



# DENİZALTILAR VE GELECEĞİN SUALTI HARP KONSEPTLERİ



İşbu eserde yer alan veriler/bilgiler, yalnızca bilgi amaçlı olup, bu eserde bulunan veriler/bilgiler tavsiye, reklam ya da iş geliştirme amacına yönelik değildir. STM Savunma Teknolojileri Mühendislik ve Ticaret A.Ş. işbu eserde sunulan verilerin/ bilgilerin içeriği, güncelliği ya da doğruluğu konusunda herhangi bir taahhüde girmemekte, kullanıcı veya üçüncü kişilerin bu eserde yer alan verilere/bilgilere dayanarak gerçekleştirecekleri eylemlerden ötürü sorumluluk kabul etmemektedir. Bu eserde yer alan bilgilerin her türlü hakkı STM Savunma Teknolojileri Mühendislik ve Ticaret A.Ş.'ye aittir. Yazılı izin olmaksızın işbu eserde yer alan bilgi, yazı, ifadenin bir kısmı veya tamamı, herhangi bir ortamda hiçbir şekilde yayımlanamaz, çoğaltılamaz, işlenemez.

 STM ThinkTech

## 1. GİRİŞ

Günümüzün küreselleşen dünyasında, deniz ve okyanus sularının altındaki sualtı gücü gün geçtikçe daha stratejik bir hale gelmektedir. Denizaltı, bugüne kadar icat edilmiş en güçlü tekil askeri donanımlarından biridir. Bazı görüşlere göre uçak gemilerinin ardından en gelişmiş ve en güçlü savaş aracı olarak anılan denizaltılar, uzak mesafelerdeki deniz ve kara hedeflerine saldırı imkanı vermektedir<sup>[1]</sup>. Modern saldırı denizaltıları çok sayıda balistik veya nükleer füze fırlatabilmekte, düşman suüstü gemilerini ve denizaltılarını bertaraf edebilmekte ve özel kuvvetler operasyonlarında cephe gerisine erişime yardımcı olabilmektedir.

Denizaltılar, donanmaların stratejik düşüncesinde giderek daha fazla yer almaktadır. Halen dünya donanmalarında 451 denizaltı hizmet vermektedir. Bunlara gelecek 10-15 yıl içinde onlarcası eklenecektir. 10 yıl önceye kadar dikkate alınacak denizaltı filoları bulunmayan Avustralya, Brezilya, Güney Kore, Hindistan, Pakistan, Malezya, Vietnam, Endonezya, Singapur ve Norveç gibi ülkeler denizaltı platformlarına büyük yatırımlar yapmaktadır. Global gemi inşa sektöründe halen toplam 69.3 milyar dolarlık denizaltı inşa projesi devam etmektedir.

Dünyada sualtı savaş platformlarına artan ilginin sebebi, mevcut filoların yaşlanmasının yanı sıra dünyada yeni güç odaklarının ve tehditlerin belirmesidir. Bu araçlar, donanmalara, düşman güçlere karşı denizlerde hâkimiyet kazandırmaktadır. Bu yüzden günümüzde gelişmiş kabiliyetli denizaltılar ve tamamlayıcı silah ve cihazların geliştirilmesi için büyük miktarda yatırım gerçekleştirilmektedir. Ancak sualtı savaş platformlarına yapılan yatırımlar uzun soluklu projelerdir. Bugün bir denizaltının tasarımından teslimine kadar en az 10 yıl gerekmektedir.

Mevcut tasarımlar üzerinden varyasyonlar geliştirmek yerine tamamen özgün tasarım bir denizaltı üretmek için gereken süre bunun çok üzerindedir. Bu gerçeğe rağmen yapılan yatırımlar, önümüzdeki 50 yılda sualtı savaş teknolojisinde köklü değişiklikler olacağını göstermektedir. Ancak sualtı savaş teknolojisinin gelecekte nasıl değişeceğini anlamak için, denizaltı teknolojisinin geçen 100 yılda nasıl değiştiğine bakmakta fayda vardır.

Birinci Dünya Savaşı'nın kaderini etkileyen, İkinci Dünya Savaşı'nda kritik önem kazanan denizaltılar, Soğuk Savaş boyunca kilit rol oynamıştır<sup>[2]</sup>. Birinci Dünya Savaşı'nda çok sayıda ülke denizaltıları çoğunlukla sivil gemilere, nadiren de askeri gemilere karşı kullanmışlardır. Bu durum denizaltı savunma harbinin (ASW) ortaya çıkmasına neden olmuştur. Ancak İkinci Dünya Savaşı sonuna kadar denizaltıların da denizaltısavarların da kabiliyet ve kapasiteleri sınırlı gelişme göstermiştir. Yavaş seyreden, dalmış halde en fazla bir, iki gün kalabilen, sadece su yüzeyinde telsiz veya radar iletişimli bu savaş aygıtları için, denizaltıdan çok "sualtında kalabilir gemi (Submersible)" ifadesi tercih edilmektedir<sup>[3]</sup>.

Savaş alanında tüm zamanının nerede ise tamamını dalmış olarak geçirebilen gerçek denizaltılar ise İkinci Dünya Savaşı'ndan sonra Soğuk Savaş'ın ilk yıllarında donanmalara katılmıştır. Denizaltılar tahrik sistemlerine göre "klasik veya konvansiyonel" ve "nükleer denizaltılar" olarak iki grupta ele alınmaktadır. Klasik denizaltılar dizel-elektrik ve bataryalı tahrik sistemlerine sahiptir. Son 20-25 yılda gelişen yakıt pili, Stirling (Dıştan Yanmalı) Makinesi veya MESMA (Stim Çevrimi) gibi havadan bağımsız tahrik sistemleri (HBT) konvansiyonel denizaltıların sualtında kalma sürelerini önemli ölçüde arttırmıştır.

Nükleer güce sahip ülkeler dışında donanmaların büyük bölümü bu tür tahrik sistemli denizaltılara sahiptir. Nükleer güçle çalışan denizaltılar, tahrik gücü için havaya ihtiyaç duymadığından uzun süre derinlerde kalabildikleri için radar veya sonarlara yakalanmamaktadır.

1954'te ABD donanmasına katılan USS Nautilus, nükleer güçle çalışan ilk denizaltı olarak hizmete girmiştir. Nükleer güçlü denizaltılar, mürettebatının su, hava ve konfor ihtiyacını karşılayan yeni sistemlerin de geliştirilmesiyle birlikte, denizde kalış sürelerinin uzamasını sağlamıştır. 1958'de USS Nautilus, Kuzey Kutbu noktasına buzulların altından ulaşan ilk denizaltı olmuş, iki yıl sonra yine ABD'ye ait USS Triton nükleer denizaltısı, su yüzeyine çıkmadan dünya çevresini dolaşabilmiştir<sup>[4]</sup>.

Soğuk Savaş ilerledikçe, denizaltılar hızla evrim geçirmişlerdir. Denizaltı karinaları (gövde) azami hızı artıracak ve en az akış gürültüsü yaratacak şekilde yeniden tasarlanmış ve damla form yapısı ortaya çıkmıştır. Denizaltı muhaberesinde uydular da devreye girmiştir. Denizaltıların irtibat üsleriyle bağlantı kurması için su üstüne veya yüze yakın noktalara çıkmalarına gerek kalmamış, çok düşük frekans telsiz kanallarında sinyaller göndererek telsiz ve uydu haberleşme kanallarına erişebilmişlerdir. Yine bu dönemde sensörlerde de gelişmeler sağlanmış, minyatür radar sistemleri ortaya çıkmış, diğer denizaltı ve gemilerin ses izlerinin takibini sağlayan sonarlar geliştirilmiştir. Denizaltıların gürültü seviyeleri yüksek teknolojili kaplamalar, manyetik motor yatakları, 2'li veya 3'lü seviye şok emici sistemler, modüler yapı vb. birçok tekniğin uygulanması ile nerede ise ortam gürültüsü seviyesine düşürülmüş, pasif sonarlar tarafından duyulamaz olmuşlardır. Yine aktif sonar sinyallerini emici kaplamalar, tekne formunda yapılan iyileştirmelerle denizaltıların aktif sonar sinyallerini çok az yansıtmaları sağlanmıştır.

Berlin Duvarı'nın yıkılması ve soğuk savaşın sona ermesine rağmen sualtı savaş teknolojisinde ilerlemeler sürmüştür. ABD'nin Virginia sınıfında olduğu gibi nükleer denizaltılar sessizlik seviyesini artırırken, nükleer olmayan denizaltılar "Havadan Bağımsız Tahrik Sistemi-HBT (Air-Independent Propulsion -AIP)" sayesinde sualtı görev sürelerini artırmışlardır. HBT türlerinden Stirling motoru, oksijen gibi bir yakıcı gaz gereksinim duymayacak şekilde, dıştan yanmalı bir motor türüdür. Hidrojen hücreli bir güç üretme sistemi olan Stirling motoru ile denizaltı gibi platformların sualtında daha uzun süreler kalması sağlanmıştır. Depolanmış bir miktar hava karışımı yardımıyla içten yanmalı motorlara oranla çok daha uzun sürelerle ve fazla ısınmadan çalışabilen bir Stirling motoru, denizaltının hareket etmesi ve diğer sistemlerinin çalışması için gerekli olan gücü, güç üreteci hareket enerjisi yoluyla sağlamaktadır. Bu motor sistemi denizaltıların çok sessiz hareket etmesini de sağlamaktadır. Bu nedenle bu denizaltılara "Hayalet Denizaltı" denilmektedir. Benzer şekilde sessiz çalışan diğer bir HBT sistemi ise Yakıt Pili olarak bilinen "PEM- Proton Exchange Membrane" tahrik sistemidir. Denizaltıda depolanan hidrojen ve oksijenin bir yakıt pili hücresinde çarpıştırılması ile elde edilen elektrik enerjisi, hem denizaltının pervanesini çeviren ana elektrik

motorunu beslemekte, hem yardımcı sistemlere enerji sağlamakta hem de denizaltının bataryalarında depolanabilmektedir. Yakıt Pili HBT teknolojisinde en önemli konu yanıcı Oksijen gazı ile patlayıcı Hidrojen gazını güvenli bir şekilde depolamak ve sistemi sürekli kontrol altında tutacak güvenilir bir izleme ve kontrol sistemine sahip olmaktır. HBT sistemlerine paralel olarak süratle gelişen yeni batarya teknolojilerinin denizaltılara uygulanması çalışmaları sonucunda Lityum İyon bataryaların denizaltılarda kullanımı aşamasına gelmiştir.

Nükleer veya HBT, her iki tipteki denizaltılar da artık uzun menzile ve sesten hızlı gemisavar seyir füzelerine (ASCM) sahip olan platformlar durumuna gelmiştir. Bu füzeler gemi hava savunma sistemlerini bertaraf edebilmektedir. Denizaltılar üzerinde organik (gemi bünyesi ile entegre edilmiş) olarak bulundurulabilen insansız denizaltı araçları (UUV) ve uzaktan kumandalı araçlar (ROV) keşif, gözetleme, mayın avlama, taktik saldırının yanı sıra bakım ve tamir hizmetlerinde de yaygın olarak kullanılmaktadır.

Teknolojik gelişmelerin bundan sonra da denizaltının harekâtını kısıtlayan unsurların tamamen veya kısmen ortadan kaldırılmasına yönelik olarak devam edeceği değerlendirilmektedir. Bunlar;

- Sessizlik
- Derinlik
- Şnorkel İhtiyacı
- Elektromanyetik ve Akustik Yansıtma
- Personel Sayısı
- Otomasyonun Güvenirliğidir.

## 2. DENİZALTI FİLOLARI

Nükleer denizaltı sahibi ülkeler ABD, Rusya, Çin, İngiltere ve Fransa ile sınırlı kalmıştır. Diğer donanmalardaki denizaltılar klasik tipte dizel-elektrik motordur. Bunun çok sayıda nedeni vardır. Bunların başında çoğu ülkenin nükleer teknolojiye sahip olmasının veya erişiminin engellenmesi gelmektedir. Klasik denizaltılar daha ucuza mâl olmaktadır ve işletme maliyetleri de düşüktür. Ayrıca bazı ülkelerin siyasi ve askeri stratejileri gereği, nükleer denizaltıların sağlayacağı avantajlara ihtiyaç duyulmaması, kıyıların güvenliği yeterli görülmektedir.

### 2.1. Denizaltı Filolarının Durumu

Denizaltılar 1970'lerden beri üç ana amaç için tasarlanmaktadır. Birinci tipteki denizaltılar balistik ve nükleer füze taşıyan denizaltılardır. Bu dev denizaltılar "Denizaltı Fırlatımlı Balistik Füze -SLBM" silolarına sahiptir. Sovyetler Birliği döneminde seyir füzesi taşıyan modelleri de hizmete alınmıştır.

İkinci tip denizaltılar "Saldırı denizaltıları" olarak adlandırılmaktadır. Bu sınıftaki denizaltılar, füze denizaltılarını saldırıdan korumak için onlara eşlik eder, düşman denizaltıları veya gemilerini bertaraf eder. Gündümlü torpidoları ve gelişmiş sonarları ile düşman gemilerine tüm gücüyle saldırır veya uzaklaştırır.

Üçüncü tip denizaltılar ise kıyı denizaltılarıdır. Kıta sahanlığında devriye ve savunma görevleri üstlenirler. İyi tasarlanmışlarsa sessizdirler.

Filodaki denizaltı sayısı açısından bakıldığında dünyada en fazla denizaltıya sahip olan ülke Kuzey Kore olmakla birlikte bu filonun büyük bölümü kıyıları korumak amaçlı, küçük, kısa menzilli ve kabiliyetleri kısıtlı araçlardır. Asya ülkeleri ve NATO üyesi olmayan ülkelerin denizaltı filolarının daha büyük olduğu görülmekle birlikte, silah kapasiteleri, hizmete hazır olmaları, menzilleri ve diğer kabiliyetleri açısından ABD ve diğer NATO ülkelerinin daha üstün olduğu ifade edilmektedir<sup>[5]</sup>. ABD denizaltı sayısında üçüncü sırada bulunmakla birlikte filosunun tamamı nükleer güçle çalışmaktadır ve bu açıdan dünyanın en güçlü denizaltı filosuna sahip ülkesi olduğu genel kabul görmektedir.

Ülke	Denizaltı Sayısı	
1	Kuzey Kore	86
2	Çin	73
3	ABD	66 (Tümü nükleer)
4	Rusya	62
5	İran	33
6	Japonya	18
7	Hindistan	16
8	Güney Kore	16
9	Türkiye	12
10	Kolombiya	11
11	Yunanistan	11
12	İngiltere	10 (Tümü nükleer)
13	Fransa	10 (Tümü nükleer)
14	Cezayir	8
15	İtalya	8
16	Almanya	6
17	Avustralya	6
18	İsrail	6
19	Vietnam	6
20	Norveç	6

Tablo 1: Ülkelerin Denizaltı Sayısı<sup>[6]</sup>

## 2.2. 21'inci Yüzyılda Sualtı Savaş Platformları

Denizaltılar 70'lerdeki yapısal dönüşümünden 40 yıl sonra yeniden benzeri bir sürece girmiştir. Yeni teknolojiler, denizaltılar açısından geçmişte mümkün, ancak uygulanamaz olarak görülen kabiliyetleri geliştirmektedir. Sovyetler Birliği'nin dağılmasından beri dünyada denizaltı filoları belirgin biçimde küçülmüştür. Kalan denizaltılar da ekonomik ömrünü tamamlamaktadır. Yeni denizaltılar inşa edilirken sadece eskilerinin boşluğunun kapatılması değil, yeni kabiliyetler kazandırılması da hedeflenmektedir.

21'inci yüzyılın hızla gelişen teknolojileri, denizaltılar veya sualtında kullanılan insanlı veya insansız bütün donanma araçlarını betimlemek üzere kullanılan "sualtı savaş platformlarının" çehresini ve kabiliyetlerini hızla değiştirmektedir. Geliştirilen sensörler, işlemciler, enerji

ve muhabere sistemleri sualtı platformlarının kabiliyetlerinde büyük değişim yaratacak niteliktedir. Bilgisayar işlemcilerinin gücü hızla artmakta ve taşınır hale gelmektedir. Bu da sualtında algılama ve iletişim sistemlerinin gelişme hızının sürekli artmasına sebep olmaktadır. Bu gelişmelere paralel olarak, elektrik gücü üretimi ve depolanmasına yönelik ilerlemeler insansız araç ve sistemlerin sualtı görev süresi, hız ve kabiliyetlerini artırmaktadır.

Mevcut batarya teknolojilerinden çok daha yüksek enerji yoğunluğuna sahip bataryalar, çok daha verimli ve sessiz tahrik sistemleri, denizaltının en önemli silahı olan tespit edilmeme özelliğine katkı sağlayacak ileri hesaplama ve sessizleştirme teknolojileri geliştirilmektedir.

Bu ilerlemelerle ve dünyadaki mevcut politik ve ekonomik gelişmelerle sualtı savaş platformunun kendi önemi yanında sahip olduğu faydalı yükün (özel kuvvetler nakli, elektronik istihbaratı, torpido, güdümlü mermi veya insansız araç) öneminin daha da ön plana çıkacağını öngörmek mümkündür.

Yeni teknolojilerin sualtı savaş platformları üzerinde yaratabileceği yapısal değişiklikler üç grupta incelenebilir:

### 1) Tahrik Sistemlerinde Geliştirme-İyileştirmeler

Yeni teknolojiler nükleer olmayan denizaltılar için de yeni geliştirme ve iyileştirme imkânları sunmaktadır. Batarya ve yakıt pili sistemlerindeki ilerlemeler karasularının ötesinde uzun süreli askeri operasyonlar yapabilme imkânını artırmaktadır. Örneğin Japonya'nın yeni "Soryu" sınıfı denizaltıları lityum-iyon pilleri kullanacaktır. Eski nesil Soryu denizaltılarında AIP tahrikli dizel-elektrik motoru kullanılmaktadır<sup>[7]</sup>. Lityum-iyon bataryaların kurşun ve asitli bataryalara oranla çok sayıda avantajı bulunmaktadır. Şarj düşse bile elektrik üretmeyi sürdürür, daha hafiftirler, çok hızlı yeniden doldurulabilir ve çok daha fazla enerji depolayabilirler. Ancak belirli koşullar altında şoka veya aşırı yük çekilmesine maruz kaldıklarında patlama ve yanma tehlikeleri vardır.

### 2) Sualtı Robotları

Yeni batarya ve yakıt pilleri; yeni sensör teknolojileriyle birlikte büyük sualtı insansız araçlarının (UUV) geliştirilmesini mümkün kılmaktadır. Yakıt pilleri, bataryalar ve geleneksel tahrik sistemlerinin kombinasyonu sayesinde büyük UUV'lerin bir veya iki ay denizaltında operasyon gerçekleştirebilir hale getirebileceği ifade edilmektedir<sup>[8]</sup>. Bu sualtı robotlarının büyük füzelerden klasik torpido ve mayınlara kadar pek çok silahı kullanabilir hale getirilmeye çalışıldığı kaydedilmektedir. Bu robotlar kıyı devriyesinden keşif misyonlarına kadar pek çok görevde kullanılma potansiyeline sahiptir<sup>[9]</sup>.

Büyük UUV'lerin geliştirilmesi yeni silah, sensör ve muharebe sistemlerinin geliştirilmesinin de önünü açmaktadır. Örneğin ABD donanması, büyük UUV'lerin taşıyabileceği, denizaltı filosunun kullandığı en küçük torpidonun bile üçte biri büyüklüğünde Müsterek Çok Hafif Toprido (Common Very Light Weight Torpedo – CVLWT) adı verilen bir torpido üzerinde çalışmaktadır. CVLWT kısa menzillidir. Buna rağmen son derece sessiz

çalışabilen UUV ile düşman hedeflerine yakınlaşabilir, kıyılarına yanaşan düşman denizaltılarını da bertaraf edebilir.

Benzer biçimde İnsansız Hava Araçları denizaltılardan ya da UUV'lerden atılabilir. ABD donanması XFC adını verdiği Yakıt Piline sahip bir İHA üzerinde araştırmalarını sürdürmektedir. Bu araçlar keşif ve gözlem amaçlı kullanabilecekleri gibi taktik saldırı maksatları için de kullanılabilir.

İHA'lar ve UUV'ler minyatür elektro-optik cihazlar, kızılötesi ve radar sensörleri kullanıp izleme ve elektronik muharebe görevleri yerine getirebilecektir. Bu tür sistemlerin silah da taşıyabilmesi ve düşman radarlarına saldırabilmesi için araştırmalar sürmektedir.

Yeni teknolojiler gelecekte ayrıca sualtı muharebe araçlarının iletişim sorunlarına da yanıt bulacaktır. Mevcut teknolojilerde denizaltılar mesaj alımında bile fark edilme tehlikesiyle karşı karşıyadır. Gelecekte denizaltılar okyanus tabanlarına yerleştirilecek cihazlar sayesinde fark edilmeden iletişim kurabilecektir. Lazerler ve LED'ler sualtı muhaberesine genişbant iletişim olanağı sağlayabilir.

Deniz tabanına yerleştirecek yeni uzun menzil sensörlerle bir "Muhabere ağı" oluşturmak mümkün olacaktır. Sualtı muhabere kabiliyetlerindeki bu gelişmeler suüstü ve hava platformlarında olduğu gibi suüstü ve sualtı taktik resminin tüm dost unsurların katkısı ile ortak olarak oluşturulabilmesinin de yolunu açabilecektir. Bu denizaltı muharebe ağları aynı zamanda çok sayıda otonom veya bir denizaltıdan kontrol edilen UUV ile yapılacak operasyonun eşgüdümünün sağlanmasında da kullanılabilir.

### 3) Sualtı Unsurlarını Bulma ve İmha Etmeye Yönelik Yeni Sualtı Savunma Harbi (ASW) Kabiliyetleri

Soğuk Savaş'ın sona ermesinden bu yana denizaltıları "hayalet" hale getiren gürültü önleme sistemlerinde önemli ilerleme sağlanmıştır. Ancak denizaltıları daha da sessiz hale getirmenin maliyeti artmaktadır. Alternatif yöntemler bilinmekle birlikte, bunları uygulamaya geçirmek için gerekli bilgisayar işlemcileri, yeterli kabiliyete günümüze kadar ulaşamamıştır. Günümüzde büyük veri uygulamaları karmaşık oşinografik modelleri gerçek zamanlı olarak çalıştırma kabiliyeti sunabilmektedir. Böylece denizaltının bulunduğu çevredeki olağandışı değişiklikler tespit edilebilecektir. Büyük veri, aynı zamanda deniz yaşamı, dalgalar ve sismik hareketleri takip ederek denizaltının doğal ortamındaki seslerle denizaltının yattığı sesleri ayırmada yardımcı olabilecektir.

Yeni yeni ortaya çıkan akustik olmayan denizaltı tarama-tespit sistemleri de ümit vadetmektedir. Nükleer denizaltıların yaydığı radyasyon veya kimyasalların tespiti de büyük veri sistemleri sayesinde mümkündür. Denizaltıların gövdelerinden yansıyan lazerli veya LED'li akustik dışı sistemler üzerinde çalışılmaktadır. Üstelik lazer ve LED ışınlarının menzili güvenli uzaklıklardan tarama ve tespit çalışmalarına müsaittir. Minyatür işlemciler ve sensörler sayesinde karasularına insanlı düşman denizaltılarının girişinin daha tehlikeli olacağı, bu yüzden düşman karasularına yapılacak operasyonlarda insansız sualtı araçlarına bağımlılığın artacağı ifade edilmektedir<sup>[10]</sup>.

### 2.3. 21'inci Yüzyılda Denizaltı Harbi

Peki, 21'inci yüzyıl teknolojisi denizaltıların rolünü nasıl etkileyecek? Bu konuda bir dizi hipotezler ortaya atılmaktadır. Önerilerin büyük bölümünde robot ve insansız hava araçları teknolojisine vurguda bulunulmakta, yeni denizaltı tasarımlarında üç boyutlu yazıcı ve diğer ileri teknolojilerin kullanılacağı belirtilmektedir<sup>[11]</sup>.

Kıyı savunmasında ileri teknoloji sualtı muharebe teknolojilerinin devreye girmesiyle su üstündeki filolar giderek kıyılardan daha fazla uzaklaşacak ve bu da işletme maliyetlerini katlayacaktır. Öte yandan denizaltılar düşman karasularında daha fazla fark edilir olacak ve denizaltıların saldırı amaçlarında kullanımı azalacak; buna karşılık, denizaltılar uçak gemileri gibi komuta ve kontrol platformları haline gelebileceklerdir. Uçak gemilerinin savaş uçakları, helikopterler ve İHA'lar için olduğu gibi insanlı büyük denizaltılar da, daha küçük insanlı ve insansız denizaltıların ana gemisi haline gelecektir.

İstihbarat ve komuta kontrol, denizaltı muharebe ağları üzerinden yürütülecek; bu sisteme bağlı ASW filoları eski model bağımsız denizaltıları dezavantajlı konuma düşürecekler<sup>[12]</sup>.

Sualtı madenciliği, petrol ve doğalgaz çalışmalarında kullanılan ticari amaçlı denizaltılar ve UUV'lerin sayısı da gittikçe artmaktadır. Dolayısıyla gelecekte denizaltılar oldukça kalabalık bir sualtı dünyasında faaliyet gösterecektir. Bu da sualtı muharebe stratejilerinde köklü değişikliklere gidilmesine neden olacaktır.

## 3. DONANMALARIN YENİ NESİL DENİZALTI VE SUALTI MUHAREBE PLATFORMU PROJELERİ

### AMERİKA BİRLEŞİK DEVLETLERİ (ABD)

Amerika Birleşik Devletleri (ABD), sayıca en büyük nükleer denizaltı filosuna sahip ülkedir. ABD donanmasında tümü nükleer güçle çalışan 14 "Ohio" sınıfı balistik füze denizaltısı, 3 "Seawolf" sınıfı güdümlü füze denizaltısı, 34 "Los Angeles" sınıfı saldırı denizaltısı ve 15 "Virginia" sınıfı saldırı denizaltısı bulunmaktadır.

ABD denizaltı filosunda daha önce tamamen balistik Trident nükleer füzeleri için tasarlanmış "Ohio" sınıfı denizaltılardan dördü daha sonra Tomahawk füzesi atabilecek hale getirilmişlerdir. Bu denizaltılara daha sonra komando operasyonları için bir güverte haznesi de eklenmiştir.

ABD ile İngiltere, yeni nesil denizaltı projesinde ortak çalışmaktadır. ABD 1979'da hizmete alınan Ohio sınıfı, İngiltere ise 1992'de hizmete alınan "Vanguard" sınıfı denizaltılarını yeni nesil ile değiştirmek istemektedir. Proje kapsamında ABD "Virginia", İngiltere ise "Astute" saldırı denizaltıları inşa etmeye başlamıştır. Projeleri İngiliz BAE Systems ve Rolls Royce firmaları ile ABD'li Lockheed Martin firmaları ortak yürütmektedir.

2030 yılına kadar tamamlanması planlanan projede Virginia sınıfı denizaltıları geliştirme programının 83.7 milyar dolara mal olacağı belirtilmektedir. Açık denizlerin



olduğu kadar kıyıların savunması için de geliştirilen Virginia denizaltıları, mayından Tomahawk füzelerine kadar çok sayıda ve çeşitli silah sistemleri bulundurmaktadır<sup>[13]</sup>. Yeni nesil denizaltıların, bir dizi yüzen ve uçan insansız araçların ana gemisi olacağı da belirtilmektedir<sup>[14]</sup>. Bu insansız araçların, “Köpek balıklarının temizleyen balıklar gibi” ana geminin karinasına ekli olabileceği belirtilmektedir. İngiltere’nin Astute saldırı denizaltısı Virginia ile benzeri bir tasarıma, hatta birbirinin kopyası sistemlere sahiptir<sup>[15]</sup>.

### Stratejik Denizaltı Programı

ABD ve İngiltere, yeni nesil stratejik balistik füze denizaltı programında da beraber çalışmaktadır. ABD donanması yeni nesil denizaltılarına “Columbia”, İngiliz kraliyet donanması ise “Dreadnought” adını vermektedir. Her ikisi de nükleer güçle çalışan balistik füze denizaltı sınıfı projelerdir. ABD’nin 12, İngiltere’nin ise 4 yeni nesil denizaltı hedeflediği bildirilmektedir. Columbia sınıfı denizaltıların 16, Dreadnought sınıfının 12 füze kapasiteli olmaları planlanmaktadır. Bu yüzden Columbia denizaltıları 171 metre uzunluğunda 20 bin ton ağırlığında; Dreadnought’lar 152.9 metre uzunluğunda ve 16 bin 900 ton ağırlığında tasarlanmıştır. Her iki tasarım da buhar türbinlerinin döndürdüğü şaft millerinin yerine milsiz elektrikli motorlar kullanmaktadır. Bu sayede denizaltıların aşınan şaftını her 10 yılda bir değiştirmek gerekmemektedir.

Her iki denizaltı sınıfında fiber optik görüntüleme direği, istenen görüntüyü denizaltının herhangi bir noktasına taşımakta, “Submarine Warfare Federated Tactical Systems -SWFTS” adı verilen sonar, optik görüntüleme ve silah kontrol sistemleri bütünleşmiş taktik sistemler bulunmaktadır.

### İNGİLTERE

19’uncu yüzyılın tamamı ile 20’nci yüzyılın ilk yarısında dünyanın en büyük deniz gücü olan İngiltere ise İkinci Dünya Savaşı’ndan sonra deniz gücünü önemli ölçüde yitirmiştir. İngiltere’nin elinde bugün tümü nükleer 10 denizaltı bulunmaktadır. Bunlardan 4’ü “Vanguard” sınıfı balistik füze denizaltısı, 6’sı ise “Astute” ve “Trafalgar” sınıflarında saldırı denizaltılarıdır. İngiltere, ABD ile stratejik işbirliği çerçevesinde 1992’de hizmete alınan “Vanguard” sınıfı denizaltılarını yeni nesil ile değiştirmek istemektedir.

### Özel Konsept Önerileri

İngiltere’nin yeni nesil denizaltılar için özel program hazırlığı içinde olduğu da belirtilmektedir. İngiltere Kraliyet Deniz Kuvvetleri, gelecek 50 yılın denizaltı filosunun tasarlanması için bir yarışma açmış, İngiltere ve ABD’nin savunma sanayi şirketleri ile bu iki ülkenin savunma bakanlıklarının araştırma laboratuvarlarında çalışan yaşları 16 ile 34 arasında değişen 20 kadar bilim insanı, sıra dışı

konseptler hazırlamıştır. Söz konusu konsept tasarımlarda denizaltıların manta balıklarına benzediği, yepyeni bir motor sistemi kullandığı ve çok sayıda sualtı insansız aracına ev sahipliği yaptığı görülmektedir. Natilius 100 adı verilen tasarımda üç boyutlu yazıcı teknolojisiyle çok güçlü alaşımlar veya akriliklerle inşa edilen ana gemi, köpekbalığı ile manta balığı arası bir görünüme sahip olarak öngörülmektedir. 20 mürettebatı ile aylarca sualtında bir üs olarak görev alabilecek olan ana geminin, 150 knot sürata kadar ulaşabileceği planlanmaktadır. Genç bilim insanları ayrıca yılan balığı görünümünde insansız denizaltı araçları, keşif amaçlı mikro sualtı araçları ve uçan balıklar gibi hem suda hem de havada gidebilen insansız araçlar tasarladıklarını belirtmektedir. Ancak BBC'ye göre İngiliz Deniz Kuvvetlerinin bu konsept tasarımlardan çok azını hayata geçirmeye niyeti bulunmaktadır.

### MOCCA Projesi

ABD ve İngiltere'nin düşman denizaltıları tespit edip engellemek için MOCCA (Mobile Offboard Clandestine Communications and Approach) adı verilen bir proje yürüttüğü ifade edilmektedir. İngiltere'nin savunma şirketi BAE Systems, ABD Savunma Bakanlığına bağlı araştırma ajansı DARPA tarafından düzenlenen ihaleyi 4.6 milyon dolar bedelle kazanmış ve MOCCA adı verilen sualtı insansız aracını geliştirme çalışmalarına başlamıştır. MOCCA'ların ana amacı konumlarını terk etmeden deniz suyundaki bir dizi değişimi takip ederek düşman denizaltılarını tespit etmektir<sup>[16]</sup>. Düşman denizaltı ve diğer sualtı muharebe araçlarının olabildiğince uzaktan tespiti için insansız sualtı araçlarından (UUV) ve aktif sonar tekniklerinden yararlanılacağı belirtilmektedir<sup>[17]</sup>. Günümüz denizaltılarının önemli bir bölümünde kullanılan pasif sonar, sualtı hedeflerinin motor, pervane ve diğer gürültülerinin yaydığı akustik dalgaların tespiti için çalışan bir sistemdir. "Dinleme Sonarları" olarak bilinirler. Bu sistemlerde ses enerjisini elektrik enerjisine (alıcı olarak) çeviren ve bir çeşit sualtı mikrofona olan "Hidrafon" denilen aygıtlar mevcuttur. Aktif sonar ise, sualtı hedeflere akustik dalga göndererek, hedeften yansıyan akustik dalgaların yakalanması prensibine göre çalışan sistemlerdir. Bu sistemlerde elektrik enerjisini ses enerjisine (verici olarak) ve ses enerjisini elektrik enerjisine (alıcı olarak) dönüştüren "Transdüser" denilen aygıtlar mevcuttur. Aktif sonarlar da ayrıca ses işaretini üreten "Projektör" denilen (Sound Projector) ses kaynakları mevcuttur. Aktif sonarlar araştırma, derinlik tespiti, görüntüleme vb. amaçlar için de kullanılabilirler.

### Blackwing ve Awesum

ABD, aynı zamanda Virginia sınıfı denizaltılarından fırlatılan bir dizi otonom robot üzerinde çalışmaktadır<sup>[18]</sup>. Çeşitli büyüklük, menzil ve kabiliyetlerdeki bu UUV'ler arasında denizden havaya fırlatılan Blackwing UUV'si de bulunmaktadır<sup>[19]</sup>. Sadece 50 santimetre uzunluğunda, 8 santimetre genişliğinde ve 1.8 kilogram ağırlığındaki Blackwing, elektro-optik, kızılötesi, GPS ve güvenli dijital veri bağlantısına (DDL) sahiptir. Projesi 2006'da başlayan ve hâlen testleri süren Blackwing, ABD'nin Hareketli Hedeflere

Karşı İnsanlı ve İnsansız Denizaltılardan Atılabilen Gelişmiş Silahlar (AWESUM) programının bir parçasıdır. AWESUM programından testleri süren bir ana denizaltı üzerinde veya "köpekbalıkları ile birlikte hareket eden temizlikçi balıklar gibi" ana denizaltıyı dıştan takip etmesi planlanan bir dizi minyatür otonom torpidonun, Blackwing'in güdümlünde hedeflere ulaşması amaçlanmaktadır<sup>[20]</sup>.

### Echo Ranger

Boeing tarafından geliştirilen, Echo Ranger, sualtı otonom araçları (UUV) arasında en büyüğüdür. Bu otonom araç okyanus tabanlarına inebilmekte ve yüzeydeki komuta merkezine veri göndermektedir. Gemi batıklarına ulaşmak amacıyla geliştirilen bu sualtı robotu, ABD donanmasının da ilgi alanındadır. Boeing, Echo Voyager adında daha uzun menzilli bir UUV üzerinde testlerini sürdürmektedir<sup>[21]</sup>.

### RUSYA FEDERASYONU

Sovyetler Birliği döneminde ABD'nin sualtında en önemli rakibi olan Rusya Federasyonu'nun halen ömrünü tamamlamaya yüz tutmuş çok sayıda denizaltısı bulunmaktadır. Rusya donanmasında nükleer güçle çalışan çeşitli sınıflarda 11 balistik füze denizaltısı, "Oscar 2" sınıfı 8 seyir füzeli denizaltısı, çeşitli sınıflarda 17 saldırı denizaltısı bulunmaktadır. Rusya'nın elinde ayrıca 23 konvansiyonel saldırı denizaltısı, 3 adet de özel tip denizaltı bulunmaktadır. Rusya 2017'de yeni bir denizaltı tanıtımı yapmıştır. "Yasen" sınıfına dahil olan Kazan denizaltısı 31 knota varan hızı, 8 Oniks ve Kalibr gemisavar seyir füzesi silosu ve her birinde 10 torpido bulunan 10 torpido yuvasıyla dikkat çekmektedir<sup>[22]</sup>.

Rusya'nın son yıllarda denizaltı filosunu güçlendirmek, var olanlarını iyileştirmek ve yeni denizaltı sınıflarını filosuna katmak için girişimlerini artırdığı kaydedilmektedir. Rusya'nın 2025 yılına kadar 3 adet "Borei 2" sınıfı balistik füze denizaltısı inşa etmek istediği ancak çeşitli aksaklıklardan ötürü ilk teslimatın henüz gerçekleşmediği kaydedilmektedir. Rusya'nın adı henüz resmen belli olmayan, "Husky" sınıfı için hedef 2030 yılıdır<sup>[23]</sup>. Ayrıca, Rusya Devlet Başkanı Vladimir Putin'in 2017'de açıkladığı "Rus Devleti Silahlanma Programı 2018-2027"de, dizel denizaltılarda AIP sistemlerinin kullanılacağı belirtilmektedir. İlki yaklaşık 20 yıl önce hizmete giren "LADA" sınıfı denizaltıların ikincisinin inşasına 2005'te başlanmış, ancak ilk gemideki tasarım sorunlarını aşılmasının beklenmesi nedeniyle yılan hikayesine dönen inşa süreci geçtiğimiz aylarda tamamlanabilmiştir. Sınıfın diğer denizaltılarının AIP'li olabileceği belirtilmektedir.

### Kıyamet Torpidosu

Rus Devleti Silahlanma Programı 2018-2027 Belgesinde aynı zamanda Rusya donanmasının bir dizi yeni silah geliştirme programı başlatacağı da belirtilmektedir. Vladimir Putin'in 2018'in Mart ayında açıkladığı bir dizi yeni silah sistemi arasında kendi kendine hareket edebilen bir nükleer denizaltı-torpido da bulunmaktadır. "Kanyon" ya da "Status-6" adlarından birinin verileceği ileri sürülen bu sualtı silahı Rusya tarafından, "Kıtalararası, otonom olarak hareket edebilen, termonükleer savaş başlığı taşıyabilen



sualtı aracı” olarak tanımlanmaktadır. 25 metre uzunluğundaki bu torpido şeklindeki silah sistemi, nükleer güçle çalışan 4 pervaneli motoru sayesinde saatte 180 kilometre sürata ulaşabilmektedir. Kanyon, hedeften binlerce kilometre uzakta denizaltından fırlatılabilmekte, sualtı ağları ve üzerindeki seyir sistemleri sayesinde rotasını kendi belirlemede, hedefine vardığında ise 100 megaton gücündeki termonükleer başlığını harekete geçirmektedir. Bu güçte bir savaş başlığının bir uçak gemisi filosunu veya büyük bir kenti ortadan kaldırdığı ileri sürülmektedir. Bu yüzden ABD basını Kanyon silahını “Kıyamet Torpidosu” olarak adlandırmıştır<sup>[24]</sup>. Kanyon, Rusya’nın tanıttığı diğer ileri teknoloji savunma sistemleri gibi, ABD’nin füze savunma sistemini aşmayı amaçlamaktadır.

### Husky

Aralık 2017’de Rusya Deniz Kuvvetleri Komutanı Vladimir Korolev, “Husky” adı verilen projeyi tanıtmıştır. Mevcut “Şuka” ve “Yasen” denizaltılarının yerine geçecek olan Husky sınıfı denizaltılarının yapımına 2023-2024’te başlanabileceği belirtilmiştir. Husky denizaltılarını şu anda kullanılan araçlardan farklı kılan en önemli özelliklerden birinin de şimdiye kadar ulaşılamayan “akustik görünmezlik” özelliği ile sessiz olacağı, Yasen ve Şuka sınıflarındaki denizaltılara göre en az iki kat daha az görünür olacağı kaydedilmektedir. Beşinci nesil denizaltıların yapımında, tuzlu su ortamına karşı yüksek dayanıklılığı olan düşük özgül ağırlığa sahip kompozit malzemeler kullanılacağı açıklanmıştır. Gelişmiş elektronik sistemlerinin yanı sıra denizaltının ve üzerindeki silahların otomasyonu sayesinde Husky denizaltılarının oldukça kompakt olacağı ve birçok hedefi aynı anda takip edebileceği belirtilmektedir. Yeni nesil denizaltıların “Tsirkon” adıyla bilinen ZM22 seyir füzeli rampalarla donatılacağı ileri sürülmektedir. Tsirkon füzeleri konusunda basına yansımış çok az bilgi bulunmaktadır. Ancak bu füzelerin 300-500 kilometre menzilli olduğu belirtilmektedir<sup>[25]</sup>.

### ÇİN HALK CUMHURİYETİ

Dünyanın en büyük denizaltı filolarından birine sahip olmasına rağmen Çin Halk Cumhuriyeti, nükleer denizaltılara ancak 2002 yılında kavuşmaya başlamıştır. ABD Savunma Bakanlığı tahminlerine göre Çin, 2002’den beri “Shang-1” ve “Shang-2” sınıfında toplam 10 nükleer denizaltı inşa etmiştir. Bunlardan beşi balistik füze, kalanı ise saldırı denizaltılarıdır. Çin donanmasında 56 dizel motorlu konvansiyonel saldırı denizaltısı da bulunmaktadır ancak bunların 40 kadarcının halen hizmette olduğu düşünülmektedir<sup>[26]</sup>. Çin’in elinde ayrıca 7 kıyı denizaltısı da bulunmaktadır. ABD Savunma Bakanlığı, 2017 yılı sonunda yayınladığı bir raporda Çin’in elindeki denizaltı sayısını 2020 yılına kadar 70’e çıkaracağını tahmin etmektedir.

Çin Halk Cumhuriyeti’nin de bir dizi yeni denizaltı ve insansız sualtı aracı üzerinde çalışma yürüttüğü ülke basınına yansımıştır. Çinli bir tersanenin yanlışlıkla internet üzerinden yayınladığı belgeler, Çin donanmasının elektrik tahrik sistemli (IEPS) sessiz ve nükleer güçlü saldırı amaçlı yeni bir denizaltı sınıfı üzerinde çalıştığını ortaya koymuştur<sup>[27]</sup>.



### Haiyi ve Kexue

South China Morning Post’un haberine göre Çin donanması, egemenliği tartışmalı Güney Çin Denizi’nde düşman denizaltıların sızmasını gerçek zamanlı olarak takip edecek bir dizi insansız sualtı aracı (UUV) test etmektedir. Suyun tuzluluk oranı, sıcaklığı, temizliği, oksijen seviyesi ve deniz akıntılarının hızı gibi parametreleri anlık olarak izleyecek ve ani değişimlerde uyarıda bulunacak 12 adet UUV, planörlere benzediği için “Haiyi (Deniz kanatları)” olarak adlandırılmıştır. En az planörler kadar sessiz olan Haiyi’nin düşman denizaltıları tarafından fark edilmesinin de çok güç olduğu kaydedilmektedir. Bu araçların uzun ömürlü pilleri sayesinde haftalar hatta aylar boyunca görevde tutulabileceği ve uzun mesafeleri katedebileceği belirtilmektedir<sup>[28]</sup>.

Çin’in devlet ajansı Şinhua, bu planör drone’ların “Kexue” adı verilen bir ana deniz bilim araştırma gemisine konuşlandırılacağını belirtmektedir. Projenin en büyük sorunu okyanus derinliklerinden anlık veri almanın güçlüğüdür. Ayrıca Çinli bilim insanlarının geliştirdiği UUV’lerin denizaltıları tespit edebileceğine dair kuşkular dile getirilmektedir<sup>[29]</sup>.

### FRANSA

Fransa küçük ancak etkili bir nükleer denizaltı filosuna sahiptir. Fransa’nın 6 nükleer saldırı denizaltısı, 4 adet de nükleer balistik füze denizaltısı bulunmaktadır<sup>[30]</sup>. Ancak Fransa, ihracat amaçlı olarak nükleer denizaltılarının dizel elektrikli modellerini geliştirip çok sayıda ülkeye satmaktadır.

Fransa denizaltı modernizasyon projesini ilk tamamlayan ülkeler arasındadır. Fransız DCNS tersanesi “Agosta 90B” ve “Scorpène” sınıflarından denizaltılar için sipariş almış ve Agosta 90B sınıfı denizaltılar Fransız, İspanyol ve Pakistan donanmalarına katılmıştır. Agosta 90B, aynı adlı nükleer denizaltı sınıfının dizel elektrikli olarak modernize edilmiş halidir. Agosta 90B daha uzun batarya ömrüne, daha derinlere inebilme kabiliyetine sahiptir. Pakistan donanmasının 4 adet satın aldığı bu denizaltılar, SUBTICS adı verilen tam entegre savaş sistemlerine sahiptir. SUBTICS, denizaltının sensörlerinin aldığı sinyalleri işlemekte ve taktik durumu belirlemektedir. 16 torpido veya füze taşıyabilen bu denizaltıların gövdesi yeni süspansiyon ve izolasyon sistemleri sayesinde akustik sinyalleri azaltan 80 HLES çeliği ile imal edilmiştir<sup>[31]</sup>.



### Barracuda Projesi

Fransa yeni bir nükleer saldırı denizaltısı projesi üzerinde çalışmaktadır. “Barracuda” adı verilen yeni nükleer saldırı denizaltı sınıfı, “Rubis” denizaltı sınıfının yerini alacaktır. Nükleer güçlü denizaltıların F31 torpidoları ve Exocet SM39 gemi savunma füzeleri taşıması öngörülmektedir. Exocet SM39 füzeleri, güdümlü MdCN füzeleri (Missile de croisière naval -Donanma seyir füzesi) modernize edilerek geliştirilmiştir. 99 metre uzunluğundaki bu denizaltılarda 12’si subay 60 personel kapasitesi planlanmaktadır<sup>[32]</sup>.

Fransız donanmasının 50 yıllık denizaltı ihtiyacını karşılayacağı belirtilen 7,9 milyar avro proje maliyetli Barracuda sınıfı denizaltılardan 6 adet sipariş edilmiştir. İlk teslimatın 2017’de yapılacağı belirtilmiş, ancak geçen yıl Donanma ve Savunma Bakanlığı teslimatın 2020’ye sarkacağını açıklamıştır<sup>[33]</sup>.

### ALMANYA

Denizaltıların savaşlarda kullanımında öncü olan Almanya, bugün bu alanda geride kalmış görüntüsü vermektedir. Ülkenin sahip olduğu 6 denizaltı da devre dışıdır. “212A” saldırı denizaltısı sınıfındaki denizaltılardan, son denizaltı olan U-35, 2017’nin Aralık ayında arızalanmış ve kızağa çekilmiştir. Dünyanın en büyük dördüncü ekonomisi olan Almanya’nın elindeki 6 denizaltının tümü, havadan bağımsız tahrik sistemi (AIP) sahibidir.

Mevcut denizaltılarda yaşanan sıkıntıların ardından Almanya ile Norveç, 6 AIP denizaltı üretmek üzere anlaşmışlardır. 2024 yılına kadar Norveç’e 4, Almanya’ya 2 denizaltı üretilecektir<sup>[34]</sup>. Bu programa 2018’in Nisan ayında Hollanda da katılmıştır<sup>[35]</sup>. Anlaşmanın tarafları ayrıntılar konusunda bilgi vermemekle birlikte, yeni denizaltı sınıfına “212CD” adının verileceği ve gelişmiş muhabere ve savaş sistemlerine sahip olacağı belirtilmektedir.

Almanya’da yeni tip denizaltı önerileri de dile getirilmektedir. 214 tipi denizaltılar, maliyetlerinin hesaplı ve kıyı koruma görevlerinde kullanışlı olmalarından ötürü Portekiz’den Yunanistan’a kadar pek çok ülke tarafından tercih edilmiştir. Alman tersaneleri Savunma Bakanlığına 216 ve 218 tipi denizaltı tasarımları da sunmuşlardır. 216 tipi için Avustralya’da ihaleye girilmiş, 218SGs tipi için Singapur’dan sipariş alınmıştır. Yaklaşık 70 metre uzunluğa sahip ve 20 personel kapasiteli olacağı belirtilen

yeni tip denizaltılar hakkında fazla ayrıntı bulunmamaktadır. Alman denizaltıları ABD veya Rusya’nın nükleer denizaltıları yanında sualtında kalma süresi, hız ve silah kapasitesi açısından etkileyici durmamakla birlikte saatte 20 mil hıza ulaşabilmekte, üç hafta yüzeye çıkmadan sualtında kalabilmektedir. Ayrıca onlarca silah taşıyabilmektedir. Bir nükleer denizaltı maliyetine, çok sayıda 212 veya 214 tipi denizaltı satın alınabilmektedir. Bu yüzden bu denizaltılar oldukça popülerdir<sup>[36]</sup>.

### JAPONYA

İkinci Dünya Savaşı’nda etkili denizaltı filosunu yitiren Japonya, bugün nükleer denizaltıya sahip değildir ancak etki gücü yüksek modern bir denizaltı filosuna sahiptir. Japonya’nın tümü saldırı denizaltısı klasmanında “Soryu” sınıfı 9, “Oyashio” sınıfı 9 olmak üzere toplam 18 denizaltısı bulunmaktadır. 83 metre uzunluğunda, menzili 6.100 kilometreyi bulmakta ve 750 metreye kadar dalabilmektedir. X şeklindeki kuyruğu ile yüksek manevra kabiliyetine sahiptir. Soryu sınıfı Oyashio sınıfının güncellenmiş halidir. Yeni Soryu denizaltılarda, İsveç’ten patentli Stirling motoru AIP tahrik sistemi yerine lityum-iyon bataryalar kullanılacağı bildirilmektedir<sup>[37]</sup>.

### İSVEÇ

İsveç, konvansiyonel denizaltı filosunun modernizasyonunda örnek ülkelerdendir. İsveç’in Kockums tersanelerinde geliştirilen AIP tahrikli stirling motorlar, denizaltıların sualtında kalış süresini haftalara çıkarmıştır. Günümüze kadar konvansiyonel denizaltılar, dizel-elektrik motorlu “daldırılabilir” gemilerdi. Temelde İkinci Dünya Savaşı tasarımı olan bu denizaltılar da kabuk değiştirmektedir. Bunun en önemli nedeni, havadan bağımsız tahrikli motorların ortaya çıkmasıdır. AIP denilen bu motorlar yüzeyden hava çekmeksizin suyun altında çalışabilen elektrik santralleridir. Nükleer santraller gibi dayanıklılık ve sürekliliğe sahip değillerdir ancak konvansiyonel teknelerin gerçek denizaltılar gibi davranmasını sağlamaktadır. Dünyada yaklaşık 20 donanmada AIP motorlu denizaltılar bulunmaktadır. Bunlara Rusya ve Çin dahildir. İsveç, denizaltılarının AIP sistemlerinde Kockums’un ürettiği motorlar kullanmaktadır. Bu motor 75 KW tahrik gücü sağlamaktadır. Bu sayede denizaltılar 18 güne kadar suyun altında kalabilmekte, 200-300 metreye kadar inebilmekte ve saatte yaklaşık 6,48 knot hıza ulaşabilmektedir<sup>[38]</sup>.

İsveç’in yeni nesil “A26” sınıfı denizaltı projesi de hız kazanmıştır. Kockum tersaneleri tarafından geliştirilen yeni nesil denizaltılar “Gotland” denizaltılarının iyileştirilmiş modelidir. Denizaltılarda AIP tahrikli stirling motorun geliştirilmiş bir modeline ve GHOTT (hayalet) adı verilen teknolojiye sahip olarak tasarlanmıştır. Bu iki teknoloji denizaltıları son derece sessiz kılacaktır. Bu denizaltılarda sualtı patlama şoklarına dayanıklılık özelliği de geliştirilmiş olacaktır. A26 sınıfı denizaltılarında torpedo kovanlarından fırlatılabilen UUV’lerin de yer alacağı belirtilmektedir. Kockum tersanelerini satın alan SAAB’ın Singapur hükümetine A26’nın Tomahawk fırlatılabilen modelini de önerdiği belirtilmiştir<sup>[39]</sup>.

## HİNDİSTAN

Hindistan, Birleşmiş Milletler Güvenlik Kurulu'nun beş daimi üyesi (ABD, Rusya, Çin, Fransa ve İngiltere) dışında nükleer denizaltı sahibi tek ülkedir. Ancak dünyanın ikinci büyük nüfusuna sahip olan Hindistan, sadece 1 nükleer denizaltıya, toplamda ise sadece 15 denizaltıya sahiptir. Hindistan donanmasında aktif görev yapan bir nükleer saldırı denizaltısı, 1 balistik füze denizaltısı ve 13 konvansiyonel saldırı denizaltısı bulunmaktadır. Bununla birlikte Hindistan donanması yeni denizaltı nesilleri için harekete geçmiştir. Çeşitli sınıflarda Hindistan yapımı 13 yeni balistik füze denizaltısı inşa edilmesi planlamıştır. 6 "Kalvari" sınıfı hücum denizaltısından biri hizmete girmiş, ikisi testlere başlamış, üçüncüsünün ise inşası sürmektedir. Hindistan ayrıca şimdilik 751 adı verilen yeni bir hücum denizaltı sınıfında 6 adet üretmek için hazırlıklar yapmaktadır. Hindistan'ın çeşitli sualtı silah ve UUV'ler üzerinde çalışmalar yürüttüğü de belirtilmektedir<sup>[40]</sup>.

## AVUSTRALYA

Avustralya denizaltı filosunu yenilemek için harekete geçmiştir. Ülkenin envanterinde 6 adet "Collins" sınıfı dizel-elektrikli denizaltı bulunmaktadır. Yaşadığı teknik ve personel sorunları nedeniyle sık sık eleştiri konusu olan bu denizaltıların ömrü 2026 yılında dolacaktır. Ancak Avustralya Savunma Bakanlığı 2016'da yılında yayınladığı "Beyaz Kitap" ile denizaltıların 2030 yılında kızığa çekileceğini açıklamıştı. Beyaz Kitap'ta ayrıca Collins sınıfı yerine 12 adet yeni klasik denizaltının ülke donanmasına 2030 yılından itibaren katılmasının hedeflendiği de kaydedilmektedir. The Future Submarine Program (SEA1000) adı verilen 50 milyar Avustralya doları tutarındaki ülke tarihinin en büyük savunma projesi, bu belgenin yayınlanmasıyla hayat bulmuştur. SEA1000 ile nükleer güç olmayan Avustralya, yeni nesil denizaltılar olarak, hava bağımsız tahrikli ve gelişmiş muharebe ve muhabere sistemlerine sahip denizaltıları tercih etmiştir. 2017'de yapılan ihaleyi Fransa'nın Naval Group şirketi kazanmıştır. Naval Group, Avustralya'ya "Shortfin Barracuda Block 1A" sınıfı nükleer denizaltılarının dizel-elektrikli modelini önermiştir. Ancak Shortfin Barracuda Block 1A sınıfı denizaltıların Avustralya'nın ihtiyaçlarına uygun olmadığı yönünde eleştiriler bulunmaktadır. 33 mürettebat kapasiteli bu denizaltıların açık denizlerle çevrili ülkelerin uzun süreli görevleri yerine getirebilmesi için yeterli personel kapasitesine sahip olmadığı ileri sürülmektedir. Ayrıca Fransız tasarımı denizaltıların Avustralya'nın ABD ile yürüttüğü denizaltı silah programı ile uyumlu olup olmayacağı konusunda soru işaretleri bulunmaktadır<sup>[41]</sup>.

## TÜRKİYE

Türk Deniz Kuvvetleri envanterinde Alman "209" sınıfının farklı türevleri olan 3 farklı sınıfta toplam 12 denizaltı bulunmaktadır. "Ay" sınıfı denizaltıların ilk üçü Almanya'da üretilmiş ve ilki 1975 yılında hizmete girmiştir. Bu sınıfı diğer üç denizaltısı ile birlikte dört adet "Preveze" ve dört adet "Gür" sınıfı denizaltısının tümü Alman HDW tersanesinden alınan tasarım ve malzeme paketleri ile Gölcük

Tersanesi Komutanlığında üretilmiştir. Modernize edilerek ömrü uzatılan Ay sınıfının 2020'li yıllara kadar kullanılması planlanmaktadır. Preveze sınıfında bulunan denizaltılar 1994-2001 yıllarında hizmete girmiş, Türkiye'nin en gelişmiş denizaltı sınıfı olan Gür sınıfı denizaltılar ise 2004-2008 yıllarında hizmete girmiştir. Yeni olmalarının verdiği avantajla Gür sınıfı denizaltılar en gelişmiş sistemlere ve silahlara sahiptir. Tasarımlarının Almanya'da gerçekleştirilmiş olmasına rağmen bütün denizaltılarda Türk üretimi sistemler de bulunur.

### Türkiye'nin Envanterinde Bulunan Denizaltılar

#### AY Sınıfı (Tip 209/1200 ton)

TCG Batıray (S-349)  
TCG Yıldırım (S-350)  
TCG Doğanay (S-351)  
TCG Dolunay (S-352)

#### Preveze Sınıfı (Tip 209/ 1400 ton)

TCG Preveze (S-353)  
TCG Sakarya (S-354)  
TCG 18 Mart (S-355)  
TCG Anafartalar (S-356)

#### Gür Sınıfı (Tip 209/ 1400 ton)

TCG Gür (S-357)  
TCG Çanakkale (S-358)  
TCG Burakreis (S-359)  
TCG I. İnönü (S-360)

**Tablo 2:** Türk Deniz Kuvvetleri Envanterindeki Denizaltılar

Ay sınıfı denizaltılar, 2020 sonrasında yerlerini "Reis" sınıfı denizaltılara bırakacaktır. Yeni Tip Denizaltı Tedarik Projesi kapsamında Reis sınıfı denizaltılar üretilmeye başlanmıştır. Sınıfın ilk denizaltısı olan Pirireis ve ikinci denizaltı Hızırreis'in inşası Gölcük Tersanesinde sürmektedir. Muratreis için ise ilk kaynak bu yıl içinde atılmıştır. Reis sınıfının TCG Aydınreis, TCG Seydişahreis ve TCG Selmanreis denizaltılarıyla sürmesi planlanmaktadır. Yeni denizaltıların hepsi Alman Thyssen Krupp Technologies tarafından geliştirilen havadan bağımsız tahrik (HBT) sistemli olacaktır. Ancak Türkiye, sualtı muharebe platformlarında yerli teknolojilerin gelişmesi için çaba sarf etmektedir. Bu amaçla STM Savunma Teknolojileri Mühendislik ve Ticaret A.Ş. (STM), ASELSAN, HAVELSAN, TÜBİTAK, Ayesaş, Milsoft ve KoçSistem'in yerli tedarikçi olarak görev aldığı projedeki denizaltılarda yerlilik oranı yaklaşık yüzde 81'dir<sup>[42]</sup>.

### STM'nin Denizaltı Faaliyetleri

STM klasik harp denizaltısına ilişkin olarak, konsept, tasarım, donanım üretimi ve tedariki süreçlerinde çalışmalar yürütmektedir. Ayrıca, STM bir "Denizaltı Mükemmeliyet Merkezi" kurma hazırlığındadır. Bu merkezde diğer araştırma ve geliştirme faaliyetlerinin yanı sıra batarya sistemleri üzerinde de çalışmalar yapılacaktır. Böylece denizaltı tasarım ve üretiminde maliyetleri azaltırken, dışa bağımlılığın asgariye indirilmesi hedeflenmektedir<sup>[42]</sup>. STM milli savunma sanayi şirketi olarak,

gelecekte oluşturulacak denizaltı teknolojileri konusunda Deniz Kuvvetleri dışında halihazırda tek yetkin kuruluş olarak dikkat çekmektedir. STM, bünyesinde denizaltı dizayn ekibi barındıran yegane sivil kuruluştur. STM'nin özellikle konsept dizayn alanında yetenekleri bulunmaktadır. STM Denizaltı birimi yaklaşık 40 kişilik bir ekip tarafından oluşmaktadır. STM Deniz Projeleri Direktörlüğü'nün verdiği bilgilere göre, denizaltı inşası dışında STM, hem Türkiye'de hem yurtdışında denizaltı modernizasyonu işleri yapmaktadır. Pakistan'ın hâlihazırda sahip olduğu üç denizaltısını STM modernize etmektedir. Endonezya Yeni Denizaltı Projesine teklif çalışmalarına devam edilmektedir. Son iki ay sınıfı denizaltı gemisinin modernizasyonu bitirilerek teslim edilmiş durumdadır. 4 Preveze sınıfı denizaltı gemisinin modernizasyonu için de kontrat görüşmeleri devam etmektedir. Preveze sınıfı denizaltıların modernizasyonunda sistemlerin platforma entegrasyon faaliyetlerini de STM yürütecektir. Bunlara ek olarak, yine hâlihazırda Gölcük Tersanesi'nde inşası süren havadan bağımsız tahrikli denizaltı inşasında da STM önemli görevler üstlenmiş durumdadır.

Savunma Sanayi Başkanlığı (SSB) tarafından yürütülen faaliyetlere de STM destek vermektedir. Bu kapsamda;

- Denizaltı Teknoloji Kırılımı hazırlanmış,
- Denizaltı Kritik sistem cihazlar belirlenmiş,
- Sanayi yetenek taraması yapılarak Teknoloji Kırılımı ile mevcut firmalar ilişkilendirilmiştir.

Eylül 2018'de İstanbul'da düzenlenen 5. Uluslararası Savunma Sanayii Milli Yatırımları ve Teknolojileri Konferansı'nda<sup>[43]</sup> verilen bilgilere göre, STM gelecekte yapılacak her türlü denizaltı projesini desteklemek ve projede yer almak için kendisini konumlandırmakta ve çalışmalarına devam etmektedir. STM, belirtilen faaliyetler ve bugüne kadar icra edilen projeler sayesinde,

denizaltı dizayn çalışmalarına katkı sunabilecek, yurt dışında denizaltı inşa ve modernizasyon projeleri için rekabet edip sözleşme imzalayabilecek ve denizaltı gibi stratejik önemi olan ve yüksek mühendislik gerektiren projelerde söz sahibi olabilecek kapasiteye sahiptir.

## 4. SONUÇ

21'inci yüzyılın yeni teknolojileri, denizaltılarda köklü değişikliklere yol açarken, yeni sualtı muharebe platformlarının ortaya çıkmasına yol açmıştır. Büyük veri uygulamaları, gelişmiş bilgisayar işlemcileri, çok sayıda parametreyi takibe yarayan sensörler, lazerli ve LED'li iletişim sistemleri, donanmalara sualtı hakkında daha fazla denetim ve komuta imkânı sunmakta, düşman denizaltılarına karşı etkin savunma sağlamakta, hücumda etkin koordinasyon getirmektedir. Geliştirilen küçük ancak etkili sualtı robotlarının sayısı ve etkinliği artmaktadır. Sualtı dünyasının geleceğinin, insan yapısı araçlar açısından hayli yoğun trafikli olacağı anlaşılmaktadır. Sualtı muharebe alanındaki gelişmeler donanmaları bu alandaki stratejilerini gözden geçirmeye ve yeni yaklaşımlar geliştirmeye zorlamaktadır. Donanmalar geleceğin sualtı dünyasında avantajlı pozisyona oturabilmek için bugünden harekete geçmişlerdir. Yeni denizaltı tahrik sistemleri, sualtı platformlarının dayanıklılığını ve sessizliği artıracak teknolojiler ve denizaltı robotlarının geliştirilmesi yönündeki projelere milyonlarca dolar kaynak aktarılmaktadır. Türk donanması da ihtiyaçlarına uygun olarak HBT sistemli yeni bir denizaltı sınıfı inşasına girişerek sualtı muharebedeki genel eğilimlere uygun hareket etmektedir. Bugün dünyada sadece 10 ülke özgün sualtı savaş platformu tasarım ve üretim kabiliyetine sahiptir. Yerli sualtı teknolojilerinin geliştirilmesi için atılacak adımlar Türkiye'nin geleceğin en rekabetçi alanlarından birinde öncü ülkeler arasına girmesini sağlayacaktır.

## KAYNAKÇA

- [1] Total Submarine Strength by Country, 2017, Globalfirepower.com, [Çevrimiçi]. <https://www.globalfirepower.com/navy-submarines.asp>
- [2] Karau , Mark D. , ‘Submarines and Submarine Warfare’, Temmuz 2017, [Çevrimiçi]. <https://encyclopedia.1914-1918-online.net>
- [3] Clark, Bryan, ‘The Emerging Era in Undersea Warfare’, The Center for Strategic and Budgetary Assessments, 2017 [Çevrimiçi], [https://csbaonline.org/uploads/documents/CSBA6292\\_%28Undersea\\_Warfare\\_Reprint%29\\_web.pdf](https://csbaonline.org/uploads/documents/CSBA6292_%28Undersea_Warfare_Reprint%29_web.pdf)
- [4] Clark, AGE
- [5] Clark, AGE
- [6] Global Fire Power, <https://www.globalfirepower.com/navy-submarines.asp>
- [7] Rogoway, Tyler, ‘Japan Goes Back To The Future With Lithium-Ion Battery Powered Submarines’, Şubat 2017, [Çevrimiçi] <http://www.thedrive.com/the-war-zone/7747/japan-goes-back-to-the-future-with-lithium-ion-battery-powered-submarines>
- [8] Clark, AGE
- [9] Hambling. David, ‘Large Displacement Unmanned Underwater Vehicle Steaming Ahead’ Nisan 2012, Defense Technology International, [Çevrimiçi] <http://aviationweek.com/awin/large-displacement-unmanned-underwater-vehicle-steaming-ahead>
- [10] Clark, AGE
- [11] Davies, Andrew, The Strategic Role of Submarines in the 21st Century, Ekim 2017, [www.realcleardefense.com](http://www.realcleardefense.com)
- [12] Defense IQ Magazine, Five Ways in Which SBMARINE Warfare is Evolving to Fit 21st Century Battlespace, 2017
- [13] Berman, Nat, ‘The 10 Most Expensive Military Weapons Ever’, Nat Berman [Çevrimiçi] <https://moneyinc.com/most-expensive-military-weapons-ever/>
- [14] Mizokami, Kyle, ‘The U.S. Navy Is Already Designing the Next Attack Submarine Unmanned underwater vehicles will play a big role in the next generation attack submarine’, Kasım 2016, [Çevrimiçi] <https://www.popularmechanics.com/military/research/a23662/us-navy-new-attack-submarine/>
- [15] Eckstein, Megan, ‘Navy Seeking Unmanned Underwater Advances To Field Today, To Inform Next Generation Sub Design In 2020s’, Ekim 2016, [Çevrimiçi] <https://news.usni.org/2016/10/31/navy-seeking-uuv-advances-to-field-today-to-inform-ssnx-design-in-2020s>
- [16] Stashwick, Steven, ‘Chinese Underwater Drones Eyed for Possible Sub-detection Role’, Temmuz 2017, [Çevrimiçi] <https://thediplomat.com/2017/07/chinese-underwater-drones-eyed-for-possible-sub-detection-role/>
- [17] Waterston, John, ‘Mobile Offboard Clandestine Communications and Approach (MOCCA)’, tarihsiz, [Çevrimiçi] <https://www.darpa.mil/program/mobile-offboard-clandestine-communications-and-approach>
- [18] Rucker, John, ‘Status of Unmanned Systems:EXECUTING!’, Ocak 2018, [Çevrimiçi] <http://www.navsea.navy.mil/Portals/103/Documents/Exhibits/SNA2018/UnmannedSystems-Rucker.pdf?ver=2018-01-11-145102-270>
- [19] LaGrone, Sam, ‘AeroVironment to Supply Blackwing Mini UAVs for Navy Attack, Guided Missile Submarines’, Mayıs 2016, [Çevrimiçi] <https://news.usni.org/2016/05/16/aerovironment-to-supply-blackwing-mini-uavs-for-navy-attack-guided-missile-submarines>
- [20] LaGrone, AGE
- [21] Boeing, <https://www.boeing.com/defense/autonomous-systems/echo-voyager/index.page>
- [22] TASS Russian News Agency, ‘The might of Russia’s advanced nuclear submarine’, <http://tass.com/defense/938673>
- [23] Gady, Franz-Stefan, ‘Russia Launches Its Most Advanced Ballistic Missile Sub’, Kasım 2017, [Çevrimiçi] <https://thediplomat.com/2017/11/russia-launches-its-most-advanced-ballistic-missile-sub/>
- [24] Mizokami, Kyle, ‘How Russia’s New Doomsday Torpedo Works’, Mart 2018, [Çevrimiçi] <https://www.popularmechanics.com/military/weapons/a19160734/how-russias-new-doomsday-torpedo-works/>
- [25] Sputnik Türkiye, ‘Rusya beşinci nesil nükleer denizaltı üretmeye hazırlanıyor’, [Çevrimiçi] , <https://tr.sputniknews.com/savunma/201712201031486121-rusya-besinci-nesil-nukleer-denizalti-uretmeye-hazirlaniyor/>
- [26] IISS paper, ‘China’s submarine force: an overview’, [Çevrimiçi] <https://www.iiss.org/blogs/military-balance/2017/10/china-submarine-force>
- [27] Chan, Mini, ‘Why Chinese submarines could soon be quieter than US ones’, Temmuz 2017, [Çevrimiçi] <http://www.scmp.com/news/china/diplomacy-defence/article/2098986/why-chinese-submarines-could-soon-be-quieter-us-ones>
- [28] Chen, Stephen, ‘Why Beijing is speeding up underwater drone tests in the South China Sea’, Temmuz 2017, [Çevrimiçi] <http://www.scmp.com/news/china/policies-politics/article/2103941/why-beijing-speeding-underwater-drone-tests-south-china>
- [29] Stashwick, AGE
- [30] Fransa Savunma Bakanlığı, ‘Sous-marins nucléaire lanceurs d’engins’, Tarihsiz, [Çevrimiçi], <https://www.defense.gouv.fr/marine/equipements/sous-marins/sous-marins-nucleaire-lanceurs-d-engins>
- [31] Naval Technology, ‘SSK Agosta 90B Class Submarine’, Tarihsiz, [Çevrimiçi], <https://www.naval-technology.com/projects/agosta/>
- [32] Fransa Savunma Bakanlığı, ‘Le sous-marin d’attaque futur Barracuda’, Haziran 2017, [Çevrimiçi] <https://www.defense.gouv.fr/dga/equipement/naval/le-sous-marin-d-attaque-futur-barracuda>
- [33] Cabirol, Michel, ‘Trois ans de retard pour le sous-marin nucléaire d’attaque Barracuda’, Mayıs 2017, [Çevrimiçi] <https://www.latribune.fr/entreprises-finance/industrie/aeronautique-defense/trois-ans-de-retard-pour-le-sous-marin-nucleaire-d-attaque-barracuda-756792.html>
- [34] (Naval Today, ‘Germany, Norway formally start submarine cooperation’, Tarihsiz, [Çevrimiçi] <https://navaltoday.com/2017/08/23/germany-norway-formally-start-submarine-cooperation/>)
- [35] (Defence News, ‘Netherlands ‘very welcome’ to join European sub program — with a caveat’, [Çevrimiçi] <https://www.defensenews.com/global/europe/2018/04/04/netherlands-very-welcome-to-join-european-sub-program-with-a-caveat/>)
- [36] Roblin, Sebastien, ‘Why Germany’s New Super Stealth Submarines Could Take on Any Navy’, Haziran 2017, [Çevrimiçi] <http://nationalinterest.org/blog/the-buzz/why-germanys-new-super-stealth-submarines-could-take-any-21021/page/0/1>
- [37] Mizokami, Kyle, ‘Why Japan’s Soryu-Class Submarines Are So Good’, Ekim 2016, [Çevrimiçi] <http://nationalinterest.org/blog/the-buzz/why-japans-soryu-class-submarines-are-so-good-17898>
- [38] Kockums A26 Submarine [Çevrimiçi] <https://www.naval-technology.com/projects/kockums-a26-submarine/>
- [39] Yeo, Mike, ‘Saab a26 Submarine gets vertical launched tomahawks’, Mayıs 2017, [Çevrimiçi] <https://www.defensenews.com/air/2017/05/17/saab-a26-submarine-gets-vertical-launched-tomahawks/>
- [40] Rai, Ranjit B, An Update on the Indian Navy: Submarine Modernization, SLDinfo.com, Haziran 2018 [Çevrimiçi] <https://sldinfo.com/2018/06/an-update-on-the-indian-navy-submarine-modernization/>
- [41] Sutton. Malcolm, ‘Winning submarine bidder must meet Australia’s ‘range and endurance’ . Nisan. 2016, [Çevrimiçi] <http://www.abc.net.au/news/2016-04-26/winning-submarine-bidder-must-meet-australias-endurance/7347034>
- [42] Yeni Şafak Gazetesi, ‘Denizlerin Canavarları’, Ekim 2017, [Çevrimiçi] <https://www.yenisafak.com/gundem/denizlerin-canavari-2804498>
- [43] STM Deniz Projeleri Direktörlüğü, ‘5. Uluslararası Savunma Sanayii Millî Yatırımları ve Teknolojileri Konferansı Sunumu’, Eylül 2018



**thinktech**  
**STM** Teknolojik Düşünce Merkezi  
<http://thinktech.stm.com.tr>

