bölümleri şunlardır:

- ✓ Destek Bacağı: Platformun dengede ve dalgalardan uzak güvenli bir yükseklikte kalmasını sağlamak için tasarlanan oldukça uzun ve dayanıklı yapı. Sondaj platformlarında genellikle 3 adet bacak bulunur.
- ✓ Platform Güvertesi: Destek bacaklarının yükselttiği platformun temelidir. Diğer bölmeler güvertenin üzerinde yükselirler. Güverte yapısı iki katmanlı duvarlara sahiptir bunun sebebiyse herhangi bir çarpışma veya fırtına sonrası platformun delinerek su almasını engellemektir.
- ✓ Sondaj Kulesi: Sondaj işinin yapıldığı sondaj borusunun deniz tabanına indirildiği bölümdür.
- ✓ Yaşam Alanı: Vardiyalı olarak platform

üzerinde çalışanların yemekhane, yatakhane, eğlence/spor alanlarının bulunduğu bölme

- ✓ Bunlara ek olarak platformlar helikopter pisti, kurtarma botları, uydu iletişim kulesi gibi birçok bölme sahiptirler.

B. Bölümleri



4. BAZI OFFSHORE YAPILARI

Dünya üzerinde en büyük bazı açık deniz yapıları;

Berkut Petrol Platformu:

Dünyanın en büyüğü, 200.000 tonun üzerinde ağırlığı ve Rusya Pasifik Kıyısı açıklarındaki Sahalin-1 petrol sahasında bulunuyor.



Perdido petrol platformu:

Dünyanın en derin spar tipi petrol platformu olan Perdido, 2.450 metre (8.000 fit) suya demirlenir ve 2.300-2.800 metre (7.500-9.500 fit) arasındaki derinliklerden petrol ve gaz üretir.

Taş Yüzer Üretim, Depolama ve Boşaltma Tesisi:

Stones, Shell'in ABD Meksika Körfezi'nde, New Orleans kıyılarının yaklaşık 322 km açığında faaliyet gösteren bir FPSO tesisini kullanan bir projesidir. Deniz seviyesinden 2.900 metre (9.500 ft) derinliğe ulaşan en derin işletme projesidir.

Mars B/Olympus yüzer platform:

Olympus, Meksika Körfezi'ndeki mevcut bir petrol ve gaz sahasını yeni altyapı ile genişletmek için yapılan ilk derin su projesi olan Mars B sahasında faaliyet gösteren devasa bir platform.

RÖPORTAJ: SN. İLHAN KALYONCU

Öncelikle kendinizden bahseder misiniz?

Öncelikle 4 yılımı geçirdiğim fakültemizde öğrenim gören tüm öğrenci arkadaşlarıma başarılar ve sağlıklı günler dilerim. Herkese merhaba.

Adım İlhan Kalyoncu. Gemi İnşaatı ve Gemi makineleri mühendisiyim. 1991 yılında başladığım İTÜ Gemi İnşaatı Fakültesi Gemi İnşaatı ve Gemi Makineleri Mühendisliği bölümünden 1995 yılında mezun oldum. Askerlik görevimi Taşkızak Askeri Tersanesinde tamamladıktan sonra farklı tersanelerde gemi inşaatı mühendisi olarak çalıştım. Çalıştığım bazı tersaneler arasında eski ismiyle Marmara Transport A.Ş., Torgem, eski adıyla Çelik Tekne Tersanesi bulunmaktadır. Meslek hayatımda ağırlıklı olarak yeni inşa projelerinde görev yaptım. Ayrıca deniz deşarjları ve liman inşaatları alanında faaliyet gösteren bir su altı inşaat firmasında çeşitli görevlerde bulundum. Bozcaada- Geyikli içme suyu hattı, Urla deniz deşarjı, Ereğli termik santrali soğutma suyu hattı şantiyelerinde mesailerim oldu. Halen SNR Holding'e bağlı İstanbul Tersanesi ve ABS PV Endüstriyel Valf Sanayi A.Ş. firmalarında eş zamanlı olarak görev yapmaktayım.

Bu alanda çalışmanızda neler etkili oldu?

Üniversite sınavı öncesi tanıdığım Gemi İnşaatı ve diğer mühendislik alanlarında mesai harcamış tecrübeli mühendis abilerim çalıştıkları alanların çeşitli yönlerini anlatarak beni nispeten aydınlatmışlardı. Mesleğe atıldıktan sonra sektörde o günün koşullarında beni nelerin beklediğini az çok anlatmışlar ve mesleklerini tanıtmışlardı. Hatta bir iki tersaneyi ziyaret edip tersane koşullarını bizzat görme imkanım olmuştu. Lise yıllarında da ilgim olan Gemi İnşaatı Mühendisliği bölümünü tercihlerimin arasına katmıştım.

Bu alanda çalışmak isteyen öğrencilere neler tavsiye edersiniz?

Yabancı dil ve mesleki anlamda kendinizi donatmanızı tavsiye ederim. Eğer imkanınız varsa son sınıflarda eğitime paralel olarak tersanelerde çalışmanızı ve deyim yerindeyse mezun olmadan önce mesleğe ısınmanızı tavsiye ederim. Bir taşeron firma bünyesinde ya da tersane kadrosunda mesai harcamanız sizlere tecrübe katacaktır. İmkanınız olursa yaz aylarında uzun süreli stajlar yapın derim. Böylelikle yapısal anlamda bir geminin bölümlerini, inşa ekipmanlarını, saha koşullarını, işleyişi bizzat görüp şahit olmanız tersane havasını teneffüs etmeniz ileriki yıllarda yöneldiğiniz alanlarda (dizayn, planlama, güverte donatım, makine dairesi donatım, üst bina donatım, raspa, boya, boru donatım vs...) çalışırken size büyük avantaj sağlayacaktır. Birkaç projede saha mühendisi olarak çalıştıktan sonra tersanenin organizasyon şemasına bağlı olarak tersanenin ihtiyacı durumunda, yetkinlik kabiliyet ve motivasyonunuza göre başka departmanlarda da (dizayn, planlama, satın alma, donatım.... vs.) işi öğrenmek ve mesleki anlamda kendinizi geliştirmek adına çalışmak, sizlere hatırı sayılır tecrübeler katacaktır. Şartlar el verdiğiğinde bu süreç proje koordinatörlüğü, hatta tersane müdürlüğüne kadar uzanabilir.

Sektörümüzün Global krizlerin etkisine ilk giren ve genelde son çıkan bir sektör olduğunu belirtmek isterim. Global krizlerde imkan ve koşullar elverdiği sürece farklı sektörlerle yönelebilmek için naçizane tavsiyem kendinizi farklı mühendislik alanlarında donatmanızı (enerji, bilişim vs..) ve yabancı dil işini elinizden geldiği kadar bitirmeniz olacaktır. Hatta imkanlar çerçevesinde İngilizce'nin yanında ikinci bir yabancı dili öğrenmeniz meslek hayatınızda büyük avantaj sağlayacaktır.



Mühendisliği bir bakıma optimize edebilme, modelleme, iş organizasyonu yapabilme ve mükemmele yakınsayabilme yetisi olarak tanımlayabilirim. Bu özellikler yıllar içerisinde yapılan hatalar ve bilgi-tecrübe birikimi oranında artış gösterecektir.

Regülasyonlara ve iş güvenliği kurallarına riayet ederek "EN" sağlam, "EN" ucuz, "EN" üretilebilir, "EN" kullanışlı ya da ergonomik, "EN" kısa sürede gibi ekstrem noktaların kesiştiği bir optimizasyon organizasyonunun bir parçası olmak diye tanımlanabileceğini düşünüyorum gemi inşaat mühendisliği mesleğini. Her parametrenin "EN" ine aynı anda ulaşılamaz. Ancak parametrelerin ortak "EN" ine ulaşmak olmalı hedefiniz... İnşa sürecinde çelik inşa, raspa-boya, yaşam mahalleri donatım, boru donatım, makine dairesi donatım, satın alma, dizayn, planlama gibi birçok iş kaleminin senkron olarak ilerleyebilmesini sağlayacak bir organizasyon çarkının dişlilerinden birisi olacaksınız, olmalısınız... Çok zevkli ama bir o kadar çok zahmetli bir meslek bekliyor sizleri...

Gemi İnşaatı mühendisliği mesleği birçok iş kalemini içinde barındıran birçok branşı kapsayan zorlu, sebat isteyen bir meslektir. Zorluklarla karşılaşacaksınız. Çabuk pes etmeyin üzerine gidin. Meslekte öğrendikleriniz ve yapacağınız muhtemel hatalardan çıkaracağınız dersler sayesinde çözümler geliştirecek ve daha az hata yapmaya başlayacaksınız. Zamanla yaşayacağınız maddi manevi tatminler meslekteki kaderinizi ve yönünüzü belirlemenize yardımcı olacaktır . Meslekte görev aldığınız ilk projenin denize iniş anı yaşayacağınız duygular manevi tatmin anlamında tarifsiz olacaktır.

Geleceğin mühendis adayları ; sizlere naçizane tavsiyem!!," kendinizi bu sektörde çalışmak zorunda hissetmeyin". Ayrıca okulunuzu 4 yılda bitirmek zorunda da değilsiniz. Şartlar elveriyorsa öğrenciliğin tadını da çıkarın bence. Çünkü iş hayatına atıldıktan sonra o yılları özleyeceksiniz.

Mühendislik okumuş bir kimse, alanında birkaç sene mühendislik yaptıktan sonra ilgili başka bir mühendislik dalına pek tabii ki geçiş yapabilir. Bazı maddi manevi fedakarlıklar ve donatılarla pek tabii ki başkaca mühendislik alanlarında rahatlıkla görev alabilir. Mühendislik eğitimi almış bir kişi gerek fakülte yıllarında gerekse mesleğe atıldıktan sonra bu alanların gerektirdiği bilgi birikim ve tecrübeyi heybesine koyduysa, başlarda zorlansa da farklı sektörlere yönelebilir. Sadece bir örnek vermek istiyorum. Alternatifler çoğaltılabilir. Örneğin ; Gerekli eğitimi alıp bunu meslekte öğrendikleriyle harmanlayıp " KAYNAK MÜHENDİSİ" olabilir mesela. Bu yönde eğitim veren kurumlar (ODTÜ-GEDİK ÜNİVERSİTESİ) yaklaşık 500 saatlik bir eğitim sonrası yapılacak sınavla "uluslararası kaynak mühendisliği sertifikası " vermektedir. . Böylece uluslararası alanda çalışmanızı sağlayacak mesleki anlamda başka bir "bilezik" takmış olabilirsiniz kolunuza. Dediğim gibi örnekler ve alternatifler çoğaltılabilir. Fakülteden gerek sınıf arkadaşlarımla, gerekse üst ve alt dönem arkadaşlarımla arasında şu an enerji santrali işletme müdürlüğü görevinde olan, havayolu şirketi CFOLUK görevi sürdüren, yazılımcı olan, uzak yol vardiya mühendisliği yapan, otomotiv alanında çalışan, bağımsız sürvey kuruluşlarında görev yapanlar, endüstriyel tasarımcılar bulunmakta ve hepsi mesleklerini başarıyla icra etmektedirler. Geçmişlerinde çoğunun 3-5 yıllık tersane tecrübesi olduğunu hatırlatmak isterim.. Bu ve bunlardan farklı birçok alanda çalışma imkanı bulunabilmektedir.Kendimden örnek vermem gerekirse; meslek hayatımı sürdürürken meraklı olduğum talaşlı imalat alanında kendimi bazı yazılımlar ile geliştirip CAD-CAM konusunda faaliyet gösterebilme imkanı bulmuştum. Rahatlıkla herhangi bir endüstriyel parçanın hassas ya da kum döküm kalıbını ya da plastik enjeksiyon kalıbını tasarlayıp katı modelini yapabilmeyi öğrenmiştim. CNC tezgahlarında bunu işleyebilecek programlar yazabiliyor hatta kendim işleyebiliyordum. Bunu sizler de imkanlar dahilinde yapabilirsiniz yapmalısınız.



CADSMATIC, AUTO-CAD, SOLID, ANSYS , RHINO, AFT, EDGE-CAM gibi birçok bilgisayar destekli tasarım ve bilgisayar destekli üretim programı sizlere daha geniş çalışma alanı sunacak ve alternatiflere yönelmenizi sağlayacaktır.

Üniversitelerde Akademisyen olarak devam etmek de değerli bir alternatif olabilir.

Meslek hayatınızda tecrübe ve bilgi biriktirmenizi önemle tavsiye ederim. Çalışma hayatında yaptığınız her işi her gün yanınızdan eksik etmeyeceğiniz akıl defterine not edin ve bunları arşivleyin, yorumlayarak üzerinde düşünün. Meslekteki büyüklerinizden öğrenebildiğiniz her şeyi (bilgi ve tecrübe) biriktirin. İleriki yıllarda bunlar paha biçilemez avantajlar sağlayacaktır.

Sizleri zor olduğu kadar zevkli bir meslek bekliyor. Ve şu anki duruma göre büyük ihtimal Türkiye şartlarında ortalama mühendis (diğer mühendislik dalları) maaşının üzerinde bir maaş alabileceğinizi söyleyebilirim.

Ülkemizdeki gemi inşa sanayisi hakkında neler söylersiniz?

Ülkemizde tersane sektörü yıllar içerisinde farklı ivmelenmelerle gelişim göstermiştir. Bazı dönemlerde krizlerin sonucu olarak durgunlaşmış ya da geriye gitmiştir. Benim de bizzat şahit olduğum buna yakın bir örnek 2000-2008 yılları arasındır. 2000'li yılların başından 2008 yılına kadar olan dönemde uluslararası alanda parasal genişleme ve ülkelerin ekonomik anlamda büyümelerinden birçok sektör gibi tersanelerimiz de pozitif anlamda etkilenmişlerdir. Birçok yerli ve uluslararası yeni inşa projesine imza atma fırsatı yakalamışlardır. Bahse konu dönemde gemi inşa mühendislerine talep çok artmıştır ve kelimenin tam anlamıyla değerlenmiştir. O dönemde çalıştığım Çelik Tekne Tersanesinde ben ve arkadaşlarım mesleki anlamda çok büyük tecrübeler elde ettik. Senede yaklaşık 3-4 gemi teslim ediyorduk. Chemical Tankerler, Kuru yük gemileri, Konteyner gemileri, Supply gemiler ... Tersanemiz adeta her gemi inşa mühendisinin bulunması gereken bir okul gibiydi. Her an bir şeyler öğreniyorduk. O döneme denk gelmemiz büyük şanstı.

O dönemde ülkemiz tersane sektörü, imkanlar ve yatırımlar çerçevesinde yeteneklerini ve kapasitelerini uluslararası alanda tanıtma imkanı bulmuşlardır. Ancak o dönemlerde yeni gemi inşa projelerinin artışı, beraberinde ülkemizin birçok endüstriyel alanda kanayan yarası olan "kalifiye ve yetkin işgücü yetersizliği "konusunu tekrar gündeme getirmişti. Yaşanan birçok ölümlü iş kazasıyla da ağır bedeller ödenmişti. Bahse konu dönemde montaj-kaynak-donatım-boya vs.... gibi iş kollarındaki yetersiz ara eleman sıkıntısı sektörü bu konuda eğitimsiz ve deneyimsiz hatta vasıfsız işgücüne yöneltmişti. Yöneticiler ve karar vericiler de üzerlerine düşen görevleri ihmal edince kazalar kaçınılmaz olmuştu.

Günümüzde pazarlama stratejileri, nispeten işçilik maliyeti düşüklüğü , işçilik kalitesi vs. sayesinde birçok tersanemiz Norveç gibi sektörde öncü ülkelere balıkçı, supply Vessel, yolcu gemisi gibi yeni inşaa projelerinde hizmet verme imkanı bulmuştur ve bulmaktadır. Ayrıca günümüzde savunma sanayiindeki hareketlilikte birçok tersanemizde iş yoğunluğunu arttırmıştır. Hatta bazı tersanelerimiz milgem ve farklı askeri yüzer araç projelerini Katar, Pakistan, Malezya gibi ülkelere ihraç etmeye bile başlamıştır.

Gemi inşa piyasasında uluslararası alanda son yıllarda önemli yol kat ettiğimizi düşünüyorum.



Ancak bununla beraber uluslararası alanda sektörün önde gelen devlerine yetişebilmemizin ya da yaklaşabilmemizin, genele yayılmış "Anlayış ve mantalite" ile söz konusu olamayacağı kanısındayım. Ülkemizde tersanecilikte geçmişte görüldüğü gibi "bir türlü vazgeçemediğimiz ve değiştiremediğimiz geleneklerimiz sonucu" uzun vadeli yatırımlar, planlar maalesef yapılmamaktadır ya da yapılamamaktadır.

Yatırımdan kastım eğitim, altyapı, ara eleman , mesleki okullar vs.. Bunun da uluslararası alanda tersanelerimizin söz sahibi ülkeler arasına girmesini engellediğindüşünmekteyim. Buna en güncel ve önemli örnek olarak tersanelerin sektör için çok kısa bir süre olan 50 yıl içerisinde 3 ayrı yere dağılması gösterilebilir. Önce Haliç sonra Tuzla ve en son Yalova.. Uzun vadeli planlar ve yatırımlar yapılmazken böyle bir komedinin yaşanması ve uluslararası alanda ciddi rekabet oluşturulamaması çok doğaldır.

Uzun lafın kısıası kanaatimce, sektör nispeten geçmiş yıllara göre önemli gelişmeler kaydetse de, gelişmek ve uluslararası alanda rekabetçi olabilmek için uzun vadeli köklü yatırımların şart olduğunu düşünmekteyim. Tabii ki önce kafalar ve şartlar değişmeli.

Gemi inşa sanayisinde ne gibi krizler yaşanıyor?

Global krizler, hammadde krizleri, uluslararası ambargolar ve yaptırımlar, işgücü krizi, salgınlar ve pandemiler, artan enerji fiyatları, savaşlar gibigelişmeler geçmişte ve günümüzde sektörü oldukça derinden etkilemiştir ve etkilemektedir. Hatırladığım kadarıyla 2008 krizi oluşmadan önce tersanelerimizin toplam yeni gemi inşa kontrat sayısı 150 civarındaydı. Brent Petrolün varil fiyatı 160-170 USD ları görmüştü. Uluslararası alanda ekonomiler genişliyor, ülkeler ekonomik anlamda büyüyordu. Fiyatlar inanılmaz şişiyordu. Kriz geldi ve dramatik bir şekilde bu sayı iptallerle 5-10 'a düştü. 60-70 milyon Eurodan satılan gemilerin değerleri birden bire birkaç ay içinde 15-20 milyon Eurolara düşmüştü. Projelerin iptali, durdurulması beraberinde işten çıkarılmaları ve iflasları getirmişti. Navlun fiyatları değim yerindeyse çakılmıştı. Kimse gemi yaptırmaz olmuştu. Çünkü taşıyacak bir şey yoktu, çünkü talep yoktu, çünkü ülkeler ekonomik anlamda birden bire küçülmüştü. Trende bakılacak olursa gelecekte de bu gelişmelerin yaşanması kaçınılmazdır.

Ancak derin krizler sonrası sektörde hacimli hareketlilikler yaşandığı görülmüştür ve kanımca görülecektir. Tabii ki bu zaman almaktadır. Yani her inişin bir çıkışı vardır diyebiliriz. Ancak inişler hızlı, çıkışlar yavaş olmaktadır. Globalkrizlerin belli periyotlarda (7 yılda bir, 15 yılda bir, 50 yılda bir gibi..) ortaya çıkmış olması bundan sonrası için fikir verse de yine aynı periyotlarda görüleceği anlamına gelmeyeceğini düşünmekteyim. Krizleri "bu ekonomik sistemi besleyen potansiyel enerji biriktiren yay"lara benzettiğimi söyleyebilirim. Potansiyel enerjiyi biriktiriyor ve patlıyorlar. Krize hazırlıklı olmak kadar kriz bitişlerine de hazırlıklı olmak lazım gelir diye düşünüyorum. Böylelikle patlama anına hazırlıklı girilmiş olunabilir. Tabii ki bunun için tersanelerimizin profesyonel anlamda uluslararası alanda ekonomilerdeki gelişmeleri, navlun trendlerini , yeni gemi inşa talep trendlerini iyi takip etmeleri gerektiğini düşünüyorum.



Büyük firmalar bu krizlerden ne ölçüde etkileniyor?

Krizlerin cinsine ve büyüklüğüne göre sektördeki tersaneler mutlaka az ya da çok bu krizlerden etkilenmektedirler. Tersanelerin politikalarına ve öngörü yeteneklerine göre etkilenme oranı farklılıklar göstermektedir. Misal vermek gerekirse; arz talep durumuna göre chemical tanker yeni inşaa piyasasındaki daralmayı ,farklı yeni inşa projelerine yönelen tersaneler nispeten daha az etkilenerek atlatmaktadırlar. Ancak unutulmamalıdır ki chemical-producttanker yeni inşa piyasasındaki daralma ekonomilerin daraldığına dair en büyük işaretlerden birisidir ve diğer sektörlerin de bu krizden etkilenmeleri kaçınılmazdır.

Uluslararası alanda hammadde ve enerji maliyetlerindeki artış, ekonomik ambargolar yaptırımlar, pandemi gibi etkenler sektörü direkt etkilemektedir. Eğer bu kalemler ithal ediliyorsa, sektör bu krizleri kılcal damarlarına kadar hissetmektedir.

Uluslararası arenada gemi ekipman üretiminde söz sahibi olan firmalar (Örn: MAN, ROLLS ROYCE, FRAMO, FURUNO, CAT, ALFA LAVAL, SCHOTTEL, WESTFALIA,) mensup oldukları ülkelerin yaptırımları ve ambargoları ile bu kalemde üretici olmayan ülkelere mal satmadıkları anda gemi inşa etmek imkansız olabilir. Dolayısıyla gemi inşa ederken ihtiyaç duyulan hammadde, enerji, ekipman gibi kalemlerdeki bağımlılık oranı krizden etkilenme mertebesini belirlediği söylenebilir diye düşünüyorum.

Bu krizlerin üstesinden gelebilmek için neler yapılıyor?

Geçmişte tersanelerimiz arasında yeni inşa piyasasındaki krizlerin etkisini nispeten azaltabilmek için çalışan gemilerin tamir bakım onarım ve dönüşüm işlerini üstlenen tersaneler olduğu gibi özel projelere imza atan hatta çelik inşa sektörü ile ilgili olarak köprülerin çelik konstrüksiyon bölümlerinin yüklenicisi olanlar bile olmuştur. Orhangazi , Osmangazi köprülerinin çelik konstrüksiyon işleri, enerji gemileri, conversion projeleri (RO-RO Gemilerinin canlı hayvan taşıma gemilerine dönüşümü, Kuru yük gemilerinin enerji gemilerine dönüşümü vb...) buna örnek olarak gösterilebilir.

Aslında kapasite anlamında birçok çelik inşa işine imza atabilecek yeterlilikte olan tersanelerimiz farklı alanlardaki bu iş kalemlerini yüklenmeleri onları trende göre gelişen krizlerden bir nebze de olsa koruyabilir diye düşünüyorum. Aklıma gelen birkaç örnek vermem gerekirse; gerekli yatırım yapıldığı taktirde Rüzgar santrallerinin çelik inşa işleri rahatlıkla üstlenilebilir, tren , metro gibi araçların imalatı kondüsyon ve büyüklükleri yeterli olan tersanelerimizde gerekli yatırım yapıldığı taktirde pek tabii ki yapılabilir. Büyük Kimyasal depolama tanklarının ön imalat işleri üstlenilebilir. Tabii ki mamüllerin kullanılacağı yerlere transferleri deniz ve kara yolu alternatifleri düşünülerek hareket etmek gerekmektedir. Tersanelerimiz arasında GEMAK tersanesi bu projeler için ayrı bir birim bile kurmuş (NETA) ve birçok başarılı projeye imza atmıştır bile.

Herkese meslek hayatında başarılar ve kolaylıklar dilerim.

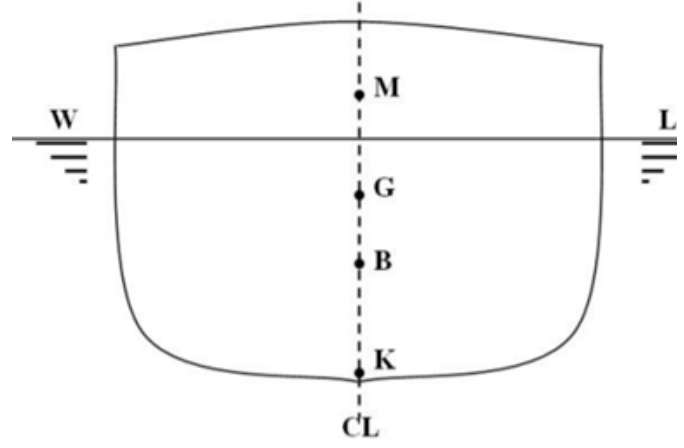
HAZIRLAYAN : Burak UÇAR

BALAST SUYU VE ARITMA TEKNİKLERİ

Balast suyu arıtımının önlediği potansiyel çevresel zararlar.

Nedir bu balast suyu?

Gemilerin yüklü veya yüksüz halinde, yükünde artış veya azalış olduğunda stabilitesini ve manevra kabiliyetini korumak gerekir. Örneğin geminin meyil yaptığını ve ağırlık merkezi noktasının (G) metasantr noktasından (M) yukarıya çıktığını düşünelim. Bu durumda $GM < 0$ olur ve bayıltıcı moment gemiyi devirir. Bunu önlemek için yapabilecek seçenekler arasında bazı ağırlıkları ağırlık merkezinin aşağısına taşımak gibi çok da pratik olmayan yöntemler dışında en mantıklısı sahra tanklarına su almak olacaktır. İşte bu su balast suyu olarak adlandırılır. Veya yeteri kadar yük olmadığı takdirde pervanenin verimi açısından yeteri kadar suya batmadığı durumda da balast alınması gerekebilir.

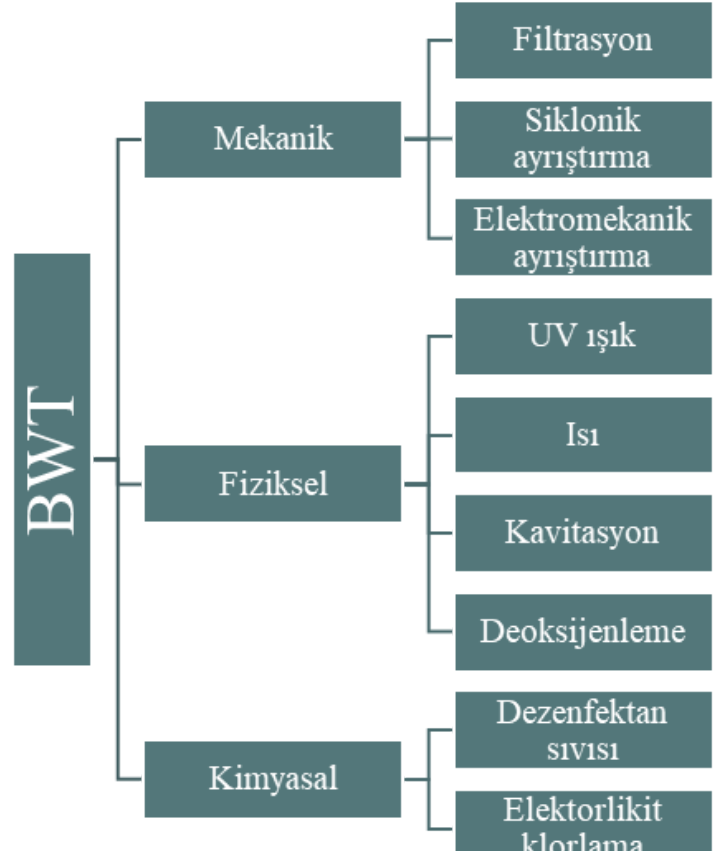


Balast suyunun taşınmasında meydana gelen başlıca problemler ve balast suyu yönetimi konvansiyonu:

Gemiler bir denizden balast alıp başka bir denize bıraktığında taşıdığı tek şey su olmuyor elbette. Bakteriler, virüsler, hayvanlar ve bitkiler de bu yolculuğa ister istemez dahil oluyor. Farklı ekosistemlerin su kütlelerinin birbiriyle karışması başta çevre ve insan sağlığını tehdit eden bir durum. Transfer edilen organizmalar üreyip istilacı tür olabilir, türlerin yok olmasına dolayısıyla ekosistemin tahribatına sebep olabilir veya patojen özellikteyse insan sağlığıyla ilgili ciddi problemlere, salgın hastalıklara yol açabilir. İlk kez 1903 yılında Kuzey Denizi'nde asya fitoplanktonlarına rastlanılmasıyla somut olarak gözlemlenen bu durum, yaklaşık 80 sene sonra Kanada ve Avustralya'nın istilacı türlerle yaşadığı sorunları IMO'ya iletmesiyle resmîyet kazanmıştır. 13 Şubat 2004 tarihinde IMO genel merkezinde düzenlenen bir konferansta Gemi Balast Suları ve Sediment Kontrolü ve Yönetimi Uluslararası Sözleşmesi tamamlanmış, 8 Eylül 2017'de ise dünya ticari gemi tonajının %70'inden fazlasını temsil eden 60'tan fazla ülke tarafından onaylanmıştır. Bu konvansiyona göre uluslararası trafikteki gemiler için gemiye özel balast suyu yönetim planı, balast suyu kayıt defteri ve uluslararası balast suyu yönetim sertifikası bulunmak zorundadır.

Balast suyu arıtım teknikleri:

Balast suyu arıtımı 3 temel başlığa ayrılabilir: Mekanik, fiziksel ve kimyasal.



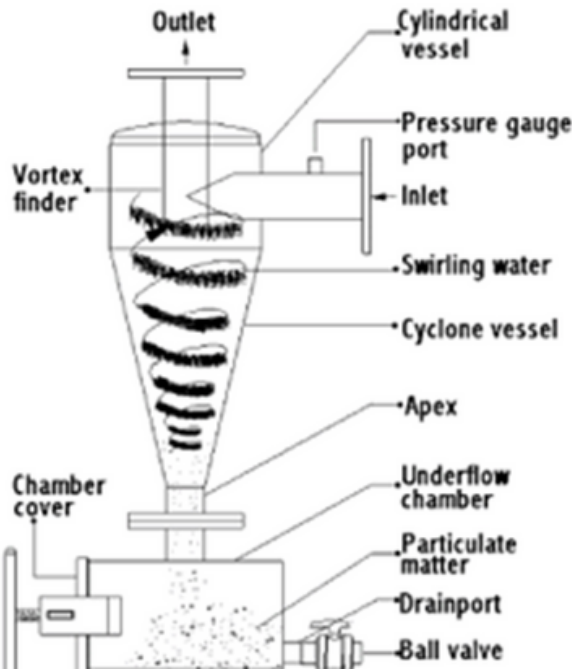
Mekanik arıtım:

a-) Filtrasyon

Filtrasyon yönteminde sediment ve sucul canlıların balast suyundan arıtımı çeşitli disk ve membranlar aracılığıyla sağlanır. Oldukça çevresel olmasına rağmen pahalı bir tercihtir.

b-) Siklonik ayırıştırma

Özgül ağırlığı sudan daha yüksek partiküllerin merkezkaç kuvvetiyle sudan ayrılması hedeflenir. Ancak çoğu canlı organizma için yetersiz bir yöntemdir.



c-) Elektromekanik ayırıştırma

Sediment ve tortulara tutunan flokülant maddeler aracılığı ile oluşan topaklar manyetize olur ve manyetik diskler aracılığı ile sudan uzaklaştırılır.

Fiziksel arıtım:

a-) UV ışık

UV ışık ile arıtmada amaç canlı organizmaların hücre zarını parçalayarak ölmesini sağlamak veya üremesini önlemektir. Aşırı türbülans ve aşırı sediment yoğunluğunun gözlemlendiği sularda UV ışını yeterince faydalı olmayabilir.

b-) Isı

Sucul canlıların yaşadığı optimum sıcaklığın üzerinde bir sıcaklık hücrelerin ve kolonilerin bozulmasına yol açacaktır. Bunun için gerekli ısı ana makinadan veya ek sistemlerden elde edilebilir. Bu yöntem kullanılarak yapılan arıtmada ısınan suyun balast tanklarında meydana getireceği korozyonu göz önünde bulundurmak gerekir.

c-) Kaviteasyon

Ultrasonik arıtım olarak da bilinen kaviteasyon ile arıtım yöntemi, ultrason kullanarak yaratılan yüksek güçteki kaviteasyon baloncuklarının yüksek basınç ve yüksek sıcaklıklarla içe doğru patlamasıyla organizmaları parçalamasına dayanır.

d-) Deoksijenleme

Balast suyunda bulunan oksijen yoğunluğunun düşürülmesiyle organizmaların yok edilmesi hedeflenir. Bunun için inert gaz kullanılabilir veya besin eklenerek artan organizmalar nedeniyle oksijen seviyesinin kendiliğinden düşmesi sağlanabilir. Bu yöntem korozyonun da kontrol altında tutulmasına katkıda bulunur.

Kimyasal arıtım:

a-) Dezenfektan sıvısı

Biyosidler, istilacı türleri yok edebilen dezenfeksiyon maddeleridir. Bu dezenfeksiyon maddeleri balast suyu alımı sırasında akışa eklenerek istilacı türlerin kimyasal zehirlenmesi sağlanır.

b-) Elektrolit klorlama

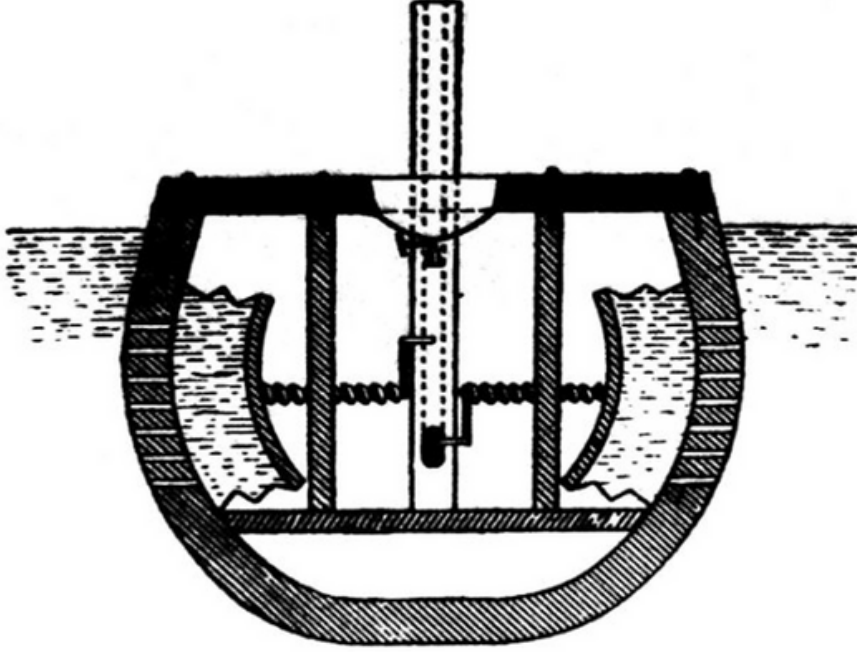
Akış halindeki balast suyuna verilen elektrik akımı sayesinde üretilen radikal iyonlar sayesinde elektrokimyasal oksitlenme gerçekleştirilir.

Görüldüğü üzere mekanik, fiziksel ve kimyasal olmak üzere üç ana başlıkta ayrılabilir. Bu arıtma sistemleri, geminin kullanım amacı, çalışacağı denizin sıcaklığı, sediment oranı, ekolojik yapısı gibi parametrelere bağlı olup, maliyetine göre tercih edilmektedir.

DENİZALTILARIN KISA TARİHİ

İlk Denizaltı Fikri

Yazımıza denizaltının anlamından başlayalım. Deniz seviyesinin altından giderek yol alabilen vasitalara “denizaltı” denilir. Sualtı keşifleri binlerce yıldır insanları büyülemiştir,



ancak denizaltı seyahati yirminci yüzyılın ortalarına kadar yaygınlaşmamıştır. Antik Atinalılar gizli askeri operasyonlarda dalgıçlar kullandılar ve bir efsaneye göre Büyük İskender ilkel bir dalgıç çanıyla denize indi. Birçok yetenekli ve meraklı insan dalgıç tekne tasarımlarıyla uğraştı, ancak sınırlı bir başarı elde etti.

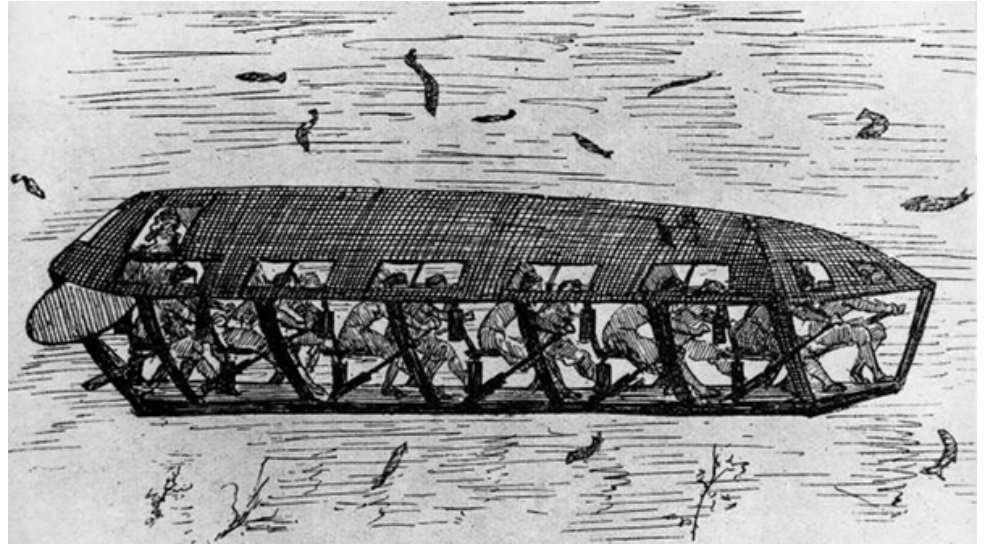
İlk denizaltı tasarımı William Bourne tarafından yapıldı ancak çizim aşamasını geçemedi. Bourne'un tasarımı balast

tanklarına dayanıyordu - suya batmak için dolduruluyor ve yüzeye çıkmak için boşaltılıyordu. Su geçirmez deri ile kaplanmış bu ahşap çerçeveli denizaltı 1600'lerde uygulandığında su altı çamuruna yenik düştü. Tasarımdaki balast tankı ilkesi günümüz denizaltıları tarafından kullanılmaktadır.

İlk Denizaltı İcadı



1620 yıllarında Hollandalı fizikçi Cornelius Van Drebbel, denizaltıyı ilk defa kullanılır şekilde inşa etti. İlk deniz altının deneyimi İngiltere'de Tames Nehrinde yapıldı. Nehrin tam 5 metre altına kadar girmeyi başardılar. Drebbels'in tasarımı gemi suya battıktan sonra gerekli hava problemine ilk çözüm oldu. Drebbel potasyum nitrat'ı (güherçile) yakarak oksijen üretti. Araç 3.5 metreye kadar batabiliyordu ve Kral I. George tarafından kullanıldı.



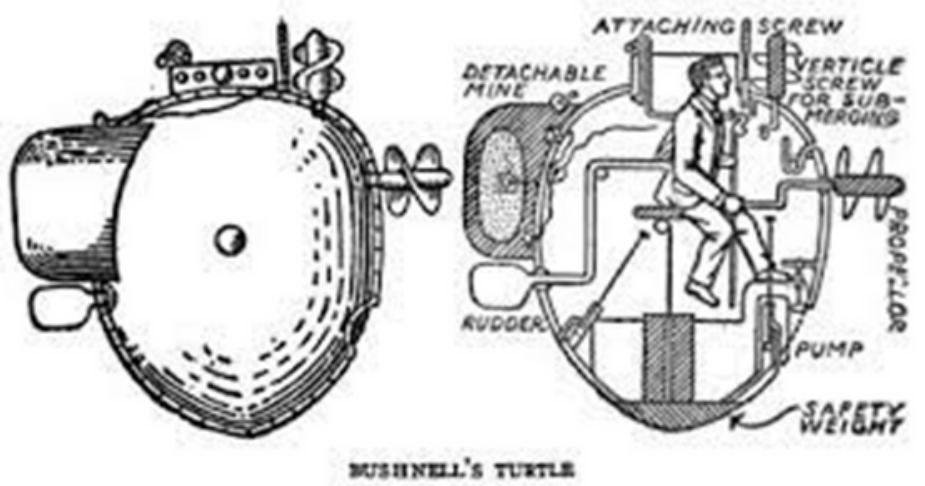
İlk Askeri Denizaltı



Amerikan Devrimi sırasında, mucit ve Yale mezunu David Bushnell, sömürgecilere karşı "The Turtle(Kaplumbağa)" adı verilen deneysel bir askeri denizaltı icat etti. Bir deniz savaşında kullanılan ve daldıktan sonra su yüzüne çıkan ilk denizaltı oldu. Amacı, Amerikan Devrimi sırasında New York limanındaki İngiliz deniz ablukasını kırmaktı. Su yüzeyinin 15 cm üstünde görünerek yüzebiliyordu. Kaplumbağa elle kontrol edilen bir pervaneyle güçlendirildi. Operatör hedefin altına giriyor, Turtle'ın üst kapağındaki uzun vida mekanizmasını

kullanıyor ve zamanlanmış mayın bombasını gemiye takıyordu. George Washington ve Thomas Jefferson tarafından cesaretlendirilen Bushnell, savaş sırasında İngilizlere karşı kullanmak üzere gemisini uyarladı. Kaplumbağa, şehri ablukaya alan İngiliz gemilerini şaşırtmak için Eylül 1776'da New York limanına gönderildi.

Kaplumbağa'nın pilotu Ezra Lee, HMS Asia'ya sızdı ve ahşap geminin yanına patlayıcı yerleştirmeye çalıştı, ancak teknenin kontrolünü kaybetmeden önce bunu başaramadı. Lee kaçtı, ancak bir ay sonra tekrar İngilizlere saldırmayı denedi ve başarılı olamadı. Kaplumbağa'nın başarısızlıklarına rağmen, Bushnell bir teknenin sualtı sürpriz saldırıları için kullanılabileceğini kanıtladı.

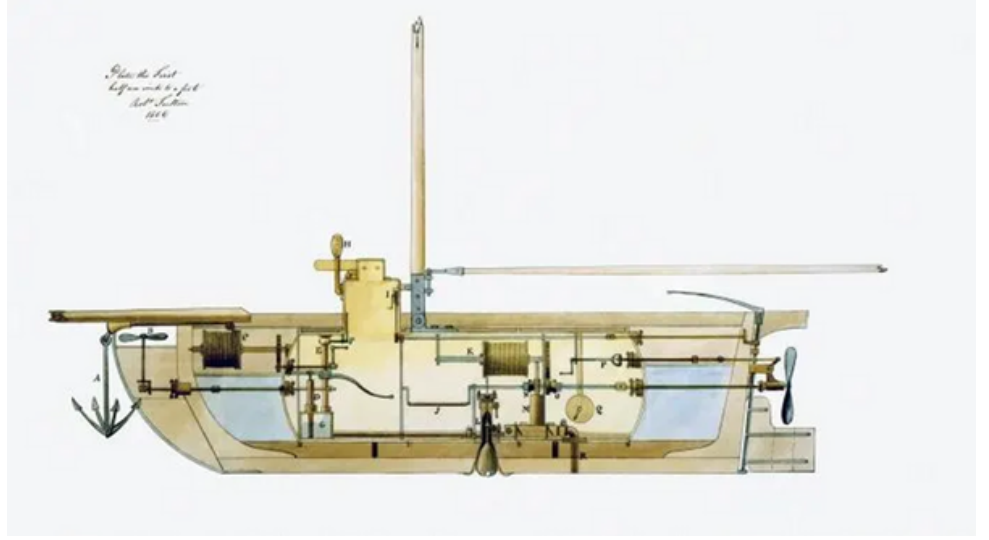


İlk Modern Denizaltı



1800'de Fransız hükümeti için çalışırken, Amerikalı mucit Robert Fulton, genellikle ilk modern denizaltı olarak adlandırılan tamamen metal bir zanaat olan "Nautilus"u tasarladı. 21 metrelik gemi,

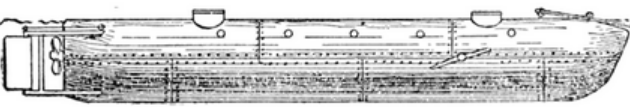
puro şeklindeki bir gövde ve bir bakır kumanda kulesi dahil olmak üzere birçok devrim niteliğinde yeniliğe sahipti. Su altında hareket etmek için elle çalıştırılan, dört kanatlı bir pervane kullandı, aynı zamanda yüzey yolculuğu için katlanabilir bir direk ve fan yelkenine sahipti.



Dalış uçakları suya daldırmaya yardımcı olmak için kullanıldı ve Fulton ayrıca ekibine oksijen sağlamak için sıkıştırılmış havayı bakır şişelerde saklamayı denedi. Fulton'un tasarımı, su altında kolay dikey manevra için ayarlanabilir dalış uçakları, ikili bir tahrik sistemi ve mürettebatın yaklaşık dört saat su altında seyahat etmesine izin veren bir basınçlı hava sistemi gibi modern denizaltılarda bulunabilecek unsurları tanıttı. Nautilus, 19. yüzyılın başlarında birkaç başarılı test dalışı yaptı, ancak hem Fransız hem de İngiliz donanmalarını ilgisini kazanamayınca parçalarına ayrıldı ve hurdaya satıldı.



Düşman Gemiye Batıran İlk Denizaltı



infilak edecek bir torpido ile monte edilmiş 17 metrelik bir direğe sahipti. İlk testler Hunley'e "gezici tabut" takma adını kazandırdı. Deneme sürüşleri sırasında iki kez battı ve toplam 13 mürettebatı öldürdü. Amerikan İç Savaşı sırasında Konfederasyon tarafından kullanıldı .

İlkel saldırı denizaltısı H.L. Hunley, Konfederasyonun İç Savaş sırasında Birlik deniz ablukalarının boğazından kaçmasına yardımcı olmak için tasarlandı. 1863'te Mobile, Alabama'da özel olarak inşa edilmiş, geri dönüştürülmüş bir demir buhar kazanından yapılmıştı ve dokuz mürettebat için bir alan içeriyordu- biri yönlendirmek için ve sekizi pervanesini çalıştıran el kranklarını döndürmek için- Pruva, bir düşman gemisine çarpıldığında



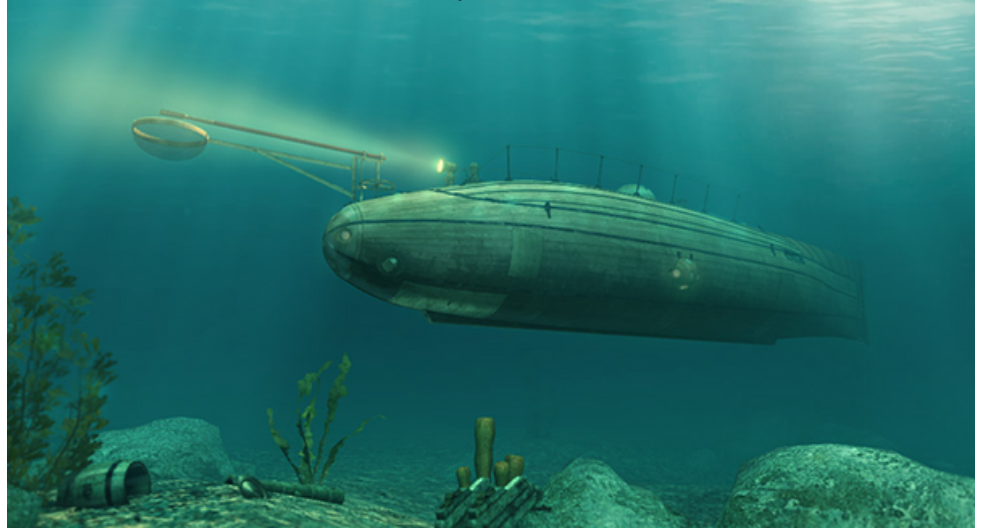
Hunley'nin mürettebatı, Housatonic'e saldırmak ve onu batırmak için spar torpidosunu kullandı. Hunley, bir düşman gemisini batıran ilk denizaltı oldu, ancak Hunley bir daha asla yüze çıkmadı ve tüm mürettebatını kaybetti. Denizaltının sürpriz bir saldırı gemisi olma potansiyeli nihayet fark edildi, ancak su altında güvenli bir şekilde çalışma sorunu çözülmedi.

İlk İçten Yanmalı Motorla Çalışan Denizaltı



İçten yanmalı motorla çalışan ilk su altı aracı da Narcis Monturiol tarafından çizimi yapılan Ictineo 2 denizaltısıdır. Ictineo 2 denizaltısı 1864 yılında Barselona'da denize

indirilmiştir. Denizaltı ilk önceleri insan gücüne bağımlı olarak çalışmaktaydı. Denizaltının içten yanmalı sistemle ilerleyebilecek hale gelmesi daha sonraki aşamada gerçekleşmiştir. Bu sistem 1867 yılında araca uyarlanarak monte edilmiştir. Denizaltının çift cidarlı gövdesi bulunmaktaydı. Denizaltının



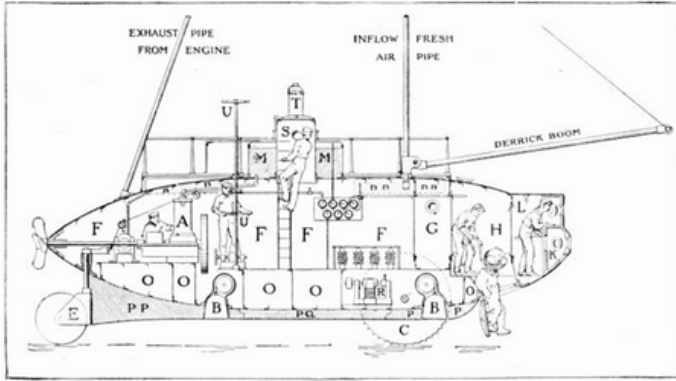
bu gövdeye sahip olması ile birlikte işlevselliği kısıtlayan basınç ve kaldırma kuvvetini kontrol altında tutma sorunları aşılmış oldu. Denizaltının boyu 14 metreydi. Denizaltının idaresi ve sevk işlemleri iki kişi tarafından gerçekleştirilmekteydi. Bu denizaltı 30 metre derinliğe kadar dalabilmekteydi ve 2 saat boyunca suyun altında kalabiliyordu. Ancak denizaltı daha sonra para sıkıntısı nedeniyle hurdaya satıldı.

19.Yüzyıl Sonlarında Denizaltı Teknolojisi



İlk Tekerlekli Denizaltı Teknolojisi

Denizaltı teknolojisi 19. yüzyılın sonlarında sıçramalar ve sınırlarla gelişmişti, ancak



yaygın bir beğeni ve "Denizler Altında 20.000 Fersah" yazarı Jules Verne'den bir tebrik mektubu kazandı. ABD Donanması için düzinelerce sualtı aracı geliştirmeye ve 200'den fazla patent kazandı.

çoğu denizaltı teknesi hala sadece kıyıya yakın kısa mesafeleri tamamlayabiliyordu. Bu, 1897'de, Amerikalı mühendis Simon Lake, 30 beygir gücünde bir benzinli motorla çalışan 36 fitlik bir araç olan Argonaut'u inşa ettiğinde değişti. Denizaltının en sıra dışı özelliği, deniz tabanında "sürmesine" izin veren bir dizi tekerlekti. Ayrıca bir periskop, bir dalış odası ve motora ve mürettebata hava sağlamak için yüzen bir hortuma sahipti. ancak 1898'de Norfolk, Virginia'dan Sandy Hook, New Jersey'e yelken açmak için kullandı. - o zamandan beri bir denizaltı tarafından ilk açık okyanus yolculuğu olarak adlandırılan bu yolculuk- Yolculuk, Lake'e

Denizaltılar Seri Üretim Aşamasına Geliyor



Peru hükümeti tarafından 1879 yılında Pasifik Savaşı devam ederken Boğa isminde bir denizaltı yapılmıştır. Peru Şili'ye yenilince bu üretilen denizaltı düşmanların eline geçmemesi düşüncesi sonucunda Perulular tarafından savaşa sokulmadan sökülerek işlevsiz hale getirilmiştir. Seri olarak üretilen ilk denizaltı Leh icatçı tarafından insan gücüyle çalışabilen denizaltı tasarımı olmuştur. 1881 yılında bu denizaltılardan Rus hükümeti için 50 tane yapılması planlanmıştır.

Aynı mucit 1884 yılında elektrik gücü ile çalışabilen ilk denizaltıyı da üretmiştir. 20.yüzyılda denizaltı imalatındaki önemli bir gelişme de İngiliz mucit Garret tarafından İsveçli bir sanayici ile yapılan iş birliği ile meydana getirilen Nordenfeit serisi buharlı denizaltıların üretimi olmuştur. Nordenfelt 1 denizaltı üretimlerinin Yunanistan hükümeti tarafından satın alınmasından sonra bu denizaltılardan birer tane de Osmanlı ve Rus hükümeti sipariş vermiştir.



John Holland'ın Denizaltı Yapma Tutkusu

İç Savaşın sona ermesinden on yıl sonra, İrlanda doğumlu John Holland, Amerika Birleşik Devletleri'nde denizaltı tasarlamaya ve inşa etmeye başladı. Holland, ilk



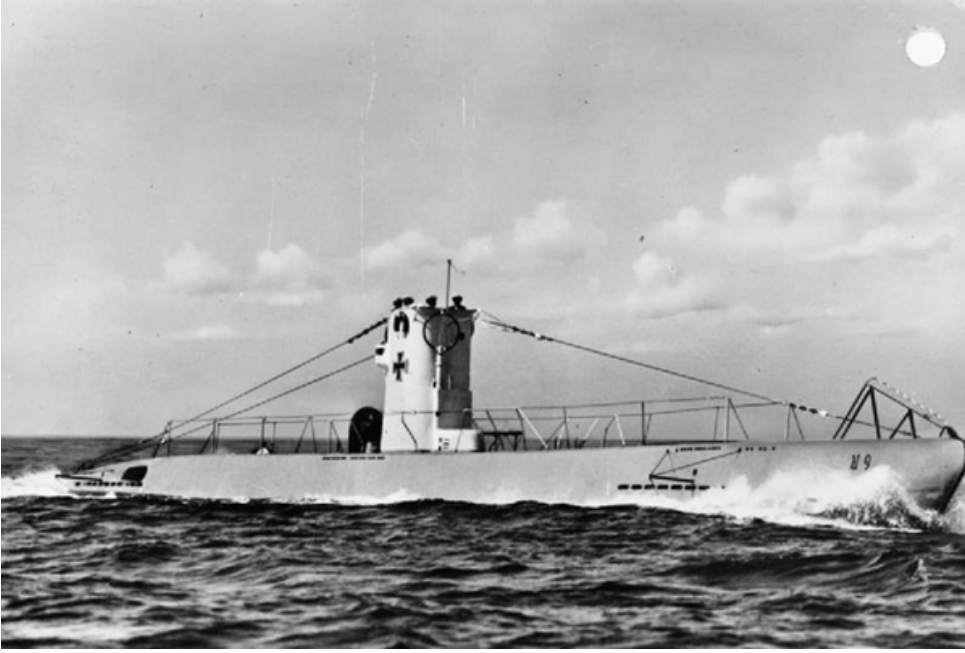
denizaltı tasarımını 1875'te ABD Donanması'na sundu ve o zamanlar pratik olmadığı için reddedildi. Bu reddi bir meydan okuma olarak gören Holland, bu su altı teknelerinin yapımını yeniden tasarlamak ve geliştirmek için hızla çizim tahtasına geri döndü. 1888'de ABD Donanması, filosundaki denizaltı potansiyelini fark etti ve yeni bir sualtı gemisi için bir tasarım yarışması düzenledi. Hollanda yarışmayı kazandı ve beş yıl sonra denizaltı Pluger'ı inşa etmeye başladı. Plunger ile yaşanan zorluklardan sonra Holland, Holland VI adını verdiği başka bir denizaltı üzerinde çalışmaya başladı. Altıncı denizaltısı için Holland, benzinli

bir motor kullanarak yeni bir tahrik yöntemi tanıttı. Holland, tekne yüzeyde seyir halindeyken pervaneyi döndüren küçük, hafif bir benzinli motor tasarladı. Motor, su altı operasyonları sırasında bir elektrik motorunu çalıştırmak için gerekli pilleri şarj etmek için elektrik üreten bir makine olan bir jeneratörü çalıştırdı. Holland'ın çabaları başarılı oldu ve 1900 yılının Nisan ayında Donanmayı bu denizaltıyı satın almaya ikna edebildi. Altı ay sonra USS Holland (SS-1) olarak filoya eklendi.



1.Dünya Savaşı Sırasında Denizaltılar

Denizaltılar deniz savaşlarındaki asıl üstünlüklerini 1.Dünya Savaşı'nda göstereceklerdir. 1.Dünya Savaşı çıktığında Almanya'da savaşa elverişli olan 20 tane denizaltı bulunmaktaydı. Bu denizaltılar 8 knot hıza ulaşabilmekteydiler. Dizel motora sahip U-19 sınıfına dahil olan denizaltılarıdır. Bunların 5000 deniz



mili menzili bulunmaktaydı. 1.Dünya Savaşı süresince 5000 adetten fazla sayıda müttefik gemisi U-Botlar aracılığı ile batırılmıştır. Denizaltıların daha kullanışlı savaş makineleri haline gelmeleri de bunların teknolojilerinin daha da geliştirilmesi ile mümkün olmuştur. Yeni savaş taktiklerinin kullanılması da bu durumda etkili olmuştur. Dizel ve elektrik sisteminin

birleşmesi ile ortaya çıkan sistemler U-Botların savaştaki gücünü artırmıştır. Bu denizaltılar suyun yüzeyinde dizel motorları kullanırken denizin dibinde de elektrik motorlarını kullanılmaktaydı.

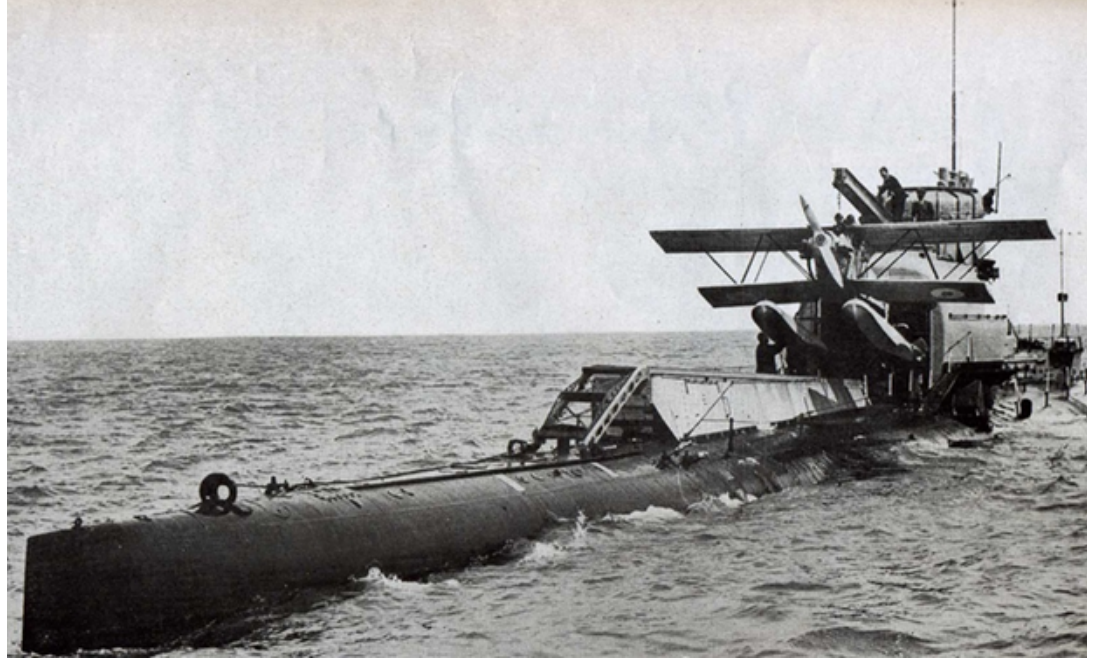
1.Dünya Savaşı sonrasında birbirinden farklı denizaltı modelleri geliştirilmiştir. Radar sistemlerinin geliştirilmediği dönemlerde filonun keşif kolu olarak kullanılan uçak taşıyan denizaltıları önemliydi. Bu denizaltıları güvertelerinde saldırı durumlarında kullanmak üzere sabit kanatları olan uçaklar taşımaktaydılar. Bu denizaltılar su geçirmeyen bir hangara ve uçakların kalkıp inebilmeleri için de rampaya sahiptiler. Bu şekilde üretilen denizaltıları uzun yıllar hizmet vermiştir.



2.Dünya Savaşı ve Günümüz

Denizaltıların önemi 2.Dünya Savaşı yıllarında iyice anlaşılır; başta Almanya olmak üzere Amerika, Japonya, İngiltere ve Fransa denizaltı üretiminde birbirleriyle yarışır. Savaşın sonunda kadar sadece Almanya'da 1000'den fazla denizaltı inşa edilmiştir.

2.Dünya Savaşı'ndan sonra denizaltı teknolojisi hızla gelişmeye devam eder. Haziran 1953'te Amerikan USS Tunny denizaltısının güvertesinden ilk güdümlü füze başarıyla fırlatılır. 1950'lerde dizel-elektrik sistemlerinin yerini kısmen nükleer güç almaya başlarken, havalandırma



sistemleri de deniz suyundan oksijen elde edilebilecek şekilde geliştirilmesi su altında aylarca kalabilmelerini sağlar; dalış sürelerini kısıtlayan tek faktör ise yiyecek stoklarının sınırlı olması ve mürettebatın moralidir. Soğuk savaş yıllarında pek çok denizaltı inşa edilir , 1959*60 yıllarında SSCB ve Amerika ilk balistik füzeli denizaltıları hizmete sokarlar.1960 yılında Amerikan USS Triton denizaltısı su altında dünyanın çevresini dolaşır, artık Jules Verne'nin bir asır önce yazdığı roman gerçek olmuştur.

Günümüzde denizaltılar askeri amaçla kullanıldığı gibi sivil amaçlarla da kullanılmaktadır. Dizel-elektrikli çalışan denizaltıları su altında sessiz bir şekilde çalışmaktadır. Bu durumları nedeniyle tespit edilmeleri kolay olmamaktadır. Üretimleri ekonomik olduğundan dolayı da dizel elektrik sistemlerinin üretimleri avantajlı olmaktadır.

HAZIRLAYAN :

Berk TEKYİĞİT & Dehan Doruk ÇALI

OFFSETİ BULUNAN GEMİNİN EXCEL TABANLI 3D AUTOCAD ÇİZİMİ

Bu yazıda dikeyler arası boyu (LBP) 140 metre, genişliği (B) 11.1 metre, draftı (T) 6 metre olan ve D = 9.5 metre olan Seri 60 gemisinin 3D çizimi yapılacaktır. Öncelikle gemi offset tablosunu excele aktarmak gerekiyor. Bu, Silyon dergisinin ilk sayısında bulunmaktadır. İlk sayıda hücreleri birleştirme komutları anlatıldığı için anlatılmayacaktır, bu yüzden ilk sayıya göz atmanız önerilir.

Geminin offset tablosu:

POSTA	0	1/5	1/2	1	2	3	4	5	6
0							1.4262	3.6303	5.059
1/2	0.091	0.1739	0.2708	0.3796	0.4418	0.8156	3.0711	5.3864	6.7816
1	0.2573	0.5178	0.8136	1.1234	1.3572	2.1205	4.6156	6.7783	8.0342
1 1/2	0.5147	0.9888	1.5198	2.0701	2.5471	3.6522	5.9952	7.8647	8.9405
2	0.8785	1.5442	2.2812	3.0592	3.8135	5.1492	7.1459	8.7045	9.6236
3	1.9518	2.8851	3.8757	4.9889	6.1978	7.5728	8.8477	9.8648	10.5312
4	3.379	4.5414	5.6721	6.9609	8.2668	9.3079	10.0697	10.5841	10.911
5	4.9096	6.2513	7.4085	8.6637	9.7543	10.3792	10.7193	10.942	11.0714
6	6.3894	7.8205	8.8859	9.9436	10.656	10.9111	11.0162	11.0639	11.1
7	7.6141	9.0365	9.9173	10.6804	11.029	11.0793	11.0983	11.1022	11.1
8	8.372	9.7632	10.4859	11.007	11.0988	11.1	11.1	11.1	11.1
9	8.646	10.0023	10.6438	11.0693	11.1	11.1	11.1	11.1	11.1
10	8.6714	10.0217	10.6533	11.0703	11.1	11.1	11.1	11.1	11.1
11	8.6714	10.0217	10.6533	11.0703	11.1	11.1	11.1	11.1	11.1
12	8.6288	9.9757	10.6164	11.0482	11.0948	11.1	11.1	11.1	11.1
13	8.1156	9.5139	10.2806	10.8733	11.0421	11.08	11.0608	11.0702	11.1033
14	6.8855	8.3698	9.4082	10.3407	10.7239	10.7771	10.8644	10.9244	10.9851
15	5.2388	6.7683	8.0697	9.3061	9.8918	10.089	10.2316	10.4062	10.5686
16	3.4307	4.8749	6.3012	7.7115	8.3956	8.6854	8.9772	9.2513	9.6153
17	1.7962	3.079	4.4525	5.7572	6.2549	6.6515	6.9653	7.3789	7.9689
18	0.6921	1.6024	2.6293	3.5993	3.946	4.2521	4.4544	4.9628	5.7418
18 1/2	0.3908	1.0344	1.7919	2.5638	2.9223	3.0406	3.1679	3.666	4.4775
19	0.1963	0.6121	1.1126	1.6128	1.8166	1.8675	1.9725	2.3859	3.1476
19 1/2	0.0762	0.2859	0.5371	0.7558	0.783	0.8225	0.9054	1.2085	1.8149
20								0.2223	0.5454
KIC B.	2.6934	2.6934	2.6934	2.6934	2.6962	2.4054	-2.3716	-3.5125	-4.0394
BAS B.	139.76	139.76	139.875	139.875	139.92	140.156	140.5	140.964	141.519



Öncelikle geminin çiziminde koordinat sisteminde eksenlerin hangi uzunluğa denk geldiğini bilmek gerekir. Bunlar x eksen boyu (L), y eksen genişliği (B), z eksen ise derinliği (D) denk gelir.

Burada baş ve kıç bodoslama offsetleri, gemi su hattının başlangıç ve bitiş noktalarını vermektedir. Her su hattında kıç bodoslama noktası başlangıç, baş bodoslama noktası da bitiş noktasını göstermektedir. Ayrıca 0. ve 20. postadaki 0 olan koordinatlar orada potanın var olmadığını göstermek için koyulmuştur. Şekil 1'de örnek en kesitleri çiziminde de 0 ve 20. postaların 0 olan postalarında genişlik olmadığı gözlemlenebilir.

Bunları göz önüne alırsak, su hatlarını 3 boyuta uygun bir şekilde çizdirdikten sonra LOFT komutunu kullanarak side shell çizimi yapılabilir. Bunu excele şu şekilde yaptırabiliriz:

Öncelikle tabloda da görüldüğü gibi posta aralıkları girilir.

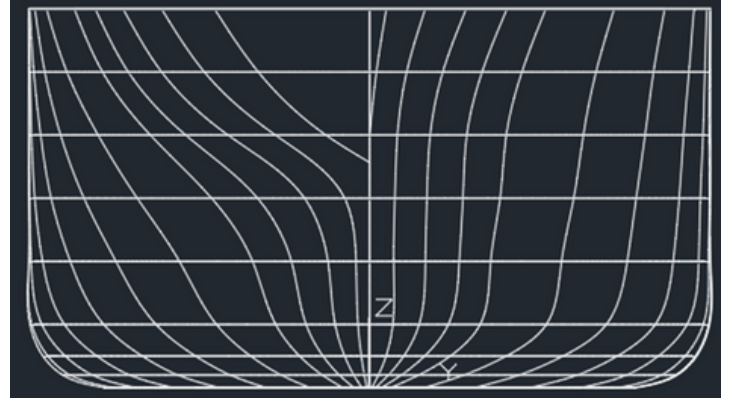
Posta aralığı	7.025 (m)	10	70.2500
0	0.0000	11	77.2750
0.5	3.5125	12	84.3000
1	7.0250	13	91.3250
1.5	10.5375	14	98.3500
2	14.0500	15	105.3750
3	21.0750	16	112.4000
4	28.1000	17	119.4250
5	35.1250	18	126.4500
6	42.1500	18.5	129.9625
7	49.1750	19	133.4750
8	56.2000	19.5	136.9875
9	63.2250	20	140.5000

Tablo 2. Posta aralıkları

Sonrasında da su hattı yükseklikleri de girilir.

Su Hattı	0	0.2	0.5	1	2	3	4	5	6
1.5 (m)	0	0.3	0.75	1.5	3	4.5	6	7.5	9

Tablo 3. Su hattı yükseklikleri



Şekil 1. En kesit çizimleri

Yazının başında eksenlerin anlamı belirtildiği gibi burada x eksen tablo 2, y eksen tablo 1, z eksen de tablo 3 değerleridir. Buna göre excelde hücreleri birleştirerek koordinatlar oluşturulur. Su hatlarının başlangıç ve bitişlerinde genişlikler 0 olacağı için y eksen 0 olacaktır. Buna göre excelde formül yazılacaktır.

KİC B.	2.6934	2.6934	2.6934	2.6934	2.6962	2.4054	-2.3716	-3.5125	-4.0394
BAS B.	139.76	139.76	139.875	139.875	139.92	140.156	140.5	140.964	141.519
Su Hattı	0	0.2	0.5	1	2	3	4	5	6
1.5	0	0.3	0.75	1.5	3	4.5	6	7.5	9

Kıç bodoslama, bulunduğu su hattının başlangıcı olacağı için x eksen kıç bodoslamanın koordinatı, y eksen 0, z eksen de su hattı yüksekliği olacaktır.

KİC B.	2.6934	2.6934	2.6934	2.6934	2.6962	2.4054	-2.3716	-3.5125	-4.0394
BAS B.	139.76	139.76	139.875	139.875	139.92	140.156	140.5	140.964	141.519
Su Hattı	0	0.2	0.5	1	2	3	4	5	6
1.5	0	0.3	0.75	1.5	3	4.5	6	7.5	9

Baş bodoslamanın kıç bodoslamadan tek farkı, baş bodoslamanın bulunduğu su hattının son noktası olmasıdır. Eksen takımı ikisinde de aynıdır.

Kıç bodoslamasının noktalarının altına eksenlere dikkat edecek şekilde sırasıyla Posta uzaklığı, Yarı genişlik, ve Su hattı yüksekliği girilir. Posta mesafesini formülde N5-N29 hücreleri arasında almak gerekiyor, ve Su hattı yüksekliklerini de C35-K35 hücreleri arasında alınması gerekiyor. Bu yüzden Posta mesafesini alırken formülde N'nin başına \$ işareti koyulur, bu sayede formülü yan hücrelere kaydırırken excel sadece N sütunundan veri alır, su hatları için de 35 sayısının önüne \$ işareti koyulur ki sadece 35 satırından veri alır.

Formülleri tüm su hatları için aldıktan sonra yapılması gereken tek işlem 0 ve 20 numaralı postalarda yarı genişliği 0 olan noktaların silinmesidir.

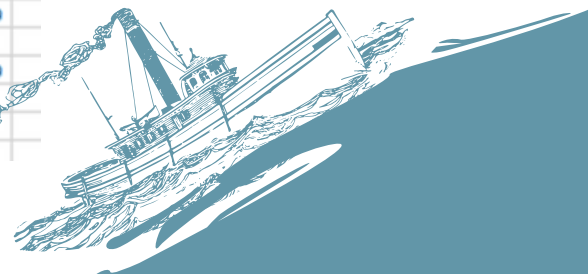


2.6934,0	2.6934,0	2.6934,0	2.6934,0	2.6962,0	2.4054,0	-2.3716,0	-3.5125,0	-4.0394,0,9		
						0,1.4262,	0,3.6303,	0,5.059,9		
3.5125,0	3.5125,0	3.5125,0	3.5125,0	3.5125,0	3.5125,0	3.5125,3	3.5125,5	3.5125,6.7816,9		
7.025,0,2	7.025,0,5	7.025,0,8	7.025,1,1	7.025,1,3	7.025,2,1	7.025,4,6	7.025,6,7	7.025,8.0342,9		
10.5375,0	10.5375,0	10.5375,1	10.5375,2	10.5375,2	10.5375,3	10.5375,5	10.5375,7	10.5375,8.9405,9		
14.05,0,8	14.05,1,5	14.05,2,2	14.05,3,0	14.05,3,8	14.05,5,1	14.05,7,1	14.05,8,7	14.05,9.6236,9		
21.075,1	21.075,2	21.075,3	21.075,4	21.075,6	21.075,7	21.075,8	21.075,9	21.075,10.5312,9		
28.1,3.37	28.1,4.54	28.1,5.67	28.1,6.96	28.1,8.26	28.1,9.30	28.1,10,0	28.1,10,5	28.1,10.911,9		
35.125,4	35.125,6	35.125,7	35.125,8	35.125,9	35.125,10	35.125,10	35.125,10	35.125,11.0714,9		
42.15,6,3	42.15,7,8	42.15,8,8	42.15,9,9	42.15,10	42.15,10	42.15,11	42.15,11	42.15,11,1,9		
49.175,7	49.175,9	49.175,9	49.175,10	49.175,11	49.175,11	49.175,11	49.175,11	49.175,11,1,9		
56.2,8.37	56.2,9.76	56.2,10,4	56.2,11,0	56.2,11,0	56.2,11,1	56.2,11,1	56.2,11,1	56.2,11,1,9		
63.225,8	63.225,10	63.225,10	63.225,11	63.225,11	63.225,11	63.225,11	63.225,11	63.225,11,1,9		
70.25,8,6	70.25,10	70.25,10	70.25,11	70.25,11	70.25,11	70.25,11	70.25,11	70.25,11,1,9		
77.275,8	77.275,10	77.275,10	77.275,11	77.275,11	77.275,11	77.275,11	77.275,11	77.275,11,1,9		
84.3,8.62	84.3,9.97	84.3,10,6	84.3,11,0	84.3,11,0	84.3,11,1	84.3,11,1	84.3,11,1	84.3,11,1,9		
91.325,8	91.325,9	91.325,10	91.325,10	91.325,11	91.325,11	91.325,11	91.325,11	91.325,11.1033,9		
98.35,6,8	98.35,8,3	98.35,9,4	98.35,10	98.35,10	98.35,10	98.35,10	98.35,10	98.35,10.9851,9		
105.375,5	105.375,6	105.375,6	105.375,6	105.375,6	105.375,6	105.375,6	105.375,6	105.375,10.5686,9		
112.4,3,4	112.4,4,8	112.4,6,3	112.4,7,7	112.4,8,3	112.4,8,6	112.4,8,9	112.4,9,2	112.4,9.6153,9		
119.425,1	119.425,3	119.425,4	119.425,5	119.425,6	119.425,6	119.425,6	119.425,7	119.425,7.9689,9		
126.45,0	126.45,1	126.45,2	126.45,3	126.45,3	126.45,4	126.45,4	126.45,4	126.45,5.7418,9		
129.9625	129.9625	129.9625	129.9625	129.9625	129.9625	129.9625	129.9625	129.9625,4.4775,9		
133.475,0	133.475,0	133.475,1	133.475,1	133.475,1	133.475,1	133.475,1	133.475,2	133.475,3.1476,9		
136.9875	136.9875	136.9875	136.9875	136.9875	136.9875	136.9875	136.9875	136.9875,1.8149,9		
							140.5,0,2	140.5,0.5454,9		
139.76,0	139.76,0	139.875,0	139.875,0	139.92,0	140.156,0	140.5,0,6	140.964,0	141.519,0,9		

Bundan sonra da boşluk kalan yerlerde yukarı kaydırılacaktır ve üstüne SPL yazılacaktır.

SPL	SPL	SPL	SPL	SPL	SPL	SPL	SPL	SPL		
2.6934,0	2.6934,0	2.6934,0	2.6934,0	2.6962,0	2.4054,0	-2.3716,0	-3.5125,0	-4.0394,0,9		
3.5125,0	3.5125,0	3.5125,0	3.5125,0	3.5125,0	3.5125,0	0,1.4262,	0,3.6303,	0,5.059,9		
7.025,0,2	7.025,0,5	7.025,0,8	7.025,1,1	7.025,1,3	7.025,2,1	3.5125,3	3.5125,5	3.5125,6.7816,9		
10.5375,0	10.5375,0	10.5375,1	10.5375,2	10.5375,2	10.5375,3	7.025,4,6	7.025,6,7	7.025,8.0342,9		
14.05,0,8	14.05,1,5	14.05,2,2	14.05,3,0	14.05,3,8	14.05,5,1	10.5375,5	10.5375,7	10.5375,8.9405,9		
21.075,1	21.075,2	21.075,3	21.075,4	21.075,6	21.075,7	14.05,7,1	14.05,8,7	14.05,9.6236,9		
28.1,3.37	28.1,4.54	28.1,5.67	28.1,6.96	28.1,8.26	28.1,9.30	21.075,8	21.075,9	21.075,10.5312,9		
35.125,4	35.125,6	35.125,7	35.125,8	35.125,9	35.125,10	28.1,10,0	28.1,10,5	28.1,10.911,9		
42.15,6,3	42.15,7,8	42.15,8,8	42.15,9,9	42.15,10	42.15,10	35.125,10	35.125,10	35.125,11.0714,9		
49.175,7	49.175,9	49.175,9	49.175,10	49.175,11	49.175,11	42.15,11	42.15,11	42.15,11,1,9		
56.2,8.37	56.2,9.76	56.2,10,4	56.2,11,0	56.2,11,0	56.2,11,1	49.175,11	49.175,11	49.175,11,1,9		
63.225,8	63.225,10	63.225,10	63.225,11	63.225,11	63.225,11	56.2,11,1	56.2,11,1	56.2,11,1,9		
70.25,8,6	70.25,10	70.25,10	70.25,11	70.25,11	70.25,11	63.225,11	63.225,11	63.225,11,1,9		
77.275,8	77.275,10	77.275,10	77.275,11	77.275,11	77.275,11	70.25,11	70.25,11	70.25,11,1,9		
84.3,8.62	84.3,9.97	84.3,10,6	84.3,11,0	84.3,11,0	84.3,11,1	77.275,11	77.275,11	77.275,11,1,9		
91.325,8	91.325,9	91.325,10	91.325,10	91.325,11	91.325,11	84.3,11,1	84.3,11,1	84.3,11,1,9		
98.35,6,8	98.35,8,3	98.35,9,4	98.35,10	98.35,10	98.35,10	91.325,11	91.325,11	91.325,11.1033,9		
105.375,5	105.375,6	105.375,6	105.375,6	105.375,6	105.375,6	98.35,10	98.35,10	98.35,10.9851,9		
112.4,3,4	112.4,4,8	112.4,6,3	112.4,7,7	112.4,8,3	112.4,8,6	105.375,11	105.375,11	105.375,10.5686,9		
119.425,1	119.425,3	119.425,4	119.425,5	119.425,6	119.425,6	112.4,8,9	112.4,9,2	112.4,9.6153,9		
126.45,0	126.45,1	126.45,2	126.45,3	126.45,3	126.45,4	119.425,6	119.425,7	119.425,7.9689,9		
129.9625	129.9625	129.9625	129.9625	129.9625	129.9625	126.45,4	126.45,4	126.45,5.7418,9		
133.475,0	133.475,0	133.475,1	133.475,1	133.475,1	133.475,1	129.9625	129.9625	129.9625,4.4775,9		
136.9875	136.9875	136.9875	136.9875	136.9875	136.9875	133.475,1	133.475,2	133.475,3.1476,9		
139.76,0	139.76,0	139.875,0	139.875,0	139.92,0	140.156,0	136.9875	136.9875	136.9875,1.8149,9		
						140.5,0,6	140.5,0,2	140.5,0.5454,9		
							140.964,0	141.519,0,9		

Sonrasında bu tablo AutoCAD'in komut satırına yapıştırılır ve AutoCAD çizimi yapar.



XY ekseninden gözüken görüntü:

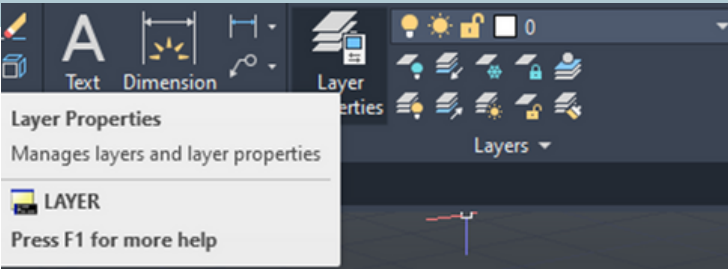


Klavyeden shift tuşuna basılı tutup mouse topuyla hareket ettirince AutoCAD'de düzlem üzerinde değil uzayda döndürme işlemi yapılır.

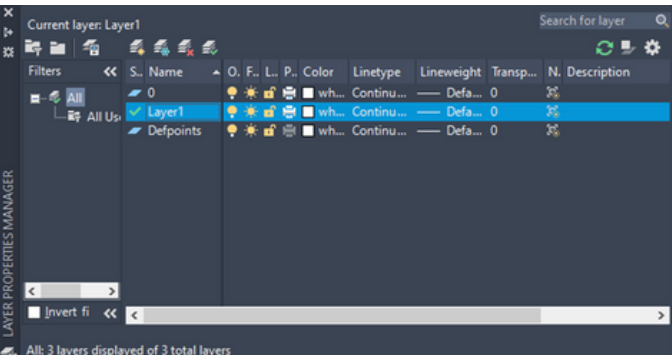
Ayrıca sağ üstte bulunan bu kare sayesinde de bakılacak açı değiştirilebilir.



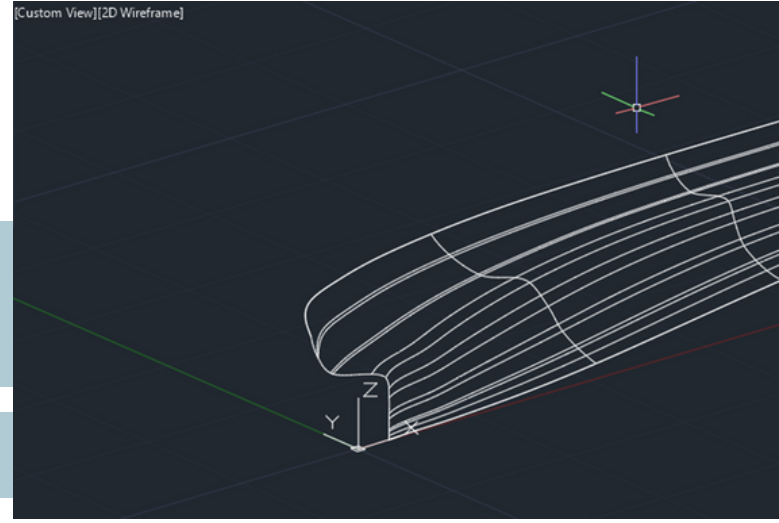
Öncelikle yeni bir layer oluşturmak gerekiyor. Yeni layer oluşturmak için öncelikle Layer Properties tuşuna tıklayın.



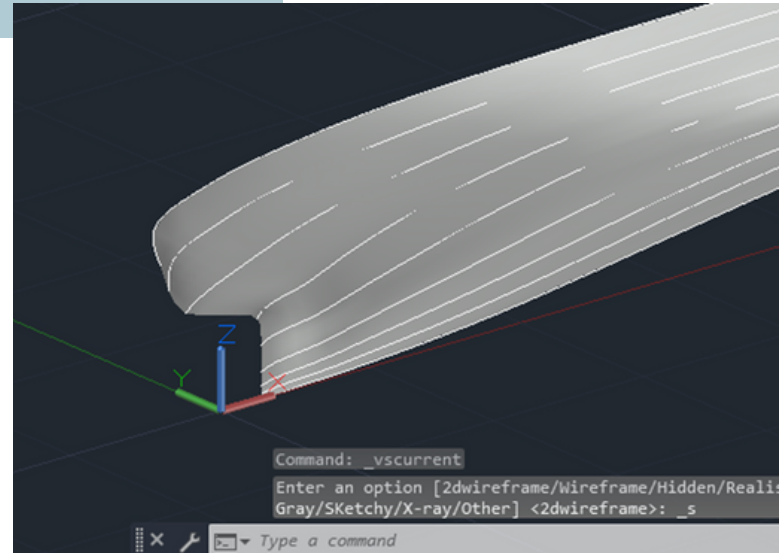
Açılan pencerede ALT+N yapınca yeni layer açılır ve yeni açılan layer seçilir. Seçili olan layer'ın başında her zaman yeşil bir tik olur. Seçili layer üstteki görselde 0 yazan yerden de değiştirilebilir.



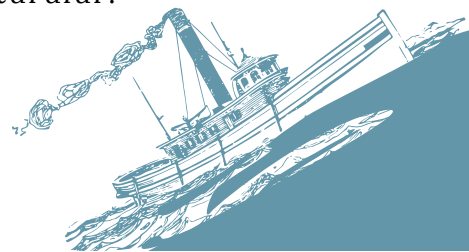
Kabuk oluşturmak için yeni açılan layer seçilir. Komut satırına LOFT yazılır. Ardından su hatları sırasıyla seçilir.

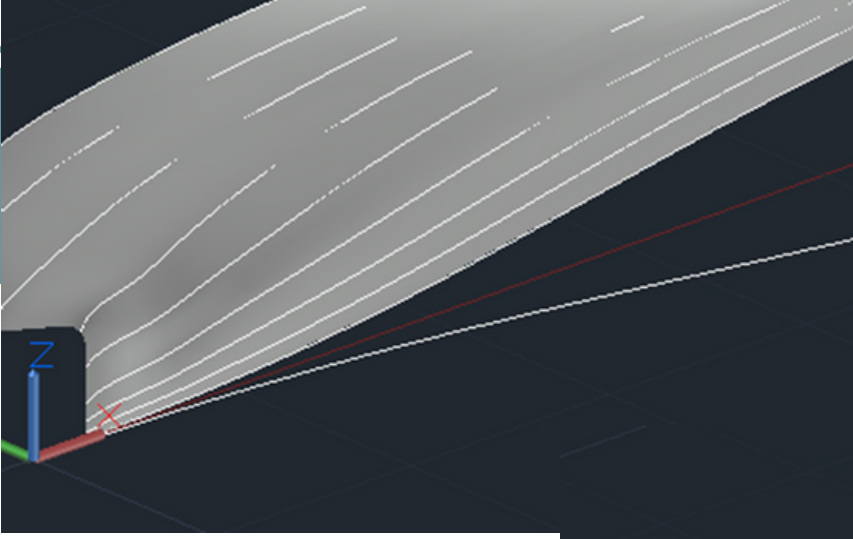


Sol üstte yazan 2D Wireframe yazısına tıklanıp Shaded seçilir

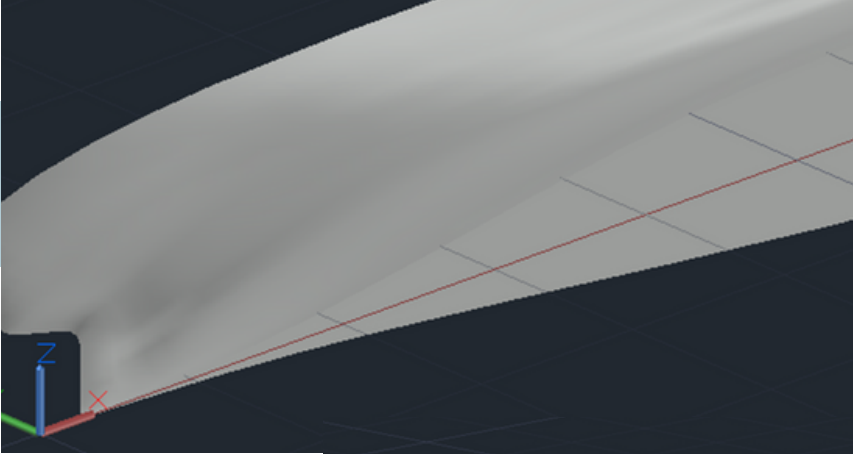


0. Su hattı 0,0 noktasından mirrorlanır ve geminin alt tabanı da LOFT komutu ile oluşturulur.

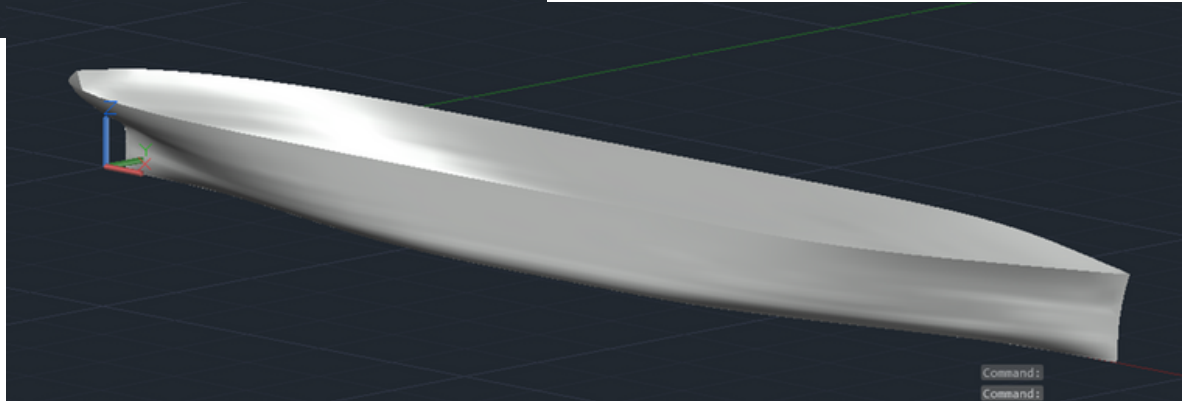




Ardından 3D çizimin olduğu layer yanındaki ampüle tıklanarak kapatılır, ve diğer çizimler silinir.



Ardından side shell x ekseninden mirrorlanır.



Gemi formunun 3D çizimi bu şekilde yapılabilir.

HAZIRLAYAN: İbrahim TUĞCU

GREEN SHIP

Deniz taşımacılığının oluşturduğu olumsuz etkiler ve bunların sonuçları uzun yıllardır bilinmektedir. Yeşil gemi (Green Ship), deniz yapılarında, çevreye duyarlı teknolojilerin kullanımındaki tüm faaliyetleri içine alan bir tanımdır (EMEC 2009; Andersen 2012). Yeşil gemiler atık sızılarının arıtılması, çevreye sızan ağır metal/zararlı kirleticilerin azaltılması ve gaz emisyonlarının azaltılması gibi birçok olumlu etkiyi beraberinde getirecektir.



Uluslararası Denizcilik Örgütü (IMO) gemilerden kaynaklı olumsuz etkileri azaltmak ve enerji tasarruf potansiyellerini ortaya çıkarmak amacıyla enerji verimliliği faaliyetlerine dikkat çekmekte ve sektörü bu konuda teşvik etmektedir. IMO'nun yapmış olduğu çalışmalarda 2012 yılı değerleri itibari ile CO₂ salınımında kayda değer düşüş sağlandığı görülmektedir. Yeşil gemi ile artacak yatırım ve işletme masrafları, firmalara fazladan yatırım ve işletme masrafları getirmektedir. Firmaların bu gemilerin sahip olması zorunlu özelliklere ön tedbir alması sektördeki rekabette avantaj sağlayacaktır.

CO₂



HAZIRLAYAN : Merve YİĞİT

TÜRKİYE'DE VE DÜNYADA HİBRİT VE TAM ELEKTRİKLİ GEMİLER

Dünya ticaretinin önemli araçlarından olan gemilerde yüksek karbondioksit ve kükürt salınımdan dolayı otomobillerde de olduğu gibi Uluslararası Denizcilik Örgütü (IMO)' nün kararıyla artık hibrit veya tam elektrikli motorlar kullanılmaya başlandı. Son yıllarda başta Norveç, Almanya, Hollanda gibi gelişmiş ülkelerde tam elektrikli gemiler sıkça kullanılıyor. Tüm dünyanın başlatmış olduğu bu çalışmalarda Türkiye de önemli yer almaktadır.

Tarihçe:

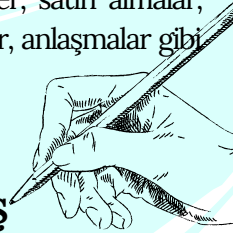
Elektrikli gemilerin çok uzun bir geçmişi var ve formları 100 yıldan daha uzun bir süredir varlığını sürdürüyor. Karl Hagelin ve Johny Johnson tarafından Branobel için tasarlanmış "Vandal" (nehir tankeri) ilk dizel elektrikli gemi olarak 1903'te geliştirildi. Vandal, tamamen işlevsel dizel-elektrik şanzımanla donatılmış ilk gemiydi. Bununla birlikte modern dizel-elektrik çağı başladı. Dretnot savaş gemilerinin öncüsü olan İngiliz gemisi Kraliçe Elizabeth buharlı bir gemiden dizel-elektrikli motorlu bir gemiye dönüştürüldü. (Kraliçe Elizabeth gemisi 1. Dünya Savaşı'nda hizmet vermiş olan büyük gemilerden biridir. 2. Dünya Savaşı'ndan sonra kullanımı bırakılmıştır.) Navy Yard' da inşa edilen 19.360 tonluk kömür gemisi olan USS Jüpiter ise 1913' te hizmete girdi daha sonra 1920' lerde inşa edilen donanma sermaye ana gemilerinde yaygın kullanılan turbo-elektrik tahrik sistemi için bir mühendislik prototipi oldu. (Jüpiter 1. Dünya Savaşı'nda kargo taşıyıcı olarak kullanılmış daha sonra uçak gemisine dönüştürülmek üzere hizmet dışı bırakılmıştır.)

Dizel motorlar doğrudan tahrik olarak yerini alınca kullanılan ana taşıyıcılar 20. yüzyılın sonlarına kadar az da olsa kullanıldı. Elektronik teknolojinin gelişmesiyle elektrik tahrikinin kullanılması, mekanik sistemler yerine elektrik kullanılarak gerçekleştirilmesini sağlamıştır. Elektrikli taşıtların benimsenmesi azaltılmış yakıt tüketimi sayesinde olmuştur. 1990'lardan beri elektrikli tahrik artan ilgi ve geliştirilmelerle birlikte yeniden değerlendirilmiştir. Gelişmelerle birlikte gemilerde yüksek manevra kabiliyetleri artmış, gürültü ve titreşim azaltılmıştır.

Birleşmiş Milletler Ticaret ve Kalkınma Konferansı'na göre dünyada ticaretin çok büyük bir bölümünü gemiler gerçekleştirmektedir. Bu sebeple ticaretin gelişmesiyle yeni birçok gemi inşa edilecektir. Bu da daha fazla karbon salınıma sebep olacak, emisyonu artıracaktır. Çünkü gemiler kükürt oksit, nitrojen oksit, kurum parçacıkları ve ince tozlar gibi çok fazla miktarda egzoz gazı üretiyor. Araştırmacılar büyük bir geminin 70.000 araba kadar karbondioksit, 2 milyon araba kadar nitrojen oksit ve 2,5 milyon kadar da kanserojen partiküller saldığını açıkladı. Bu gazların salınımı nedeniyle iklimler değişiyor, okyanuslar asitleniyor, çocuklarda astıma yol açıyor ve bunlar gibi birçok yan etkiye sebep oluyor. Anlaşıldığı üzere gemiler en ciddi kirlilik kaynakları arasında yer almaktadır. Bu sebeple Uluslararası Denizcilik Örgütü (IMO) gemilerin sebep olduğu fazla emisyonu azaltmak ve enerji tasarrufu yapabilmek adına sektörü bu konuda teşvik etmektedir. Bu çalışmanın amacı gemilerin yakıt tüketimini azaltmak ve zararlı gaz emisyonlarını en düşük seviyeye indirmek olduğundan rüzgâr ve güneş gibi yenilenebilir enerji kaynaklarıyla alternatif enerji sistemlerinin kullanımına yönelik bilgiler vermiştir. Yeni nesil gemi projelerinden bahsedilerek denizcilik sektörü temsilcilerinin öngörülerine katkı sağlaması amaçlanmıştır.

Üretici Firmalar ve Ülkeler:

Elektrikli gemi üretimindeki bazı büyük firmalar Kongsberg (Norveç), ABB (İsviçre), (Finlandiya) Wartsila, (Norveç) Norwegian Electric Systems AS, Corvus Energy (Kanada), (ABD) General Dynamics Electric Boat, MAN Energy Solutions, (Almanya) Siemens ve SE, Vard (Norveç), Leclanché SA (İsviçre), Elkon (Türkiye), Rolls-Royce . Bu şirketler, elektrikli gemi pazarındaki varlıklarını daha da genişletmek için sözleşmeler, satın almalar, genişlemeler, yeni ürün lansmanları ve ortaklıklar, anlaşmalar gibi çeşitli büyüme stratejileri uyguluyorlar.



OSCILLATING WAVE SURGE CONVERTERS (OWSC)

Günümüzde yenilenebilir enerji kaynaklarını kullanmak, karbon emisyonunu azaltmak için en önemli gerekliliklerden biridir. Geleceğe dair en önemli öngörülerden biri dizel ve benzinli makinelerin kullanımının biteceği ve bunun yerine elektrikli araçlar geleceğidir, hatta Tesla şirketi bu konudaki atılımları ile en önemli otomotiv şirketlerinden biri olmuştur. Elektrikli motorlara geçiş sadece otomotiv sektörü ile sınırlı değildir, gemi sektöründe öncelikle yatlar olmak üzere ticari gemilerde de elektrik enerjisi Yara Norge şirketi tarafından YARA BIRKELAND isimli 120 TEU'luk konteyner gemisinde kullanılmaya başlamıştır.



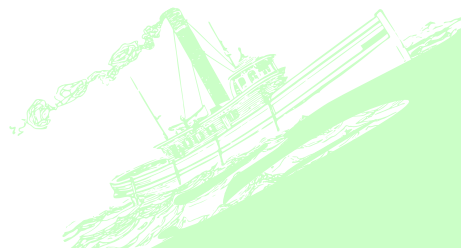
Şekil 1 YARA BIRKELAND gemisi



Şekil 2 Örnek bir su değirmeni

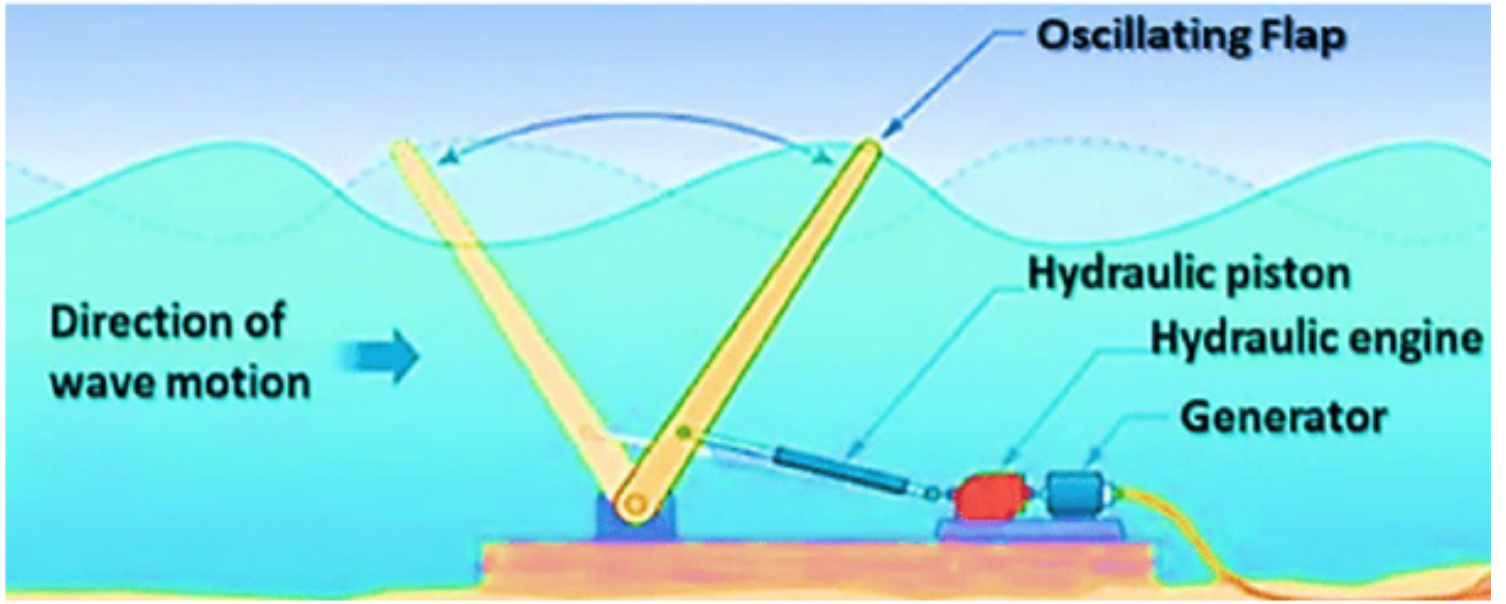
Rüzgar enerjisi, güneş enerjisi, hidrostatik enerji, dalga enerjisi gibi enerji kaynakları başlıca yenilenebilir enerji kaynaklarıdır. İnsan tarihinde en eskiye dayanan yenilenebilen enerji kaynaklarından biri hidrostatik enerji kaynağıdır. Bunlar su değirmenleri aracılığıyla kullanılmıştır. Su değirmeni tahıl öğütürerek un üretme gibi insanların hayatını kolaylaştıran ilkel bir makinadır. Günümüzde farklı konseptlerde dalga enerjisini kullanıp

elektrik üretimi yapan yenilenebilir enerji kaynakları mevcuttur. Bunlara Wave Energy Converters (WECs) denir ve buna Türkçe olarak Dalga Enerjisi Dönüştürücüleri (DED) diyebiliriz. Bunlar çalışma prensibi olarak üçe ayrılır. Bu yazıda ele alacağımız Oscillating Wave Surge Converter, buna da Türkçe olarak Salınımlı Dalgalanma Dönüştürücü diyebiliriz, terminator tipi bir WEC'dür.



OWSC Nasıl Çalışır?

OWSC, salınım kanadı, hidrolik piston, hidrolik makine ve jeneratör olarak dört kompartmandan oluşur. Salınım kanadı, deniz yatağına pinler yardımıyla sabitlenmiştir, ancak dalganın geliş yönüne doğru hareketi WEC'a zarar vermeyecek derecede serbesttir. Salınım kanadı hidrolik pistonu, piston da hidrolik makineye bağlıdır. Kanada gelen dalgalar, bu kanadı yatırır ve kanat da bu şekilde pistonu sıkıştırır, sonrasında kanada etkiyen kaldırma kuvveti kanadın düzelmesini sağlar ve bu şekilde hidrolik piston gevşer. Bu hareketler sayesinde hidrolik piston, hidrolik makinenin enerji üretmesini sağlar ve üretilen bu enerji jeneratörlerde saklanır.



Şekil 3 OWSC çalışma prensibi

OWSC Nerelerde Kurulabilir ?

OWSC, sığ sularda yüksek verimde çalışır, bu nedenle düşük eğimli kıyılarda kullanılır. Bir suyun sığ, derin ya da ortalama olması d/L oranından bakılır. Bu formülde d , su derinliği, L ise dalga boyudur. Su derinliği ayrımı aşağıda verilen üç orantıya göre yapılır:

$d/L < 0.05$: sığ su

$0.05 < d/L < 0.5$: ortalama su

$0.5 < d/L$: derin su

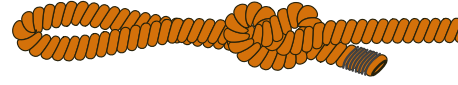
GREAT EASTERN

Isambard Kingdom Brunel ve John Scott Russell tarafından Eastern Navigation Company için İngiltere ve Hindistan arasında kargo ve yolcu taşımak üzere tasarlanan gemi, denize indirildiğinde (1858), 32.160 ton deplasman ve 211 metre uzunluğuyla dünyanın en büyük gemisiydi. Tahmini 14.5 knot (saatte 27 km) hıza ve alternatif tahrik yöntemleriyle öncü bir gemiydi.



Atlantik Telgraf Kablosu - Harper's Weekly (1865)

Gemilere güç sağlamak için buhar kullanırken herhangi bir sorun var mıydı?



Buhar gücünün kullanılmaya başlandığı zamanlardaki problemlerden biri gemilerin yeterli miktardaki kömürü taşıyamamasıydı. Isambard Kingdom Brunel, yakıt ikmali yapmadan Hindistan veya Avustralya'ya gerçekleştirilecek yolculuk için yeteri kadar kömür taşıyabilecek büyüklükte bir gemi tasarlayarak sorunu çözebileceğine inanıyordu.

**Isambard Kingdom
Brunel'in 1857'de
Millwall'da SS Great
Eastern'in zincirleri
önünde fotoğrafı**



Brunel'in tasarladığı ilk gemi Great Eastern miydi?

Brunel'in son projesi Great Eastern'dı. Devasa gemi inşa projelerinin üçüncüsüydü. İlki, Great Western adlı ahşap bir kanatlı vapurdu. Atlantik Okyanusu'nu düzenli olarak geçen ilk buharlı gemiydi. İkincisi Great Britain, ilk büyük demir buharlı ve vidalı pervane kullanan gemiydi. Great Eastern ise iddialı ve çığır açan bir mühendislik tasarımıyla zamanının en büyük gemisi oldu. Çalışmalar 1854'te başladı ve birçok soruna rağmen Ocak 1858'de denizdeydi. Deptford'da donatılmasının ardından, gemi 5 Eylül 1859'da denemeler için hazırды. 5 Eylül 1859'da gemi New York'a yelken



açmadan önce motorlarını test ederken, Brunel güvertede felç geçirerek 15 Eylül 1859'da elli üç yaşında hayatını kaybetti.

Basında geniş yer tutan Great Eastern, 9 Eylül 1859'da deniz denemeleri sırasında kürekli motor kazanlarına bağlı ısıtıcısı patlayarak sıcak buharı altı itfaiyecinin canına mal olmuştur. Brunel'in yeni inşaat yöntemleri (gemiye su geçirmez perdelerle bölmelere ayırmak) hasarın boyutunu sınırlayarak batmasını önlemiştir.

9 Eylül 1859'da SS Great Eastern'de Patlama

Great Eastern başarıya ulaştı mı?

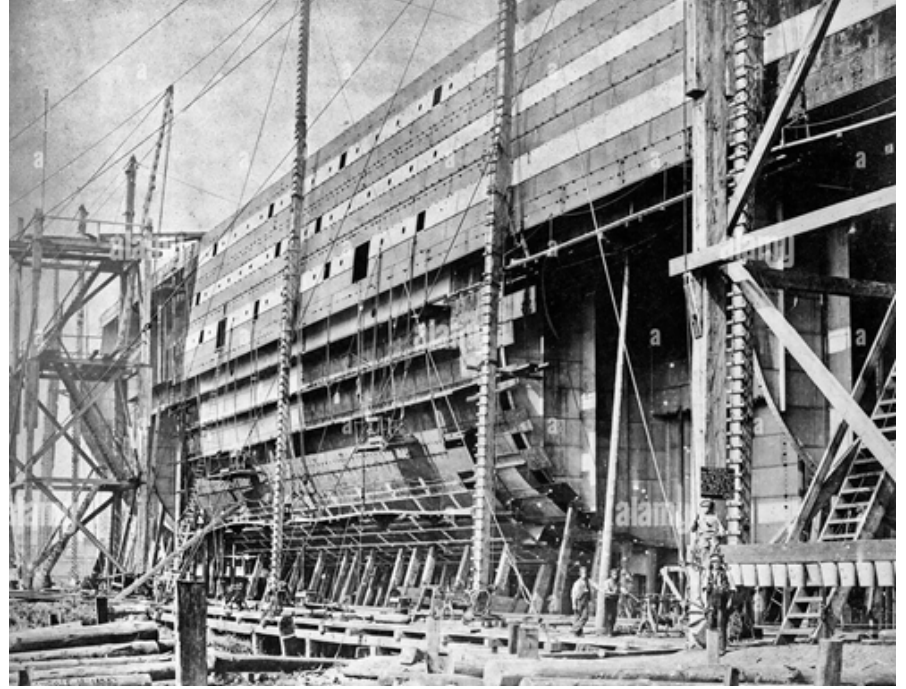
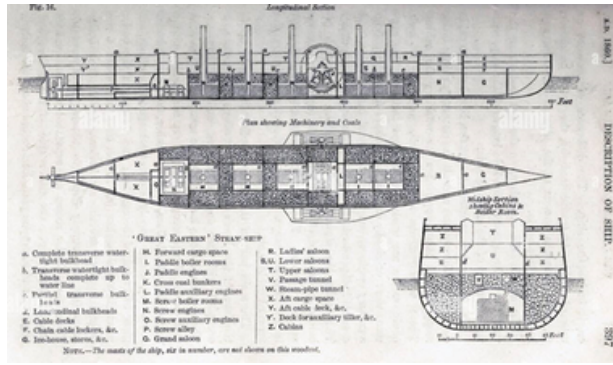


Great Eastern denize indirildiğinde dünyanın en büyük gemisi olsa da dünyadaki hiçbir rıhtım veya liman onun için yeteri kadar büyük değildi ve planlandığı gibi büyük yolcu gemisi olamadı. Öngörülen uzun rotalarda yelken açmadı. Süveyş Kanalı'nın açılması, Ümit Burnu üzerinden Hindistan'a uzanan uzun deniz yolunun kullanım dışı kalması anlamına geliyordu. Süveyş Kanalı için o dönem izin verilen ölçülere uymamasından ötürü kanalı kullanamamış bunun yerine gemi Atlantik'i Amerika'ya çok daha kısa bir yolculukta geçmek için kullanılmıştır.

1864'te maliyetinin bir kısmı için bir kablo döşeme şirketi olan Steamship Company'e satıldı. 1874'e kadar transatlantik telgraf kablosunu döşemek için kullanıldı. 1867'de Paris Sergisi'ne ziyaretçileri götürmek için Liverpool'dan New York'a yolculuk düzenlenmiştir. Jules Verne ise bu seferlerde gemide bulunmuş ve Une Ville flottante (Yüzen Şehir) adlı romanında Great Eastern' e yer vermiştir.

Great Eastern'e ne oldu?

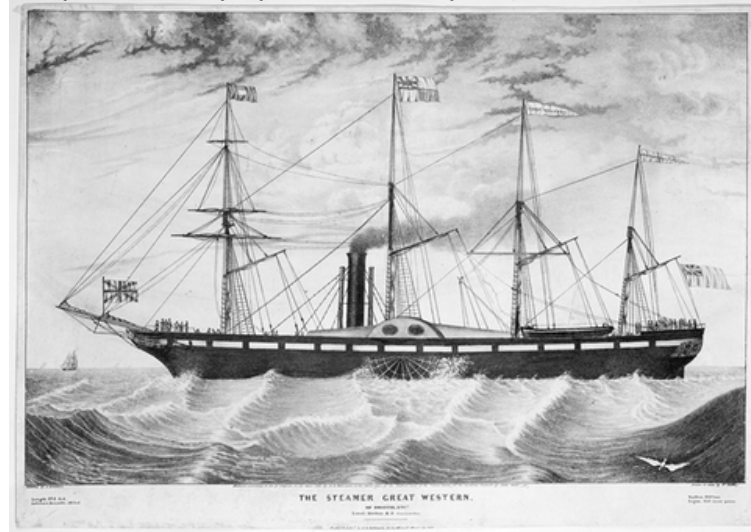
1888'de müzayede satılarak parçalanmaya başlandı. Geminin birçok parçası özel koleksiyoncular, eski yolcular, mürettebatın arkadaşları gibi kimseler tarafından satın alındı. Şirket geminin parçalanmanın bir yılda 200 işçiyle gerçekleştirilerek düzenli kar edeceğini düşünmüştü. Ancak gemi o kadar güçlü inşa edilmişti ki, onu parçalamak 200 işçinin yaklaşık iki yılını alarak pek çok mal sahibinin para kaybetmesine sebep oldu.



Efsane

Great Eastern'in sökülmeye başlamasından sonra, gövdesinde gömülü kalmış işçi(ler)in kalıntılarının bulunmasına dair söylentiler yayıldı. Bu söylentilerin zamanında mürettebatın yaydığı hayalet

hikâyelerinden ilham alındığı tahmin ediliyor. İlk olarak 1952'de James Dugan tarafından yapılan çalışma ve bunun devamında çeşitli yazarların bu konuya değinmiş olmasına karşın böyle bir efsanenin teknik olarak kanıtlanması veya çürütülmesi imkansız olmasının yanı sıra sayısız kez tamir edilen gemide bu yönde kanıt bulunmadığına dikkat etmek lazımdır.



Non-Destructive Testing (NDT)

Yapısal elemanların üretimi sırasında uygulanan, termal, mekanik, kimyasal işlemlerde malzeme özellikleri değişir. Dolayısıyla üretimin ardından bu değişimlerin, malzeme yapısının, kaynak kalitesinin vb. özelliklerin ölçülmesi ve gözlemlenmesi gerekir. Bunun için kullanılan test sistemi tahribatsız muayenedir.

Non-Destructive Testing (NDT), bilinen Türkçe adıyla tahribatsız muayene, malzemenin yüzeyinde bulunan süreksizliklerin, çıplak gözle görülemediği durumlarda veya malzemeye zarar vermeden tespit edilmesi için kullanılan geniş bir yöntemler grubudur. Bu testlerde, ferritik ve östenitik çeliklerde, alüminyum alaşımlarında, nikel, bakır ve

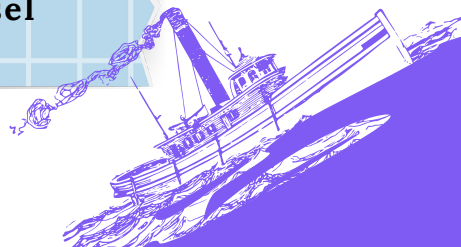
titanyum alaşımlarında; üretim veya kullanım sırasında korozyon, çatlak, et kalınlığında azalma veya iç yapılarda boşluk gibi hatalar tespit edilir. Tahribatsız muayene yöntemleri, malzemenin prosedürüne, boyutuna, kalınlığına ve yapısına bağlı olarak değişebilir.

Çoğu NDT tekniği, güvenilir veriler elde etmek için sensör ve test edilen yüzey arasında iyi bir temas gerektirmektedir. Genel olarak, NDT yöntemleri temaslı (contact) ve temassız (non-contact) olmak üzere temel iki tür altında gruplandırılabilir. Her iki türün de malzemeleri test etme ve değerlendirmede kendi özel uygulamaları vardır. NDT metodlarının tablosunu aşağıda görmeniz mümkündür.

Contact Methods	Non-Contact Methods
Traditional ultrasonic testing	Through transmission Ultrasonic
Eddy current testing	Radiography testing
Magnetic testing	Thermography
Electromagnetic	Infrared Testing
Penetrant testing	Holography
Liquid penetrant	Shearography
-	Visual inspection

Tablo 1: Contact & Non-Contact NDT Method

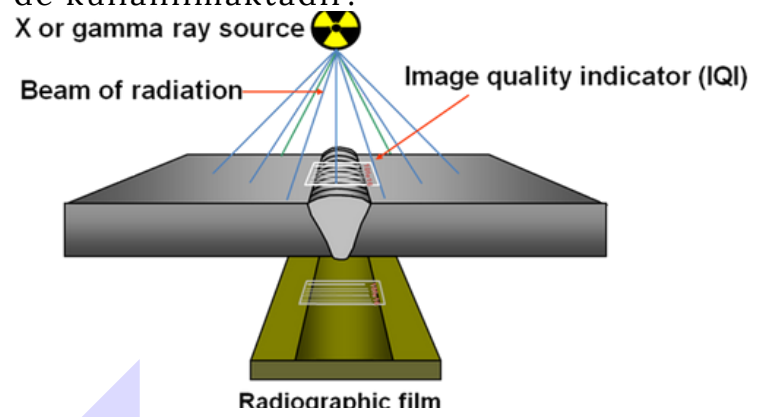
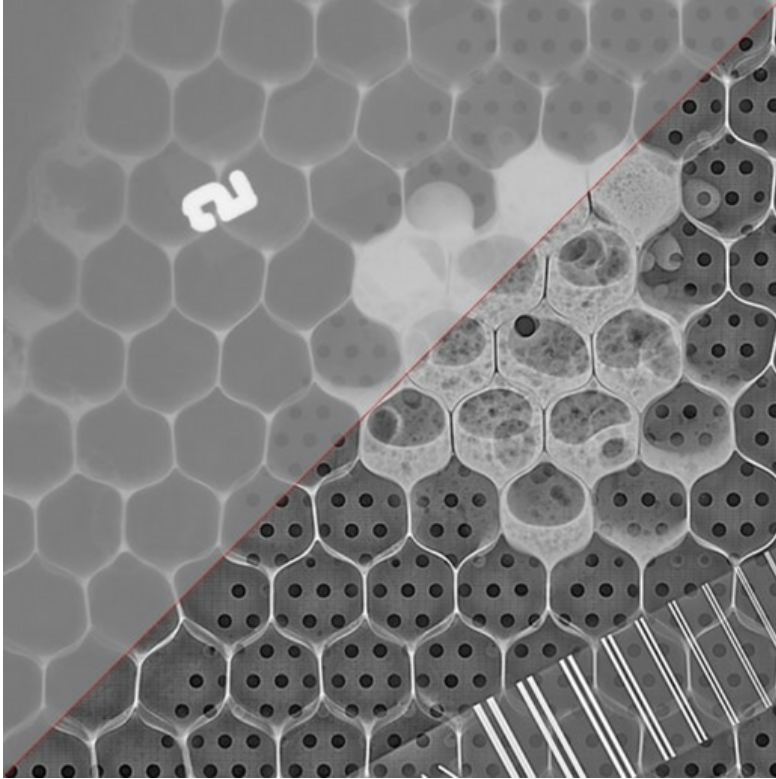
NDT'nin gemi inşaa sektöründe kullanılan en yaygın yöntemleri Ultrasonik Test, Manyetik Test, Penetrant Testi, Radyografik Test ve Görsel Denetim olarak sıralanabilir.





Ultrasonik Testte (UT), bir malzemedeki dahili kusurları tespit etmek için 1-50 MHz düzeyinde yüksek frekanslı ses dalgaları kullanılmaktadır. UT'nin en büyük avantajı hızlı bir şekilde sonuca ulaşmanızı sağlıyor olmasıdır, aynı zamanda UT'nin en yaygın yöntemlerden biri olmasının sebebi de budur. Bunun yanı sıra UT'yi tercih edilebilir kılan diğer özellikleri, güvenilir sonuçlar ürettiği olması ve doğru sonuca ulaşmak için büyük bir test numunesine gerek duyulmamasıdır. UT, aynı parça tasarımının, tekrar tekrar test edilmesi gereken bir montaj hattında kullanım için mükemmeldir.

Radyografik Test (RT), kompozit yapılarda en sık kullanılan NDT türlerinden biridir. İnce parçalar için, 1 ila 5 mm, düşük voltajlı radyografi kullanılırken, kalın parçalar için gama ışınları radyografisi tercih edilmektedir. Bu radyografi türleri, büyük boşlukları, kapanımları, trans-laminer çatlakları, düzgün olmayan fiber dağılımını ve fiber kırışıklıkları veya kaynak çizgileri gibi fiber yanlış yönlendirmesini tespit etmede faydalıdır. Öte yandan metal içerikli yapılarda, kaynakların içerisinde oluşan ve gözle görülmesi mümkün olmayan pitting hatalarının tespitlerinde de kullanılmaktadır.



Kaynak üzerinde yapılan deneyin radyografik test sonuçları

		Weld speed (mm/s)		
		1	1.1	1.2
Weld current (A)	150			
	155			
	160			
		(a) Not Good	(b) Not Good	(c) Not Good
		(d) Not Good	(e) Not Good	(f) Not Good
		(g) Good	(h) Good	(i) Good

KONTEYNER GEMİLERİ

Konteyner gemileri nedir ve ne işe yararlar?



EVER ALOT

Konteyner gemisi, uluslararası standartlardaki konteyner adı verilen kutuları taşımak için tasarlanmış, yük gemisidir. Bir konteyner gemisi tüm yükünü kamyon boyutundaki intermodal konteynerlerde, konteynerizasyon adı verilen bir teknikle taşıyan bir kargo gemisidir. Konteyner gemileri, ticari intermodal yük taşımacılığının yaygın bir aracıdır ve şu anda açık denizde dökme olmayan yüklerin çoğunu taşımaktadır. Konteyner gemisi kapasitesi yirmi fitlik eşdeğer birimlerle (TEU) ölçülür. Bugün dünya çapında dökme olmayan kargoların yaklaşık %90'ı konteyner gemileri tarafından

taşınmaktadır ve en büyük modern konteyner gemileri 24.000 TEU'ya kadar yük taşıyabilir. Konteyner gemileri artık en büyük ticari deniz gemileri olarak ham petrol tankerlerine ve dökme yük gemilerine rakip konumda bulunmaktadır.



Haziran 2022 itibari ile en büyük konteyner gemisi rekoru, Çin Devlet Gemi İnşa Şirketi tarafından inşa edilen 24.004 TEU kapasiteli Ever Alot'a ait bulunmaktadır.



İlk konteyner gemisi ve tarihçesi

Standartlaştırılmış yük birimlerini taşımak için tasarlanan ilk gemiler, 18. yüzyılın sonlarında İngiltere'de kullanıldı. 1766'da James Brindley, taşınacak olan kömürü Bridgewater Kanalı üzerinden Worsley Delph'ten Manchester'a taşımak için 10 ahşap konteyner içeren "Starvationer" kutu teknesini tasarladı. 1951'de, amaca yönelik ilk konteyner gemileri Danimarka'da ve Seattle ile Alaska arasında faaliyete geçti. İlk ticari olarak başarılı konteyner gemisi, ilk yolculuğunda Newark, New Jersey ve Houston, Teksas arasında 58 metal konteyner taşıyan Malcom McLean'ın sahibi olduğu Ideal X isimli tanker gemisi idi.



MALCOLM MCLEAN





IDEAL X

1955'te McLean, şirketi McLean Trucking'i Amerika Birleşik Devletleri'nin en büyük kargo filolarından birine kurdu. 1955'te Waterman Steamship'ten küçük Pan Atlantic Steamship Company'yi satın aldı ve gemilerini büyük tek tip metal kaplarda kargo taşımak üzere uyarladı. 26 Nisan 1956'da, yeniden inşa edilen bu konteyner gemilerinden ilki olan Ideal X, New Jersey'deki Port Newark'tan ayrıldı ve modern denizcilikte yeni bir devrim sonuçlandı.

Konteyner gemilerinin günümüzdeki durumu

Günümüzde kargo taşımacılığının neredeyse tamamına yakını konteyner taşımacılığıyla yapılmaktadır. Konteyner taşımacılığının en yoğun olduğu ülke Çin olurken en yoğun liman ise Singapur olmuştur. Konteyner taşımacılığının yük taşımacılığında ve ticari hayattaki değiştirici etkisi öngörülememiş, toplam ticaret hacminin artmasına yol açarak gelişmeye olumlu yönde katkı sağlamıştır.

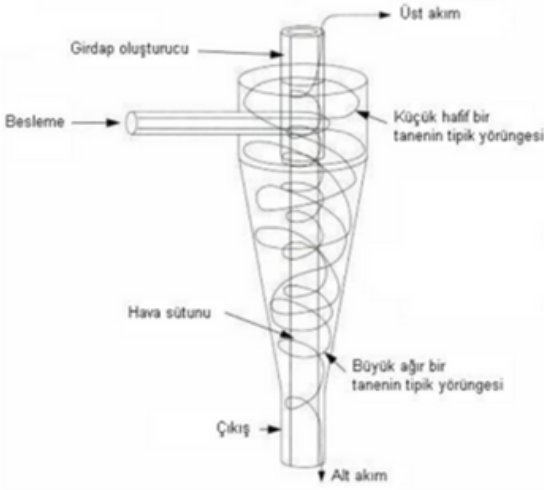


Bunun yanı sıra konteyner ölçülerinin standartlaşması taşımacılık alanındaki araçların da standartlarının oturmasına yol açmıştır. Konteynerin kapalı ve içeriğini göstermeyen yapısı hırsızlığı azaltmış, konteyner kapılarının elektronik aletlerle tüm yolculuk boyunca izlenebilmesi mal güvenliğini artmıştır. Demiryolu hat açıklığı farklı olan ülkelerdeki taşımacılığın artması yönünde olumlu etkisi olan konteyner sayesinde demiryolu hat farklılığı sorunu aşılmıştır.

HİDROSİKLOKON AYRIŞTIRICILAR

Siklonik ayırıştırma, maden endüstrisinden, offshore endüstrilere; gıda sektöründen, elektrik süpürgelere kadar geniş bir yelpazede kullanılan kompleks bir mekanik ayırıştırma teknolojisidir. Özellikle gemilerde balast suyunun sedimanlardan ayrılmasında geri yıkama ihtiyacı olmadığı, tıkanıklık yaşanmadığı ve %89'a kadar bir başarı elde edildiği için ön filtrasyon işleminde tercih edilebilir bir yöntemdir.

Çok fazlı akışkanlarda özgül ağırlığı taşıyıcı fazdan daha fazla olanın çap doğrultusunda ayırıştırılıp, savrulan parçacıkların yerçekimi aracılığı ile bir kutuda biriktirilmesi hidrosiklonlar aracılığı ile yapılır. Besleme borusundan basınç altında siklona teğetsel giren akışkan çeperde belli bir hıza ulaşırken santrifüj oluşturur. Bu kuvvetin yardımıyla özgül ağırlığı akışkandan fazla olan parçacıklar alt akımla birlikte biriktirme kutusuna giderken basınç farkından ötürü ters yönde oluşan akımla birlikte filtrelenen akışkan yukarı yönde harekete geçer.



Şekil 1 Hidrosiklonun şematik gösterimi

Akışkanın bir hidrosiklon aracılığı ile filtre edilmesinde verimliliği belirleyen pek çok parametre vardır; yüzey pürüzlülüğü, siklon geometrisi, besleme borusuna giriş-çıkış basıncı, giriş yapan akışkanın berraklığı ve yoğunluğu bunlardan bazılarıdır. Bu parametrelerin verimliliğe etkisinin hesaplanıp en efektif çözümü sunmak için CFD (Hesaplamalı Akışkanlar Dinamiği) kullanılır. CFD analizi çalışmalarında doğru türbülans modelinin seçilmesi oldukça önem arz eder.

Türbülans Modelleri

Türbülans Nedir?

Akışkanlar doğada sadece iki formda bulunabilir ve bunlar laminar akış ile türbülanslı akış olarak ayrılır. Laminar akış doğada daha az bulunan akış formudur. Akış bu formdayken molekülleri birbirine karışmaz. Laminar akış düzenli bir akış formudur. Türbülanslı akış formu ise doğadaki akışların büyük kısmını oluşturuyor. Türbülanslı akış formunda kaotik, yani karışarak akma gözlemlenir. Akış formlarının laminar ya da türbülanslı akış olacağını tahmin etmekte Reynolds Sayısı (Re) denen birimsiz parametre yardımcı olur.

Reynolds sayısı Navier-Stokes denkleminin birimsizleştirilmesi ile elde edilen bir katsayıdır. Kritik Reynolds Sayısı aşılnca akış laminardan türbülanslı akışa geçer. Gemiler, iki akışkan içerisinde bulunan bir taşıttır, ve iki akışkanın direncine maruz kalır. Bu direncin bağlı olduğu parametreler su yoğunluğu (kg/m^3), gemi hızı (m/s), gemi boyu (m), dinamik viskozite (kg/ms), yerçekimi ivmesi (m/s^2) ve statik basıncıdır ($\text{kg/(ms}^2\text{)}$). O halde gemi direnci şu şekilde gösterilebilir:

$$R_T = f\{\rho, V, L, \mu, g, p\}$$

Burada gemi direncinin birimi Newton yani kgm/s² 'dir

Boyut analizi uygulandığında:

$$MLT^{-2} = (ML^{-3})^a (LT^{-1})^b (L)^c (ML^{-1}T^{-1})^d (LT^{-2})^e (ML^{-1}T^{-2})^f$$

Burada işlemler sonucunda:

$$R_T = \rho V^2 L^2 \cdot f \left\{ \left(\frac{\rho VL}{\mu} \right)^{-a}, \left(\frac{gL}{V^2} \right)^e, \left(\frac{p}{\rho V^2} \right)^f \right\}$$

$$\frac{R_T}{\rho V^2 L^2} (1) = f \left\{ \left(\frac{\rho VL}{\mu} (2) \right)^{-a}, \left(\frac{gL}{V^2} (3) \right)^e, \left(\frac{p}{\rho V^2} (4) \right)^f \right\}$$

Elde edilir ve buradaki tüm parametreler birimsizdir.

Ayrıca bu parametrelerin hepsi gemi ile ilgili parametrelerden birine denk gelmektedir.

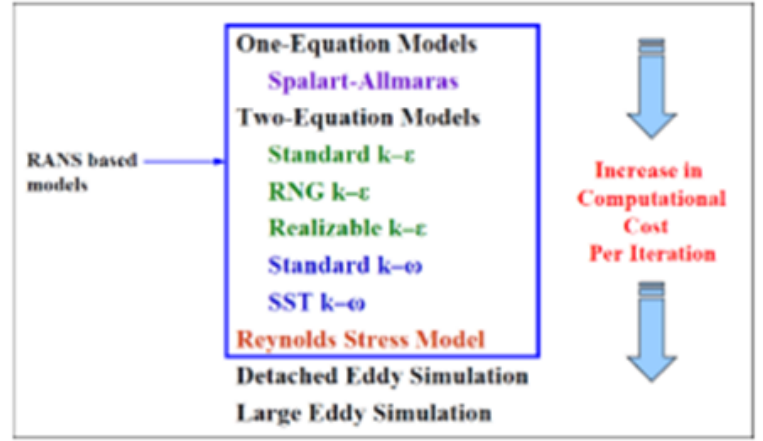
$$(1): C_T = \frac{2R_T}{\rho S V^2} \text{ Direnç Katsayısı}$$

$$(2): Re = \frac{\rho VL}{\mu} \text{ Reynolds Sayısı}$$

$$(3): Fr = \frac{V}{\sqrt{gL}} \text{ Froude Sayısı}$$

$$(4): \sigma = \frac{p - p_v}{\frac{1}{2} \rho V^2} \text{ Kavitasyon Sayısı}$$

Türbülans modelleri temel olarak üç kategoriye ayrılabilir: RANS (Reynolds Ortalamalı Navier-Stokes Tabanlı Türbülans Modelleri), LES (Büyük Çalkantı Benzetimi), DNS (Doğrudan Sayısal Benzetim). Bu modellerde denklem sayısı ve değişken arttıkça iterasyon başına hesaplama maliyetleri de artmaktadır.



Reynolds Stress Model

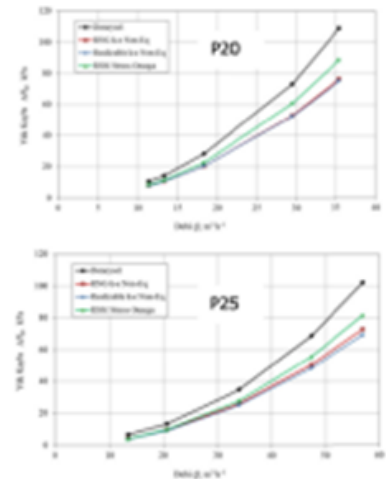
Reynolds stress modeli RANS bazlı modeller içerisinde en karmaşık modeldir. Diğer modellere göre istediği CPU, zaman ve masraf daha fazladır. Siklonik akışlar, girdaplar için en uygun model olarak görülür.

İlk terim Reynolds gerilmelerinin değişme hızını, ikinci terim Reynolds gerilmelerinin konveksiyon yoluyla taşınma hızını, üçüncü terim Reynolds gerilmelerinin üretim oranını, dördüncü terim Reynolds gerilmelerinin yayılım yoluyla taşınımını, beşinci terim Reynolds gerilmelerinin sönümlenme oranını, altıncı terim Reynolds gerilmelerinin türbülans basınç gerilme etkileşimleri nedeniyle taşınımını ve yedinci terimse Reynolds gerilmelerinin dönme hareketi nedeniyle taşınımını temsil eder.

Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi öğretim üyeleri tarafından iki farklı firmadan temin edilen farklı boyutlarda hidrosiklonlar kullanılarak yapılan, debi artışının yük kaybına etkisini tartışan çalışmalar ışığında Şekil 3'te de görüldüğü üzere RSM türbülans modeli kullanılarak yapılan simülasyonlar deneysel çalışmalara en yakın sonucu vermiştir. Çözümün kararlılığı açısından 2500 iterasyon sayısı kullanılmıştır.

Şekil 2 Türbülans Modelleri

$$\frac{\partial R_{ij}}{\partial t} + C_{ij} = P_{ij} + D_{ij} - \varepsilon_{ij} + \pi_{ij} + \Omega_{ij}$$



Şekil 3 Farklı boyutlarda iki hidrosiklonun debi artışı sonucu yük kaybı

MINİ SÖZLÜK

ABRAMAK: Kontrol altına almak, komutası altında tutmak, üstünden gelmek. Fırtına ve sert denizlerde, gemiyi veya yelkenliyi doğru biçimde yönetmek, kontrol altında tutabilmek anlamındadır.

ANA OMURGA: Postaların bağlandığı, bastan kığa kadar uzanan ağaç veya demir yapı. Yeni nesil fiber teknelerde ana omurga kavramı kalmamıştır. Teknelerin altında, ana omurgayı sağlamak için sağlam örümcek yapısı bulunmaktadır

ALAMATRA: Karadeniz’de imal edilen balık teknesi. 600 yıllık bir geçmişe sahiptir. Günümüzde halen kullanılmaktadırlar.

BABAFİNGO: Yelkenli bir teknede eğer direk üç kısımdan ibaret ise; en üstteki parça.

BALAST: Gemilerin birçoğunda özellikle yüklü olmadıklarında, stabilite kontrolünün sağlanması amacıyla gemiye alınan deniz suyudur.

CUNDA: U demektir. Direk cundası, seren cundası, bumba cundası. Cunda yakası: yelkenin seren yakalarına gelen uçlarına denir.

DABILBATIM: Gemilerin karinası yırtıldığında teknenin su almaması için postaların iç tarafına ikinci bir kaplama konur ki, bu iki kaplama arasındaki double-bottom denir. Bu bölüm safra ve yakıt deposu olarak da kullanılır.

DEPLASMAN TONAJ: Bir geminin belirli bir durumda yüzerken taşırmış olduğu suyun miktarıdır.

DRAFT- SU ÇEKİMİ: Geminin tabanı ile su seviyesi arasında kalan mesafedir. Diğer bir tanımla geminin batma mesafesidir.

DRAFT SÖRVEY: İthalat ve ihracatta deniz taşıtlarına taşınan yüklerde suyun kaldırma kuvvetinden yararlanılarak hidrostatik hesaplamalar yöntemiyle yapılan , gümrük ve ülke kantarının güvensiz olduğu durumlarda elzem olan bir methodur , yetkili gözetim firmalarının sörveyleri ve gemi personeli tarafından mutabakat şeklinde yapılır.

DÜMEN : Gemiye istenilen yöne çevirmek için sa veya tahtadan yapılmış olup ki tarafa monte edilen yelpaze şeklindeki bir parça.

FİLİKA : Gemilerde güvenlik amacıyla bulundurulmuş küçük tekne, sandal.

FRİBORD:Yüklü bir geminin bordasının su yüzeyinden yukarıda kalan bölümü.

KARİNA: Gemilerin su altında kalan dış yüzeyini tanımlamak için kullanılır

KEMERE HATTI: Teknenin ortasından geçen ve omurgasına dik olan hattır.

KNOT: Saatte 1 deniz miline eğit hız birimidir. Tam olarak saatte 1.852 kilometreye eğittir. Denizcilikte hız, knot ile ifade edilir Kn sembolü ile gösterilir.

MANİKA: Gemilerde, aşığı katlardaki kamaraları, ambarları, makine dairelerini havalandırmak için güverteye açılmış olan baca.

MASTORİ: Gemide, baş kaime ile ki kaime arasındaki mesafenin ortası.

MATAFORA: Gemilerin bordalarında bulunan ve sandal asmaya yarayan dikme.

TORNA: Pervanenin bir dakikada gerçekleştirdiği dönüş sayısına denir.RPM de denilebilir.

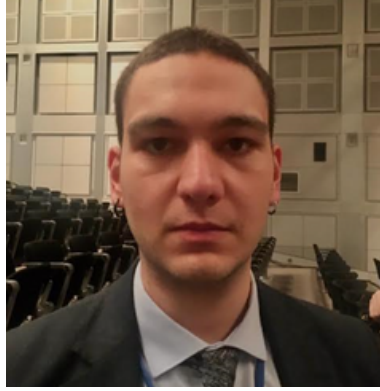


HAZIRLAYAN : İsa AKOVA

EMEĞİ GEÇENLER



Selinay MERT



İbrahim TUĞCU



**Naim Haluk
Efe GÜRBÜZER**



İsa AKOVA



İlayda KURNAZ



Burak UÇAR



Kaan FERMAN



Ayşin KELEŞ



Emre DEMİR



Yiğit TILAVER



Merve YİĞİT



Nur Aleyna BERK



Dehan Doruk ÇALI



Burçe ELMAS



Berk TEKYİĞİT



@itu_gmk



@itugmk



@itu_gmk



Gemi Mühendisliği Kulübü - GMK



İTÜ GEMİ MÜHENDİSLİĞİ KULÜBÜ