**Deniz teknolojileri Durum Tespiti**

**Yk. Müh. Doğan Özdemir**

1924 yılında Hamidiye kruvazörünün hatıra defterine yazdığı ‘’Mükemmel ve Kaadir bir Türk Donanmasına malik olmak gayedir’’ sözleri ile donanma hedefini ortaya koyan büyük önder Atatürk’ün,1937 meclis açılışında söylediği ‘’En güzel coğrafi vaziyette ve üç tarafı denizlerle çevrili olan Türkiye ; endüstrisi, ticareti ve sporu ile, en ileri denizci millet yetiştirmek kabiliyetindedir. Bu kabiliyetten istifadeyi bilmeliyiz ; denizciliği, Türkün büyük milli ülküsü olarak düşünmeli ve onu az zamanda başarmalıyız ‘’ sözleri ile de denizciliğimizin rotasını çizdiğini görüyoruz.

Bugün bu hedeflere ulaşmada teknolojik olarak neredeyiz?’ in cevabını vermeye çalışacağım. Takdimime tersaneler ve teknolojinin 600 yıllık tarihi gelişimi ile başlamak istiyorum. Osmanlıda ilk tersane, Sultan Orhan zamanında Karamürsel’de kurulmuştur. Trakya’ya geçişi takiben 1390 da kurulan Gelibolu Tersanesi zamanla gelişerek o devrin önemli tersaneleri arasına girmiştir.(1. Murat) İstanbul’un fethinden sonra, güçlü bir donanma inşası için 1455 yılında kurulan İstanbul Tersanesinin (Tersane-i Amire) asıl gelişimi, 16. Yüzyılda Kanuni ve Sokullu zamanında sağlanmış ve dönemin en büyük gemi inşa tersanelerinden biri olmuştur.

Tüm donanmanın İnebahtı’da yakılmasının ardından 5 ayda 150 den fazla kadırganın inşa edilmesi İstanbul tersanesi için önemli bir kapasite göstergesidir. Kanuni ve Sokullu’dan sonraki yüz yıllık dönemde İstanbul Tersanesi durgunluğa girmiş, teknoloji ve gemi tipi olarak kendini yenileyememiştir. Buna karşılık Batıda başlayan aydınlanma ve yenilikçiliğin etkileriyle, gemi inşa teknolojisi ve gemi tipleri değişmeye başlamış, kadırga tipi küçük gemiler yerine kalyon tipi büyük gemilerin inşası hız kazanmıştır. Osmanlıda ilk kalyon 1648 yılında Uzunçarşı esnafının yardımları ile inşa edilen Uzunçarşı dır. (Padişah Avcı Mehmet zamanında)

18.nci yüzyılda gemi dizayn ve inşalarının Fransızlar tarafından yapılması bu alanda gerilemeye sebep olmuştur. Nitelikli subay ve mühendis yetiştirerek aradaki farkı azaltmak gayesiyle 1773 de “Mühendishane-i Bahri-i Hümayunu ” açılmıştır. ( III. Mustafa ) 1.nci Sanayi çağının başlama sebebi olan buhar makinelerinin, gemilerde uygulanmasına 1807 de geçilmiş , tekne yapısında çelik kullanımı hız kazanmıştır. 1830 yılında imzalanan Türk-Amerikan dostluk, ticaret ve Seyr-i Sefain anlaşmasından sonra, gemi inşasında Amerika ekolü başlamıştır.

Yurt dışından getirilen kazan ve makine teçhizatı ile donatılan ahşap tekneli ilk Türk gemisi Eser-i Hayr 1837 tarihinde denize indirilmiştir. 1874 te çelik tekneli, buhar makineli ilk yolcu-yük gemisi İzmit, inşa edilmiştir. Tersane imalatı saç levhalarla inşa edilen, iki adet denizaltının 1886 da donanmaya tesliminden sonra, donanma ve gemi inşa faaliyetlerinde uzun süreli bir gerileme dönemine girilmiş gemiler Haliçte çürümeye başlamıştır. ( Abdülhamit ve Abdülmecit ) Cumhuriyetin ilanından sonra İstanbul Tersanesinin, Haliç ve Camialtı bölümleri “Fabrika ve Havuzlar İşletmesi Müdürlüğü” adı altında Seyr-i Sefain idaresine, Taşkızak bölümü Taşkızak tersanesi adı altında Deniz Kuvvetlerine, Hasköy’deki küçük bölümün de Hasköy Atölyesi adı altında Şirket-i Hayriye’ye bağlı olarak faaliyetine devam etmesine karar verilmiştir.

1926 yılında Yavuz gemisinin onarımı için ihtiyaç duyulan havuz inşası ile kurulumuna başlanan Gölcük Tersanesi daha sonraki dönemlerde sadece bir onarım tersanesi olarak kalmamış, günümüze değin 500 den fazla sivil ve askeri yüzer platform inşası gerçekleştirmiştir. Gölcük Tersanesinin kuruluşu sadece bir tersane kuruluşu olarak değil aynı zamanda Cumhuriyet Donanmasının temellerinin atılması bakımından da önemli bir tarihi olaydır.

Haliç’teki tersanelere ilaveten 1912 de kurulan İstinye Dok Şirketi de Şubat 1938’de İstinye Tersanesi adı altında Denizbank’a bağlanmıştır. Denizciliğe ve tersaneciliğe verilen önemin artması ile Boğaz ve Haliç’e sıkışmış olan tersaneler 1969’da Tuzla Aydınlı koyuna taşınmıştır. Daha sonraki dönemlerde yurt sathına dağılan 84 sivil 3 askeri tersane ile , Türk gemi inşa sektörü 1990’ların başından itibaren uluslararası bilinirliği olan bir marka haline gelmiştir.

Takdimimin bundan sonraki bölümünde sizlere askeri gemi inşa faaliyetleri konusunda bilgi sunacağım. Deniz Kuvvetleri öncülüğünde başlatılan ve sivil asker işbirliği ile gerçekleştirilen MİLGEM projesinin incelenmesi, teknoloji ve gemi inşa olarak bugün nerede olduğumuza ışık tutacaktır. Eminim çoğunuzun bildiği MİLGEM başarı öyküsünün temelinde,

Yıllara dayanan bilgi birikimi ve teknoloji kültürü, özgüveni yüksek ve fedakarca çalışanların gayretleri, insanına güvenen ve onlara imkan sağlayan ileri görüşlü yöneticilerin karar ve destekleri yatmaktadır. Bu noktaya gelinme sürecindeki bazı tarihsel olayların bilinmesinin önemli olduğunu düşünüyorum. 1931 yılında Ata Nutku’nun dizaynı Gölcük Yağ Gemisi ile başlayan gemi inşaları ilerleyen yıllarda artarak devam etmiştir. 1959 da Deniz Kuvvetleri , bilgi seviyesini yükseltmek, teknolojik gelişmeleri takip etmek gayesi ile her yıl ABD de lisans üstü eğitimlere personel göndermeye başlamıştır. Günümüzde de gerek yurtdışı gerekse yurtiçi üniversitelerde devam etmekte olan bu uygulama ile teknolojiyi yakından takip eden, özgüveni yüksek insan kaynağı oluşturulmuştur. Yönetim kadrolarının teknolojik kararları almalarında en büyük güvencesi yetişmiş kaliteli insan kaynağı olmuştur.

1963 te Koçhisar ile başlayan 67 de Berk ve 68 de Peyk ile devam eden faaliyetler Harp gemisi inşası açısından önemli atılımlardır. 1974 Kıbrıs Barış harekatı sonucunda uygulanan ambargo nedeniyle yaşanılan tedarik sıkıntıları, Deniz Kuvvetlerini kendi öz kaynakları ile çözümler aramaya yöneltmiş, ARGE yapılanması ile de Türkiye’ye öncülük etmiştir.

Henüz yurt içi kaynakların olmadığı bu dönemde (ASELSAN 1975, HAVELSAN 1982 ), başlatılan SAPAN Atış Kontrol Sistemi, “ Kendi sistemini kendin yap “ vizyonunun yıllar içerisinde “ Kendi gemini kendin yap ” vizyonuna çevrilmesinin önemli mihenk taşlarından birisidir.

Alman dizayn ve paket malzemesi kullanılarak başlatılan AY sınıfı Denizaltı Hücumbot ve Yavuz sınıfı firkateyn inşaatları, halen devam etmekte olan modern savaş gemisi inşa faaliyetlerinin miladı sayılır. 1996 yılında Taşkızak tersanesinde Milli gemi dizayn çalışmalarına başlanmıştır. Aynı yıl Yazılım Geliştirme Merkezinin kurulup, Komuta Kontrol sistemleri yazılımlarının dizayn seviyesinde öğrenilmesi için seçilmiş yazılım mühendislerinin Hollanda Signaal firmasına eğitime gönderilmesi, o tarihte gerçekleştirilen stratejik bir atılım olmuştur. O atılımdır ki bugün Türk Deniz Kuvvetlerinin tüm platformları, milli bir komuta kontrol sistemi ile harekat yapmaktadır.

1998 de çeşitli birimlerde dağınık olarak Yazılım, Elektronik Harp, Akustik , Sensör ve Silah uzmanlık alanlarında faaliyet gösteren birimler bir araya getirilerek Araştırma Merkezi Komutanlığı kurulmuş , böylece teknolojik kurumsal güç kazanılmıştır. 2004 yılına gelindiğinde İstanbul Tersanesi içerisinde Milgem Proje Ofisi teşkilatlandırılarak Makine, Tekne ve Silah/Elektronik dizayn ve üretim insan kaynağı oluşturulmuştur.

2005 te MİLGEM kontratı imzalanarak proje başlatılmış 2007 -2011’de Heybeliada, 2008-2012’de Büyükada inşaları tamamlanarak Deniz Kuvvetlerine teslimi gerçekleştirilmiştir. 2015 te Milgem’in 3’üncü gemisi olan Burgazada’nın inşa faaliyetleri İstanbul Tersanesi Komutanlığında başlamıştır.

Tarihsel gelişimini sunduğum Milgem projesi, savaş sanayimizi ve sivil denizciliğimizi, dışa bağımlılıktan kurtarmak, özgür ve bağımsız bir yapıya kavuşturmak amacı ile ortaya çıkan büyük bir atılım projesidir. Teknolojisinden yedek parçasına, tasarımından elektronik donanımına kadar yurtdışına bağımlı olan denizcilik sektörümüzün olabildiğince ulusal yapıya kavuşturulması planlanmıştır. Milgem projesi ile birlikte, bir muharip geminin, tasarımından kati teslimine kadar yaşanan tüm süreçlerin, ulusal kurumlara aktarılması, özel sektör tersanelerimize harp gemisi inşa kabiliyetinin kazandırılması hedeflenmiştir.

Deniz Kuvvetleri Komutanlığı geminin tasarım, entegrasyon, inşa ve performansından, SSM ise tedarik faaliyetlerinden sorumlu olacak bir proje yönetim modeli oluşturulmuştur. Tekne ve makine sistemleri için STM (Savunma Teknoloji Mühendislik ve Ticaret) Savaş sistemleri için ASELSAN ve HAVELSAN İş Ortaklığı Ana Yükleniciler olarak SSM altında yer almıştır. Sistemlerin tedarikinde dış kaynaklar yerine alt yükleniciler kanalı ile milli kaynaklara yönelinmiş, onlara imkanlar sağlanmıştır.

Proje süresince askeri standartlara uygun ürün ve hizmet üretmek üzere 50’den fazla firma gerekli bilgi ve alt yapı gelişmelerini tamamlamış ve ürün geliştirmiştir. Bilhassa Savaş Sistemleri gibi misyon kritik sistemlerin entegrasyonunda dışa bağımlılık minimum seviyelere düşmüştür. Başlangıçta %45 olarak öngörülen yerli pay oranı projenin devamında yurtiçi kaynaklara yönlendirilen işler ile %65 seviyesine ulaşılmıştır.

Milgem savaş gemisine ait ana sistemler aşağıda sunulmuştur. Ana tahrik sistemlerini LM 2500 GAS TURBINI (CoDAG)/ 2x MTU Dizel/ UniMACS 300 IPMS tahrik sistemini oluşturmaktadır. Gemi (IPMS Entegre Güç Yönetim Sistemi) sahibidir.

Savaş/Savaş Yönetim Sistemi Kapsamında GENESİS Savaş Yönetim Sistemi (ARMERKOM -HAVELSAN –YALTES), 76 mm. Top A/K Sistemi (ARMERKOM – ASELSAN) ,Torpido Atış Sistemi (HAVELSAN), Milli SONAR (ARMERKOM -TÜBİTAK- METEKSAN – YONCA-ONUK), sualtı telefonu (ARMERKOM – TÜBİTAK), KALKAN Chaff Atış Kontrol (ARMERKOM), HARPOON (ABD), Mk.32 torpido kovanı (GFE ABD), CHAFF DECOY (MKE), STAMP 12.7 mm. Top Atış Sistemi (ASELSAN), GVDS (Gemi Veri Dağıtım Sistemi) (HAVELSAN) SEA SENTOR Torpido Savunma Sis. (ULTRA –Gemi ASELSAN), RAM (PDMS)( Alman) ,Seyir Radarı (NORTHROP GRUMMAN), EO Director (ASELFLIR 300-ASELSAN), KOIZ (IR İz Yönetim Sistemi) (TÜBİTAK), ARES 2N Elektronik Destek Sistemi (ASELSAN), SMART S Arama Radarı (ASELSAN – THALES), SATCOM (ASELSAN), Link 11 / Link 16 (Yurt dışı- MILSOFT), LPI Radar (ALPER) ASELSAN, STING EO Mk.2 X Band AK (THALES), LIS (Laser Ikaz Sistemi) ASELSAN, EPKİS (Ent. Platform Kontrol İzleme Sis.) (YALTES), 76 mm TOP (STEALTH) (ITALYA – ONUK), Muhabere (ASELSAN) sistemleri bulunmaktadır.

Bu sistemler haricinde Kompresörler , Elektrik dağıtım panoları ve güç kabloları, Sualtı patlamalarına dayanıklı dümen sistemi, kaportalar, Titreşim sönümlendiriciler, Yüksek akmaya dayanıklı gemi inşa saçı, Tatlı su üretim sistemi, Hava emiş ve egzoz sistemleri, Yangın yara savunma sistemleri, Vasıta mataforaları, Helikopter ve Torpido hangar kaportaları, Teleskopik babalar, Lumbuz, cam ve kasaları, Gemi iskeleleri, Gemi mefruşatı yerli kanallardan temin edilen malzemelerin bir kısmını kapsamaktadır.

Sanayi desteği sadece malzeme tedarik ve üretimi ile sınırlı kalmamıştır. İlk kez bu boyuttaki bir savaş gemisinin form optimizasyonu, model deneyleri, manevra ve denizcilik hesapları, sonlu elemanlar analizi, 3 boyutlu modelleme, elektrik sistemleri dizaynları yerli imkanlarla gerçekleştirilmiştir. Klaslanması Türk Loydu tarafından yapılmıştır. 27 ayrı bloktan oluşan tekne inşasında 1000 tona yakın gemi inşa çeliği kullanılmış, 10 km. boru, 140 km. kablo döşenmiştir. Yaklaşık 10 000 adet ekipman ve teçhizat monte edilmiş , 500.000 sayfadan fazla doküman ve 11000 resim üretilmiştir. 500 civarındaki testler için 750 saat seyirle 6500 deniz mili yol kaydedilmiştir.

MİLGEM projesinin sanayiye devri ve seri imalatın özel tersanelerde yapılmasını hedefleyen MİLGEM-S ihalesinin 2013 yılında iptaline rağmen özel sektör tersanelerinin askeri gemi inşa faaliyetlerine girme isteği memnuniyetle gözlenmektedir. Türk özel sektör tersanelerinin , askeri gemi inşasını yapabilecek imkân ve kapasitesi oluşmuştur. Ayrıca, olağanüstü durumlarda tüm tersanelerimiz Deniz Kuvvetleri’nin emrinde görev alacak stratejik bir konuma sahiptir. Silah, elektronik ve elektrik sistemleri alanında hizmet alınacak yetkin firma sayısının artması Türk özel sektör tersanelerinin askeri gemi inşasında rekabet gücünün artmasına pozitif etkisi olacaktır.

Son 10 yıllık dönem içerisinde sivil tersanelerin askeri gemi inşa faaliyetleri ile ilgili durum aşağıda sunulmuştur.

2007’de 4 adet Sahil Güvenlik Arama Kurtarma gemisi (RMK); 2007 16 adet Yeni Tip Karakol Botu; DEARSAN 2009 8 adet Çıkarma Gemisi (LCT); ADİK 2010 17 adet 25 tonluk sahil güvenlik botu; YONCA- ONUK 2010 Denizaltı Kurtarma Ana Gemisi (MOSHIP) İstanbul Tersanesine inşa edildi/ediliyor.

2011 2 adet Tank Çıkarma Gemisi (LST) ADIK; 2012 2 adet Kurtarma ve yedekleme gemisi ISTANBUL; 2014 - 2 adet Lojistik Destek Gemisi (LDG); SELAH 2015 Havuzlu Çıkarma Gemisi (LPD) SEDEF Tersanesinde devam ediyor.

Önümüzdeki yıllarda projelenecek olan İ Sınıfı Fırkateyn Projesi, TF-2000 Projesi, Milli Hücumbot ,Yelkenli okul gemisi, Fırkateyn ve Denizaltı Modernizasyon projeleri ile devam edecek olan askeri gemi inşa ve bakım tutum faaliyetleri, tersanelerin teknolojik alt yapılarının kuvvetli olmasını gerekli kılmaktadır. Kuvvetli bir deniz gücü muharip gücün yanısıra sivil denizcilik unsurlarının da güçlü olması ile sağlanabilir. Bu gücün tesisi ve idamesi için teknolojinin çok yakın takibi şarttır. Teknoloji alanlarının tespiti ve durum değerlendirmesi ile yol haritasını çizmek gerekir. Çeşitliliği ve zorluğu nedeni ile askeri teknoloji alanlarının esas alınmasının daha doğru olacağını düşünüyorum. Bilgi çağının etkin Deniz Gücü için gerekli olan teknolojik alanlar Komuta Kontrol ve Bilgi Sistemleri, Muhabere, Algılayıcılar, Otonom Sevk ve İdare, Güç ve Sevk, Modelleme, Malzeme, Çevre Kullanıcılardır. Bu alanlardaki faaliyetler, sanayi, eğitim, arge olarak ülkenin tüm kurumlarına hitap eden özellik taşımaktadır.

**KOMUTA - KONTROL ve BİLGİ TEKNOLOJİLERİ alanında;**

Ağ Destekli Yetenek (ADY) Uyumlu C4ISR, Otonom Komuta Kontrol Teknolojileri, Gerçek Zamanlı Veri Entegrasyonu ve Bilgi Füzyonu Siber Savunma, Strateji ve Taktik Geliştirme, Korumalı Çekirdek ve Federe Ağlar, Sanal gerçekçilik, Geniş Bant Uydu Haberleşme, Sayısal Akustik Haberleşme, Yeni Nesil IP Tabanlı Haberleşme, Teknolojileri, Dar Bant ve Geniş Bant Dalga Şekli Geliştirilmesi, RF/Lazer Mobil Haberleşme Teknolojileri, Dağınık sistem mimarisi ve Yeni Nesil Kriptoloji öne çıkmaktadır.

**ALGILAYICILAR alanında;**

Yüksek Çözünürlüklü Elektro-optik Algılayıcılar Yüksek Frekans RF Algılayıcılar, Akustik Tehdit, Tespit ve Sınıflandırma Teknolojileri, Sualtı Algılayıcılar, AESA(Active Electronically Scanned Antenna) ve Pasif Radar Synthetic Aparture Sonar, Yeni Nesil Lazer Sistemleri, Hibrid Algılayıcılar öne çıkıyor.

**OTONOM SEVK ve İDARE alanında;**

İnsansız Araçlar (UAV, UUV), INS ve DGPS ile otomatik seyir ve silah yönlendirme, Otomatik Hedef Tanıma (ATR ), Otomasyon Teknolojileri, Yapay Zeka Teknolojileri, Robotlar, Dağıtık Komuta Kontrol ve Haberleşme Platform Otomasyonları dikkat çekiyor.

**GÜÇ VE SEVK alanında;**

Kara ve Deniz Platformları İçin Motor Teknolojileri, Ana ve Yardımcı Güç Yakıt Pili Teknolojileri, Hava Araçları İçin Yakıt Pili Teknolojileri, Kompozit Yakıtlar, Hydrojen power plant, Batarya Teknolojileri öne çıkıyor.

**MODELLEME-SİMULASYON alanında;**

Sistemlerinin Performans Mod.ve Simülasyonu, Savaş Yönetim Sistemi Simülasyonu, Muharebe Modelleme ve Simülasyonu, Hedef İzi Modelleme ve Kestirimi, Davranış Modelleme ve Yapay Zeka, Harp Oyunları ve Platform Simülatörleri dikkat çekiyor.

**MALZEME alanında;**

Yüksek ısılara dayanıklı yapısal materyaller ve kaplamalar, Nanoteknoloji Transistör ve Modül Teknolojileri, RF/IR ve Akustik İz Azaltıcı Malzemeler, Kompozit Malzemeler ve Bileşenler, Smart materyaller ve Sensörler, MEMS ve MOEMS Teknolojileri, Zırh Malzeme Teknolojileri, Stratejik Anten Yapıları, Kaplama Teknolojileri, Metal Malzemeler, Metal Alaşımlar öne çıkıyor.

Söz konusu teknoloji alanlarındaki başarı güçlü deniz gücü oluşturmayı, etkin ve ekonomik personel kullanımını ve deniz harekatında üstünlüğü sağlayacaktır. Sunumuma 3 dakikalık Milgem filmi ile son veriyorum. İlgileriniz için teşekkürler.