



NİSAN 2023 İN SAYI: 650 EK

ISSN 1300-2015

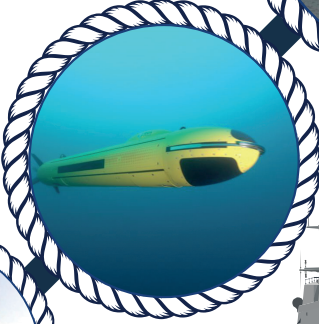
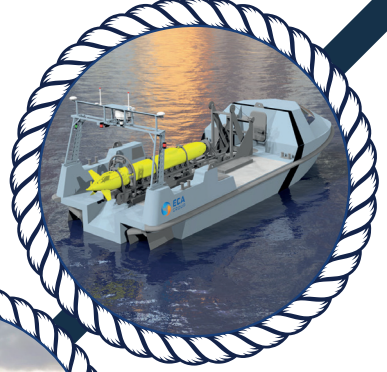
DENİZ

DENİZ KUVVETLERİ DERGİSİ



TSK İÇİN KONSEPT ÖNERİSİ:

**DENİZDE İNSANSIZ
SİSTEMLERİN KULLANIMI**



TSK İÇİN KONSEPT ÖNERİSİ: DENİZDE İNSANSIZ SİSTEMLERİN KULLANIMI

Hazırlayan

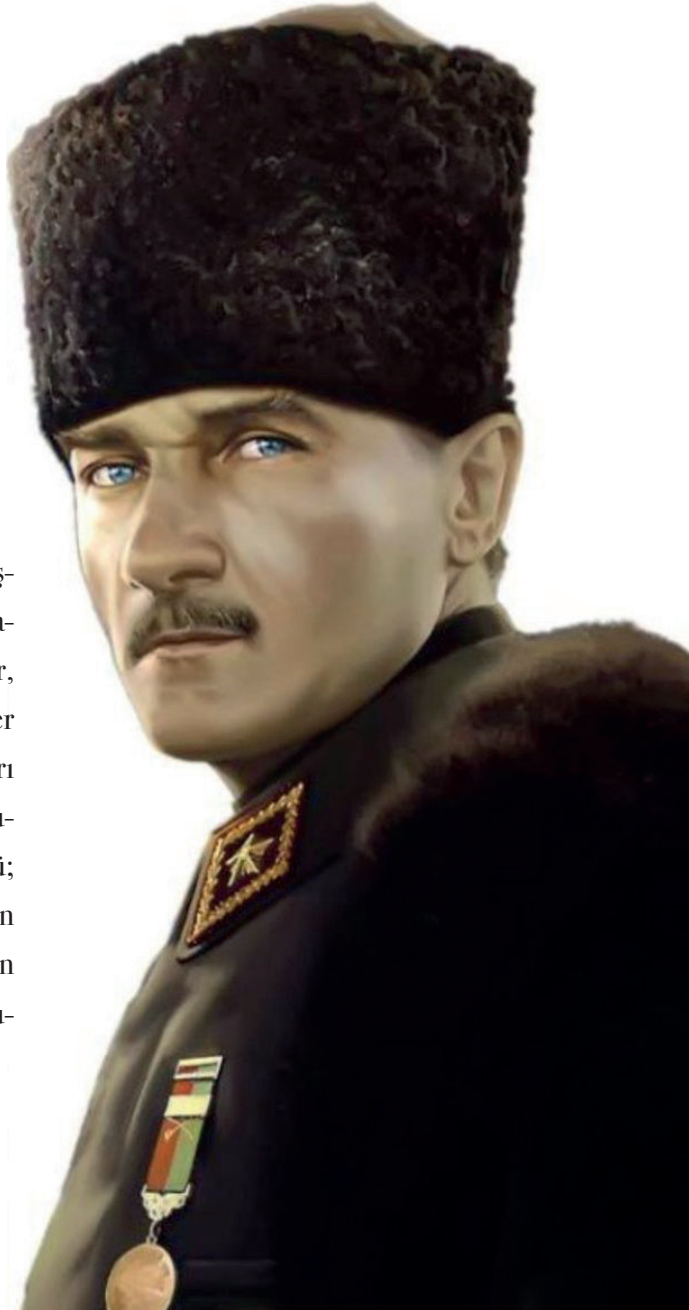
Tuğamiral Mehmet Savaş ESER

Silahlı Kuvvetler Uzman Yrd. Huri ÖZDAMAR

“Denizcilik sadece ulaştırma işi değil, iktisadi iş olarak anlaşılacak ve tersaneler, gemiler, limanlar ve iskeleler inşa edilecek, deniz sporları kulüpleri kurulacak ve korunup geliştirilecektir. Çünkü; toprakların ucu deniz olan bir ulusun sınırını, halkının kudret ve yeteneğinin hududu çizer.

”

K. Atatürk



ÖZET

Geleceğin muharebe ortamında “oyun değiştirici” unsur olarak görölen teknoloji alanlarından biri olan otonom sistemlerin günümüzde robotik biliminde yaşanan gelişmeler ile yenilikçi ve çığır açıcı etkileri şimdiden hissedilmeye başlanmıştır. Türk Silahlı Kuvvetlerimiz bu gelişmeleri yakından takip etmekte ve bu teknolojik gelişmeleri kullanarak geleceğin kuvvet yapısını oluşturmak amacıyla proje geliştirme faaliyetlerinin odak noktaları arasına insansız sistemleri almaktadır. Bu makalede; geleceğin muharebe ortamında belirleyici unsur olarak görölen teknolojiler, otonomi ve insansız suüstü/sualtı araçları üzerine literatürdeki çalışmalar araştırılmış ve söz konusu teknolojinin hareket alanında kullanımına yönelik “Denizde İnsansız Sistemlerin Kullanımı” adı ile bir konsept önerisi geliştirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: İnsansız Su Üstü Araçları, İnsansız Su Altı Araçları, Otonom Sistemler, Askeri Konsept

1. Giriş

Ülkelerin, bilim ve teknoloji organizasyonlarının ve Türkiye’de bu konuda çalışma yapan kurumların analizlerinde, geleceğe hazırlanma sürecinde tetikleyici olduğu kabul gören teknoloji alanlarından birisi de “Otonom Sistemler”dir. Günümüzde robotik biliminde yaşanan ilerlemelerin, insansız sistemler ve otonom sistemler ile yapay zekâ teknolojilerine bağlılığın artmasının, muharebenin özelliklerini önemli ölçüde değiştirdiği görülmektedir.

Otonom sistemler, günümüzde artan bir şekilde hayatımızın bir parçası olmaya başlamış, önceleri sanayi üretiminde robotların kullanımı ile başlayan bu süreç zamanla askeri alanlar başta olmak üzere insan hayatının diğer sektörlerine yerleşmiştir. Sanayiden iletişime ve diğer alanlara yayılan bu trendin gelişiminde dikkat çeken nokta, geçmişte olduğu üzere askeri alandan elde edilenlerin sivil hayata adapte edilmesinden ziyade sivil alanlarda elde edilen gelişimlerin askeri alandaki çalışmaları da tetiklemeyle ilerleme sağlanmış olmasıdır.

Hâlihazırda, Türk Silahlı Kuvvetleri (TSK), yerli ve milli olarak üretilmiş olan insansız sistemleri sahada muhtelif amaçlar için kullanmaktadır. Bu durum, insansız sistemlere yönelik TSK’da stratejik kültürün oluşmasına katkı sağlamakta ve geleceğin muharebe ortamında belirleyici bir üstünlüğe kapı açmaktadır. Ülkemizdeki karar alıcıların ve savunma sanayi kesiminin yaklaşımı dikkate alındığında, TSK’nın; muharip insansız sistemler ile robotik ve otonom sistemlere ilişkin teknolojileri klasik bir modernizasyon faaliyetinden ziyade, güvenlik ortamındaki teknolojik gelişmelerin öncülüğü sürecinde bir fırsat olarak gördüğü açık ve net bir şekilde anlaşılmaktadır.¹

Otonomi-robotik-yapay zekâ arasındaki ilişki sonucu gelişmekte olan insansız sistemlerin, geleceğin muharebe ortamında yaratacağı etkiler için Türkiye’nin olası askeri-teknolojik devrimin öncüsü olması, tüm kuvvet boyutlarında insansız sistemlerin geliştirilmesinde mevcut başarılarından yararlanarak, teknolojik trendlerin yakalanmasına bağlıdır. Bu kapsamda mevcut çalışma ile özellikle insansız su üstü/su altı araçları üzerine literatürdeki çalışmalar araştırılmış ve söz konusu teknolojinin hareket alanında kullanımına yönelik “Denizde İnsansız Sistemlerin Kullanımı” adı ile bir konsept önerisi geliştirilmiştir.

2. Kavramsal Çerçeve

2.1. Konsept Kavramı

Konsept, günümüzün sürekli değişen dünyasında daha etkin olabilmek, gelişen

ve gelişmekte olan teknolojinin sunduğu olanaklardan da yararlanarak karşılaşılan problemlere yenilikçi çözümler üretmek, orta ve uzun vadede kazanılması hedeflenen kabiliyetleri tespit etmek ve faaliyetlerin gerçekleştirilmesine yönelik yeni metotlar geliştirmek amacıyla; bilim ve yaratıcı düşünce tarafından ortaya konan daha önce denenmemiş ve doğruluğu kanıtlanmamış yenilikçi düşünce, teori veya varsayımlardır.²

Teknolojik gelişmeler, 1980'li yıllara kadar, kuvvet yapısına ve kullanım konseptine yön vermektedir. Ancak, stratejinin teknolojik gelişmeye yön verme ihtiyacı, Konseptte Dayalı İhtiyaçlar Sistemi (KDİS) adıyla yeni bir sistemin doğmasına neden olmuştur. Böylece, "her zaman muhabereye hazır olma ve sürdürme" çabaları ile "her daim modernize olma faaliyetleri" arasında sağlıklı bir denge kurma olanağı meydana gelmiştir. Bu bağlamda KDİS; geleceğin muharebe alanında ortaya çıkacak yetersizlikleri önceden belirlemek ve durumu çözmeye yönelik ihtiyaçları tespit etmek için kullanılan esnek, sistematik ve proaktif bir yaklaşımdır.³

Günümüzde çok az ülke kendi özgün askeri konseptlerini oluşturabilmekte, çoğunluğu özellikle diğer ülkelerden aldığı konseptleri tercüme ederek yeteneklerine yön vermektedir. Ancak, bu husus kendi deneyimleri yerine başkalarının deneyimlerine göre yetenek geliştirmelerine sebep olmakta ve özgünlük faktörünü devreden çıkararak ihtiyacı olmayan teknolojilere yatırım yapmasına, planlama faktörünün gerçek ihtiyaçlar dışında gereksiz silahlanma alanlarına yönelmesine, silahlanma yarışının meydana çıkması sonucu kaynakların verimsiz kullanımına sebep olabilmektedir.

Bu konuda bir diğer önemli husus ise, konseptlerin silahlı kuvvetleri sınırlandırmaması ve teknoloji geliştirilmesi konusunda görev alanların hayal gücünü kısıtlamaması gerekliliğidir. Bu nedenle konseptler ayrıntılardan ziyade daha geniş ifadelerle yazılmalı ve teknolojik gelişimi sınırlandırmamalıdır. Böylece konseptlerin yön vereceği yeteneklerin esnek bir şekilde geleceğin muharebe ortamına entegre edilebilmesi sağlanabilir.

2.2. Geleceğin Muharebe Ortamına İlişkin Öngörüler

Devlet doğasında meydana gelen değişimin muharebe alanına yansıdığı üç temel nokta; yeni tehditlerin ortaya çıkması; güvenlik dışı konuların güvenlik konusu kapsamına alınması ve konvansiyonel tehditlerin dönüşümüdür.⁴ Geleceğin muharebe ortamında rol oynayacak ana trendler ise genellikle şu şekilde açıklanmaktadır:⁵

⚙ Demografik eğilimler sonucu nüfus artışının genellikle gelişmemiş/az gelişmiş ülkelerde yaşanacak olması ile oluşacak sorunlar,

⚙ Gelir dağılımındaki eşitsizlik sonucu oluşması muhtemel zengin-yoksul kutuplaşması, aşırı milliyetçilik, yabancı düşmanlığı ve etnik/dinsel/siyasal çatışmalar yaşanması ve bu nedenle insani operasyonların ve barışı destekleme operasyonlarının artması,

⚙ Kaynak dağıtımında adaletsizlik, enerji ve su ihtiyacının artması sonucu oluşacak rekabet ve güç yarışları,

⚙ Büyük ulus ötesi organizasyon ve birliklere dâhil olan küçük devletlerin ideolojik ve kültürel alanda erimesi,

⚙ Düşük yoğunluklu çatışmaların artan oranda varlığını sürdürmesi, muhasım devletlerin düşük yoğunluklu çatışmalar temelinde terör faaliyetleri ile devlet dışı aktörleri desteklemesi,

⚙ Küresel güç aktörlerinin ve dengesinin değişimi, uluslararası güvenlik anlayışı, kurum ve yapılar da yaşanacak potansiyel değişimler, yeni teknolojiler sonucu oluşacak asimetrik tehditler,

⚙ Kitlesele ölümlere yol açabilecek virüsler, kazalar, asteroit çarpması vb. radikal olasılıklar.

ABD Kara Kuvvetleri Eğitim ve Doktrin Komutanlığı ise 2020 yılında yayımladığı rapor ile geleceğin muharebe ortamı ve değişimini şu alanlar ile açıklamıştır:⁶

⚙ Sosyal medya, nesnelere interneti ve insan etkileşiminin tüm yönleri aracılığıyla birbirine bağlı olması,

⚙ Ülkesel ve bölgesel düzeyde ekonomik farkların artması, demografik dağılımın belli yaş gruplarında yoğunlaşması, artan oranda göç dalgaları,

⚙ Enerji ve su kıtlığı sonucu rekabet artışı,

⚙ Ani stratejik ve toplumsal şoklar, istikrarsızlığın artması,

⚙ Yeni bölgesel çatışmalar sonucunda oluşacak yeni ittifak arayışları,

⚙ İklim değişikliği sonucu kutup bölgesi gibi yeni harekât alanlarının oluşması,

⚙ Hiçbir aktörün tek başına uzun vadeli stratejik veya teknolojik üstünlüğe sahip olamaması,

- ⚓ Yapay zekâ, kuantum, biyo-teknoloji, otonom, hipersonik, büyük veri, ileri malzeme teknolojileri gibi yenilikçi ve yıkıcı teknoloji alanlarının artan etkinliği,
- ⚓ Kaynakların adaletsiz dağılımı sonucu oluşacak gerilimler,
- ⚓ Artan şehirleşme oranları ve mega şehirler sonucu meskun mahal muharebelerinin öneminin artacak olması,
- ⚓ Bir bilgisayar sistemine veya 3 boyutlu bir yazıcıya erişimi olan neredeyse herkesin, dronlardan silahlara kadar her şeyi “yazdırabilecek” olmasının yaratacağı güvenlik endişeleri ve etik kaygılar,
- ⚓ Uzayın, bir rekabet ortamı haline gelecek olması,
- ⚓ Devlet dışı aktörlerin de komuta kontrol, istihbarat, keşif, gözetleme vb. teknolojilere sahip olacak olması,
- ⚓ İnsansız sistemlerin öldürücülüğünün artması ve bunun sonucunda oluşacak etik tartışmalar,
- ⚓ Bilgi destek harekâtıyla, çatışmaya girmeden kazanılması gereken muharebelerin olması,
- ⚓ İnsan-makine takımlarından oluşan ordular,
- ⚓ Teknolojiye hızla adapte olan rakipler ve teknolojik avantajların kısa süreli olması,
- ⚓ Muharebenin geleneksel kuralları, muharip ve muharip olmayanların tanımlanması ile çatışma veya muharebenin sebeplerini meydana getiren unsurların altüst olması

Tüm bu hususlar değerlendirildiğinde ise askeri teknoloji ve savunma sanayinin gelişen trendleri olarak; uydu teknolojileri, büyük veri, insansız sistemler, anti-dron sistemleri, sanal gerçeklik, dijital ikiz teknolojisi, otonom sistemler, yapay zekâ, robotik, akıllı nesnelere, 5G teknolojisi, uç bilişim, kuantum hesaplama, sensörler, lazer teknolojileri, bataryalar, görünmezlik teknolojisi ve siber güvenlik unsurları görülmektedir.⁷

2.3. Geleceğin Muharebe Ortamına Hazırlanan Ülkelerin Politikaları

ABD Eski Başkanı Barack Obama, 2013 tarihli konuşmasında “Amerika bir yol ayrımında. Bu mücadelenin doğasını ve kapsamını tanımlamazsak o bizi tanım-

layacak.”⁸ diyerek geleceğe yönelik politikalar hazırlamanın ABD için önemini açıklamış ve aynı yıl “İnsansız Sistemler Entegre Yol Haritası FY 2013-2036”ı onaylayarak robotik, otonom ve insansız sistemlere ilişkin vizyonu ve biyohibrit olarak adlandırılan insan ve makine bileşimlerine yönelik planlamaları kamuoyuna duyurmuştur.

2019 tarihli modernizasyon stratejisi ile ABD; “hazırlık, yetenek, altyapı ve bütçe” konularını risk unsuru olarak tanımlamış, muharebenin nasıl gerçekleştirileceği noktasında “Çoklu Alan Harekâtı” yaklaşımını benimsemiş ve ne ile savaşılacağı sorusuna yanıt olarak uzun menzilli hassas ateşler, yeni nesil muharebe araçları, geleceğin dikey kalkış platformları ve teknolojileri, ordu ağ teknolojilerinin modernizasyonu, hava ve füze savunma sistemleri ve askerin öldürücülüğünden oluşan 6 ana modernizasyon önceliğini açıklamıştır.¹⁰ 2020 yılında ABD Kara Kuvvetleri Eğitim Doktrin Komutanlığı tarafından hazırlanan dokümanda¹¹ ise ABD’nin izlediği 12 temel trendin büyük veri, enerji üretimi ve depolaması, siber-uzay, ortak istihbarat, teknoloji-mühendislik-üretim, iklim değişikliği ve kaynaklar için rekabet, yapay zekâ, insan ve bilgisayar etkileşimi, nüfus yapısı ve kentleşme, giderek artan insan performansı seviyesi ekonomik dengeler ile robotik olduğu vurgulanmıştır. Ayrıca ilgili doküman ile ABD için “oyun değiştirici” olarak görülen hususlar Tablo 1’de açıklanmıştır.

2035 Yılına Kadar Oyun Değiştirici Unsurlar
Gelişmiş Tanksavar Güdümlü Füze-ler ve İnsan Tarafından Taşınan Hava Savunma Sistemi
Robotik
Uzay
Kimyasal Silahlar
Kamufraj, Örtü ve Gizleme, Engelle-me ve Aldatma
Top-Roket Atışları
Füzeler
Siber Sistemler

2050 Yılına Kadar Oyun Değiştirici Unsurlar
Lazer ve Telsiz Frekanslı Silahları
Sistem Toplulukları
Ray Destekli Silahlar ve Geliştirilmiş Güdümlü Kinetik Enerji Silahları
Enerji Bilimi
Sentetik Biyoloji
Nesnelerin İnterneti
Güç-Yenilenebilir Kaynaklar-Azaltılan Tüketim

Tablo 1 ABD için Oyun Değiştirici Unsurlar

ABD Bilim ve Teknoloji Konseyi tarafından değişen koşullar sürekli olarak takip edilmekte ve bunun sonucu olarak 2022 yılında Kritik ve Yenilikçi Teknolojiler listesi, “ileri hesaplama, ileri mühendislik malzemeleri, gelişmiş gaz türbinli motor teknolojileri, ileri üretim teknikleri, gelişmiş ve ağ bağlantılı algılama yönetimi, ileri nükleer enerji teknolojileri, yapay zekâ, otonom sistemler ve robotik, biyoteknoloji, iletişim ve ağ teknolojileri, yönlendirilmiş enerji, finans teknolojileri, insan-makine arayüzü, hipersonik, ağ bağlantılı sensörler ve algılama, kuantum bilgi teknolojileri, yenilenebilir enerji üretimi ve depolama, yarı iletkenler ve mikroelektronik, uzay teknolojileri ve sistemler” olarak açıklanmıştır.¹²

2022 yılı içerisinde yayımlanan ABD Ulusal Güvenlik Stratejisinde ise kazanılması hedeflenen geleceğin teknolojileri olarak; yanıt verebilir, kalıcı, esnek ve maliyet etkin entegre hava ve füze savunma yetenekleri, ileri sensör kabiliyetleri, modern ufuk ötesi radar yetenekleri, füze merkezli A2/AD ve siber kuvvetler belirtilmiştir. Ayrıca, ilgili dokümanda ABD’nin güvenlik stratejisinin beş odak noktası şu şekilde ifade edilmiştir:¹³

- ⚓ Geleceğin gücünün temelden dönüştürülmesi,
- ⚓ Doğru teknolojilere yatırım yapmak,
- ⚓ Savunma ekosisteminin uyarlanması ve güçlendirilmesi,
- ⚓ Dayanıklılığın güçlendirilmesi ve adaptasyon,
- ⚓ İhtiyaç duyulan özellikte iş gücünün yetiştirilmesi.

İngiltere tarafından geleceğin muharebe ortamına hazırlanmada kilit öneme sahip olması nedeni ile değerlendirmeye alınması gerektiği düşünülen hususlar şunlardır:¹⁴

- ⚓ Teknolojik üstünlük; lojistik, coğrafi, bölgesel, mevsimsel şartlara göre değişiklik gösterebilecektir.
- ⚓ Teknoloji/anti-teknoloji teknikleri birbirini doğurmaktadır.
- ⚓ Nitel üstünlük, silah sistem ve mühimmatları ve aynı zamanda asker sayısı bazında nicel olarak desteklenmezse, yeterli olmayabilecektir.
- ⚓ Rusya tehdidi hava ve kara harekâtına hazırlığı gerektirirken, Çin’e karşı hava ve deniz harekâtına hazırlıklı olunması gerektiği, bu bağlamda temelde NATO’nun iki cepheli tehditle karşı karşıya olduğu değerlendirilmektedir.

⚓ NATO müttefiklerinin geneli dikkate alındığında, son teknoloji ürünü silah sistemlerinin her ülke tarafından, yeter sayıda temin edilebilirliği ve mevcut ekonomik koşullarda idame edilebilirliğinin mümkün olmayabileceği, değerlendirilerek, son teknoloji ve nispeten düşük teknolojili sistemlerin birlikte kullanılmasının planlanması gerekecektir.

Dönüştürücü unsur olan teknolojinin faydalarından yararlanabilmek maksadıyla İngiltere ordusunun erken adapte olmasının rekabetçi avantaj sağlayacağı, dijitalleşme, yapay zekâ, otomasyon ve makine öğrenmesinin oyun değiştirici faydalarının olacağı, tank, uzun menzilli toplar vb. kabiliyetlerin yenilikçi teknolojiler ve dijitalleşmenin önemini dikkate alarak modernize edilmesi gerektiği, konvansiyonel olmayan yaklaşımları içeren insansız dronlar ve siber muharebe silahlarına yatırım yapılması gerektiği belirtilmektedir.¹⁵

Fransa'nın yaklaşımına göre geleceğin muharebe sahası; çoklu alan harekâtını gerekli kılacak, hibritleşme ve yüksek yoğunluklu çatışma eğilimlerini artıracak ve ölümcül uygulamaların yer alacağı bir çatışma ortamı doğurabilecektir. Geleceğe hazırlanan Fransız kuvvetlerinin sahip olması beklenen kabiliyetler ise caydırıcılık, kalıcı stratejik istihbarat duruşu, hızlı reaksiyon uyarı duruşu, konuşlandırılabilir kuvvetler, stratejik ve anında reaksiyon kabiliyeti olarak ifade edilmektedir. Ayrıca, çoklu alan harekâtı yaklaşımına ABD ve NATO'dan sonra en çok odaklanan ülkenin Fransa olduğu görülmektedir.¹⁶

Çin Halk Cumhuriyeti tarafından 2019 yılında yayımlanan Beyaz Kitap'ta belirtildiği üzere, yeni dönemde silahlı kuvvetleri modernize etme hedefleri 3 ana başlık altında değerlendirilmiştir.¹⁷

⚓ 2020 Yılına Kadar: Önemli ölçüde geliştirilmiş bilgi ve stratejik yetenekleri kazanmak,

⚓ 2035 Yılına Kadar: Askeri teori, teşkilat yapısı, askeri personel, silah ve teçhizat modernizasyonunu ülke modernizasyonuna paralel olarak kapsamlı bir şekilde ilerletmek ve temel olarak silahlı kuvvetler modernizasyonunu tamamlamak,

⚓ 2049 Yılına Gelindiğinde: Silahlı kuvvetleri dünya standartında bir kuvvete dönüştürmek.

2035 öncelikli hedefleri kapsamında, Çin'in askeri modernizasyondaki odak noktaları şu unsurlardan oluşmaktadır.¹⁸

⚓ Yeni bir komuta-kontrol yapısının oluşturulması,

- ⚓ Bölgesel komutanlıkların merkezi bir harekât komuta sistemi ile değiştirilmesi,
- ⚓ Ordunun boyutunun küçültülmesi,
- ⚓ Stratejik Destek Gücü kurulması,
- ⚓ Askeri kadroların eğitim faaliyetlerinin güçlendirilmesi.

ÇHC, ayrıca yapay zekâ ve diğer araçların kullanımı yoluyla “akıllı muharebe”yi mümkün kılarak, iki yönlü gelişimi hızlandırmayı amaçlayan bir “Sivil-Asker Füzyonu” geliştirme stratejisini ulusal strateji olarak kabul etmiştir.¹⁹

NATO, geleceğin muharebe ortamına ilişkin felsefesini 2021 tarihinde onaylanan NATO Temel Muharebe Konsepti (NATO Warfighting Capstone Concept - NWCC) ile tanımlamaktadır. NWCC’ye göre geleceğin muharebe ortamının temel özellikleri süreklilik, eş zamanlılık ve sınırsızlık olarak ifade edilmekte, bu ortamda başarılı olabilmek için beş ana gerekliliğin sağlanması gerekmektedir. Bahse konu beş ana muharebe geliştirme gerekliliği; “bilişsel üstünlük, kademeli dayanıklılık, etki ve güç aktarımı, entegre çoklu alan savunması, alanlar arası komuta”dan oluşmaktadır.²⁰

NATO Bilim ve Teknoloji Organizasyonu tarafından yayımlanan raporda ise teknolojik açıdan geleceğin harekât ortamına yön vermesi muhtemel temel teknolojiler açıklanmıştır. Söz konusu rapora göre, önümüzdeki 20 yıl boyunca, askeri



Şekil 1. NATO'ya Göre Geleceğin Teknolojilerinin Kapsayıcı/Baskın Temel Özellikleri

hedeflerle ilgili teknolojilerin; akıllılık, dağıtıklık, dijitallik ve birbirine bağılıktan oluşan dört kapsayıcı özelliğinin olması beklenmektedir. Ayrıca, ilgili raporda gelecekte yenilikçi ve yıkıcı olacağı tasavvur edilen 8 temel teknoloji alanı “veri, yapay zekâ, otonomi, uzay, hipersonik, kuantum, biyoteknoloji ve ileri malzeme teknolojileri” olarak tanımlanmaktadır.²¹

Son olarak ülkemizde ise, Cumhurbaşkanlığı Bilim, Teknoloji ve Yenilik Politikaları Kurulu tarafından gerçekleştirilen “Teknoloji Alanı Önceliklendirme Çalışması” sonucunda geleceğe yön vereceği düşünülen öncelikli teknoloji alanları 11 temel başlıkta toplanmıştır. Bu başlıklar; motor teknolojileri, biyoteknolojik ilaç, nesnelerin interneti, enerji depolama, robotik ve mekatronik, yapay zekâ, büyük veri, bilgi güvenliği, genişbant teknolojileri, mikro/nano ve opto elektronik teknolojiler, ileri-fonksiyonel malzeme ve enerjetik malzeme teknolojilerinden oluşmaktadır.²²

Savunma Sanayi Başkanlığı ise yakın gelecekte; malzeme, robotik sistemler, otonomi, yapay zekâ, kuantum, hipersonik, IoT ve 5G ile 6G alanlarının önemli teknoloji alanları olacağını öngörmekte, bu başlıkların her biri için adına “Otağ” denilen, Türkiye’de konuyla ilgili olabilecek herkesin içinde olacağı ve ortak alın üretildiği bir çalışma grubu oluşturmayı planlamaktadır.

2.4. Otonom Sistemler

Otonom sistemlerin muharebe sahasında kullanılmaya başlanmasıyla birlikte muharebenin uygulama usullerinde dönüşüm kaçınılmaz olmuş ve bu durum hızlı ve karmaşık bir şekilde çeşitli coğrafyalarda kendini göstermiştir. Bu nedenle, bugün savunma sanayiinde AR-GE faaliyetleri mevcut silah sistemlerinin akıllı hale getirilmesi ve insansızlaştırılması üzerine yoğunlaşmıştır.

Otonomi; bir sistemin, edinilen bilgiye ve gelişen durumsal farkındalığa dayalı olarak, programlamayla oluşturulan parametreler dâhilinde ve dışarıdan müdahale olmaksızın, arzu edilen amaçlara uygun olarak işleyebilme yeteneğidir.²³ Algılama, karar verme ve harekete geçme alanlarında çalışabilme kabiliyetlerini içerir.²⁴ Otonom çalışma, bir alt sistemin, ait olduğu sistemin geri kalanının çalışmasından bağımsız olarak işlev gördüğü çalışma modudur.²⁵ Uzaktan kumandalı sistemler ise bir insan tarafından çeşitli yöntemlerle uzaktan çalıştırılan sistemler olup, uzaktan kumanda operatörü olmadan sistem bağımsız olarak çalışabilme yeteneğine sahip değildir veya bu yeteneği çok kısıtlıdır.²⁶

Robotik ve otonom sistemler, bir sistem veya platformun fiziksel ve/veya biliş-

sel taraflarına odaklanmak için kullanılan terimdir. Bir insan operatör adına bilişsel benzeri işlevler gerçekleştiren ancak, bir insan operatörden fiziksel olarak bağımsız şekilde işlevi kendi başına yerine getiren sistemlerdir. Bu sistemler her zaman fiziksel özerkliğe sahip olmayabilir ve fiziksel olmayan görevleri gerçekleştirmek için bir insan adına hareket etmeye yetkili bir yazılım aracı olabilir.²⁷ Otonom sistemler; “insan-makine komuta ve kontrol ilişkisi”, “makinenin karar verme sürecinin karmaşıklığı” ve “otonom hale getirilen karar türleri veya işlevler” olmak üzere üç temel boyuttan oluşmaktadır.²⁸ Robotik sistemlerde otonomi ise otonomi seviyelerine bağlı olarak, kendi kendini idare eden veya karar alan sistemlerdir. İnsan denetimi gerektiren ve uzaktan kumanda edilen sistemlerden, çevresini algılayabilen, analiz edebilen, etkileşime geçebilen ve angajman kararı verebilen tam otonom sistemlere kadar uzanmaktadır.²⁹

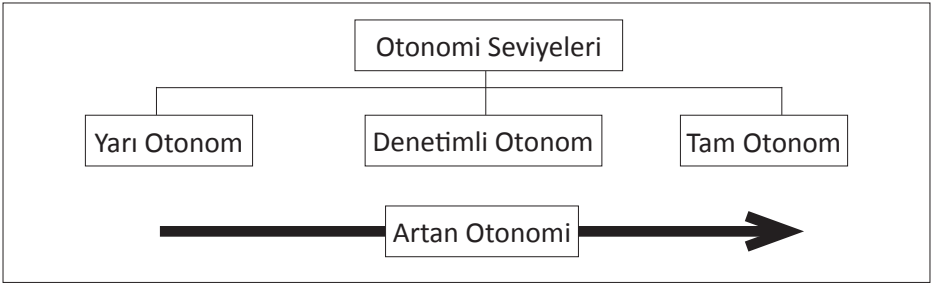
Otonomi ve insan kontrolü yakından ilişkili kavramlardır. Esasında, otonominin bittiği yerde insan kontrolü başlar. Bir silah sisteminde otonomi, kalkış ve iniş, seyrüsefer, hedef tanımlama, seçim, izleme, angajman kararı ve fiili angajman gibi farklı işlevleri kapsayan karmaşık ve çok yönlü bir ilişkidir.³⁰

Otonom sistemlerin seviyeleri aşağıdaki tablo ile açıklanmıştır.³¹

Otonomi Seviyesi	Otonomi Adı	Temel Görevin Yürütülmesi	İzleme Ortamı	Geri Çekilme Performansı	Performans Modu
0	Uzaktan Kumandalı	Operatör	Operatör	Operatör	-
1	Operatör Yardımı	Operatör/ Sistem	Operatör	Operatör	Bazı Modlarda
2	Kısmi Otomasyon	Sistem	Operatör	Operatör	Bazı Modlarda
3	Koşullu Otomasyon	Sistem	Sistem	Operatör	Bazı Modlarda
4	Yüksek Otomasyon	Sistem	Sistem	Sistem	Bazı Modlarda
5	Tam Otomasyon	Sistem	Sistem	Sistem	Tüm Modlarda

Tablo 2. Otonomi Seviyeleri

Farklı otonomi derecelerini sınıflandırmanın diğer bir yolu da, sonucusu tam otonomiye temsil eden “insan döngüde”, “döngüde insan” ve “döngü dışında insan” ibarelerinin kullanılmasıdır. Buradaki “döngü” ifadesini “gözlemle-yönlendir-karar-hareket” döngüsünü silah sistemleri bağlamında “sensör-karar-atış” döngüsüne çeviren OODA döngüsü olarak düşünmek faydalı olacaktır. “İnsan döngüde sistemler”; yalnızca insan talimatı ile hedef belirleyip saldırıya geçebilen sistemlerdir.³² “İnsanın döngünün dışında” olduğu sistemler ise; insan denetimi olmadan hedefleri seçebilen, saldırıya geçebilen sistemlerdir. Ayrıca, otonom silah sistemlerini “yarı otonom”, “denetimli otonom” ve “tam otonom” olarak sınıflandırmak da mümkündür.³³



Şekil 2. Artan Otonomi Seviyesi

ABD Savunma Bakanlığına göre, otonom silah sistemlerinin sınıflandırılması, insan kontrolünün rolüne göre; “yarı otonom”, “insan gözetimli” ve “otonom” olarak belirtilmektedir. Yarı otonom sistemler; çalıştırdıktan sonra, sadece kontroldeki insan tarafından belirlenen hedeflere angaje olabilen sistemler olup, hedef ancak kontrolör tarafından seçilebilir ve kuvvet kullanılabilir. İnsanın denetimde olduğu sistemlerde, kişinin; sisteminin hatası durumunda kabul edilemez veya geri dönüşü olmayan bir zarar meydana gelmeden, hedefe angaje olma sürecine müdahale etme ve sonlandırma yetkisi bulunmaktadır. Tam otonom sistemler ise aktive edildikten sonra, ilave bir insan müdahalesine gerek kalmadan hedefleri belirleyebilen ve hedeflere angaje olabilen sistemlerdir.

Otonom sistemlerin mevcut platform ve sistemlere kıyasla temel avantajları; hız, çeviklik, süreklilik, ulaşım, erişim, kapsam ve koordinasyon olarak sıralanabilir.³⁴ Ayrıca, otonom teknolojiler; caydırıcılık ve savunmayı güçlendirmek, teknolojik üstünlüğü korumak, dayanıklılığı artırmak ve iklim değişikliğinin muharebe sahasına etkilerine uyum sağlamak gibi alanlarda fırsatlar sunmaktadır. Bu nedenle mevcut ve potansiyel muhasımların bu teknolojilere yatırım yapması asimetrik risk unsuru olarak karşımıza çıkmaktadır.³⁵

Otonom sistemlerin silahlı kuvvetlere potansiyel etkilerinin; gelişmiş performans, personel riskinin azalması, yeni kuvvet tasarımı, yeni harekât konseptleri ve muhtemel karşı tedbir sistemleri konularında olması beklenmektedir. Otonom sistemler ile kazanılması hedeflenen temel yetenekler ise; durumsal farkındalığın artması, askerin bilişsel ve fiziksel iş yükünün hafifletilmesi, geniş alanlara yayılmış birliklere kesintisiz lojistik destek sağlanması, harekât ve manevranın kolaylaştırılması ve kuvvet koruma kabiliyetinin artırılmasıdır.³⁶ Bu kapsamda, silahlı kuvvetlerde kullanılması istenen bir otonom sistemin, sistemi işletmek için gereken insan iş yükünü azaltması, döngüde insan rolünün optimizasyonunu mümkün kılması, insan kararlarının en çok ihtiyaç duyulan noktalara odaklanmasını sağlaması, çevresiyle etkileşime geçebilmesi, diğer otonom sistemlerle iş birliği yapma becerisi, en iyi hareketi değerlendirerek uygun miktarda değişkeni hesaba katması beklenmektedir.³⁷ Ayrıca, otonomi; sistemin özgür iradeye sahip olduğu ya da programın dışına çıktığı anlamına gelmemelidir.³⁸ Bu anlamda, insansız sistemlerde güç kullanımı ve hangi hedeflere öldürücü güç uygulanacağına dair kararlar insan kontrolü altında tutulmalıdır.³⁹ Diğer yandan, hızlı insan müdahalesi tam otonom olmayan sistemlerde mümkündür. Bir insanın gerçek zamanlı olarak sistemin kontrolünü geri alma kabiliyeti; işlemlerin hızına, insanın sahip olduğu veri miktarına ve insanın eylemiyle sistemin yanıt vermesi arasındaki zaman farkına bağlıdır. Bu kapsamda, geliştirilmesi planlanan sistemlerin söz konusu değerlendirmelerden geçmiş olması gerekmektedir.⁴⁰

Otonom sistemlerin muhasım kuvvetlerce “bir şeyi şansa bırakan tehdit” olarak algılanması durumunda yaratacağı etki ile kızırgan angajman kurallarını yatıştırmak için muhasımın hareket kabiliyeti sınırlandırılmaya çalışıldığında oluşan inandırıcılık sorununun aksine, ikna etme zorunluluğu ortadan kalkabilir. Bu durumda, otonom sistem ile yaratılan etki sonucu meselenin artık insan operatörün çözümünde olmadığı, mevcut durumun muharebeye yol açmaması için yapılacak tek şeyin muhasımın geri adım atması olarak algılanmasıdır. Bu nedenle, yetenek olarak kazanılan ve kazanılması planlanan sistemlerin otonomi seviyesi konusunda istihbarat zafiyeti olmaması kritik bir husustur. Çünkü, buradaki belirsizlik “uç robot”⁴¹ tehdidini daha da inandırıcı hale getirebilir. Bu noktada caydırıcılık; robotun eylemlerinin kesinliğinden ziyade dengesizliğinde yatmaktadır.⁴²

Otonom sistemlerin harekâtlarda etkin kullanımı, sistemin teknolojisini içleştirme, insan-makine ve makine-makine ekipleri oluşturabilme ile çalışmaya devam edecek olan eski sistemlerle entegrasyonun başarılı ve hızlı olması

yeteneğine bağlıdır.⁴³ Silahlı kuvvetler unsurlarının otonom araçlar ve bağlı sistemlerine yönelik olarak, birlikte harekât icra edebilmesini sağlamak amacıyla;

⚓ İnsanlı ve insansız eski/yeni tüm unsurların operasyonel ve teknik olarak birlikte çalışabilmesi,

⚓ Görev emri ve görevle ilgili tüm planlama ve direktiflerin tüm unsurlara gerçek zamanlı olarak gönderilebilmesi,

⚓ Tüm insansız sistemlerin komuta-kontrol linklerinin birlikte çalışabilir olması,

⚓ İnsansız sistemlerden alınan sensör bilgilerinin diğer unsurlara amacına uygun şekilde, uygun vasıtalarla gönderilebilmesi gereklidir.

Stratejik seviyede tüm kuvvet boyutlarında müşterek harekât gerçekleştirirken, otonom sistemlerin birbirlerine gönderdikleri hava resmi, deniz resmi veya tehditlerin birlikte algılanması, görev esnasında birbirleriyle yaptıkları haberleşme ve paylaşılan veriler birlikte çalışabilirlik için kritiktir.⁴⁴

Tüm bu özellikleri nedeniyle, otonom sistemler geliştikçe ve kullanımı arttıkça yeni etik sorunların ortaya çıkması kaçınılmaz olacaktır. Bu sebeple otonom sistemlerin kullanımı; değer, normlar ve uluslararası hukuka uygun olmalıdır.⁴⁵ [Uluslararası İnsancıl Hukukun üç temel ilkesi (ayırt etme, orantılılık, gereksiz acının önlenmesi) otonom sistemlerin geliştirilmesi ve kullanılmasında kesinlikle göz ardı edilmemelidir.] Ayırım gözetme ilkesi, çatışma esnasında saldırıda bulunulması uygun olduğu değerlendirilen muharip hedefler ve saldırılmasının uygun olmadığı değerlendirilen sivil hedefler arasında her zaman ve her koşulda bir ayırım yapılmasını gerektirir. Orantılılık ilkesi, saldırı ile beklenen askeri avantaj ile verilmesi muhtemel hasar ve zararın niteliksel ve niceliksel açıdan değerlendirilmesini ve ölçülmesini gerektirir. Özen gösterme yükümlülüğü ise her zaman ve her koşulda dikkatli olmayı, farkındalığa sahip olmayı ve değerlendirme yapmayı gerekli kılar.⁴⁶

Otonom sistemlerin halihazırdaki askeri alandaki uygulamalarında kullanılan mevcut teknolojik işlev ve yetenekleri şunlardır.⁴⁷

⚓ Hareket kabiliyeti,

⚓ Hedef belirleme/tanıma/önceliklendirme/angajman,

⚓ İstihbarat (Nesnelerin ve olayların algılanması, veri toplama ve istihbarat bil-

gileri üretme yeteneği vb.),

⚓ Birlikte çalışabilirlik,

⚓ Sistemlerin sağlık yönetimimi (Arıza tespiti, kendi kendine onarım vb.),

⚓ Mevcut “yarı otonom” ve “otonom” silah sistemlerini haritalamak.

Otonom teknolojilere yönelik beklenen gelişmeler ise; artan seviyelerde sürü teknolojisi, patlayıcı mühimmat imhası, geliştirilmiş rota açıklığı, iyileştirilmiş manevra kabiliyeti, insan-makine takımları, kimyasal, biyolojik kirlenme sebebiyle girilemeyen bölgelere ulaşma ve kurtarma yapılması, muhasım sistemlerin kontrolünün ele alınması ve yönlendirilmesi, insanın dayanma gücü sınırlarının dışında kullanılacak ve insan yerini alabilecek askerler, siber saldırılara karşı akıllı ve güvenli savunma yapabilecek sistemler, ulaştırma, lojistik, sağlık gibi destek alanlarında kesintisiz kullanım, savunma sistemlerinin tespiti ile muhasımın etkisiz hale getirilmesi için geliştirilecek sistemler, otonomi seviyesi ile kendi aralarında haberleşerek koordineli işlem ve savunma yapabilecek sistemler, ihtiyaç duyulan yerde ve zamanda, gecikme olmadan karşı tedbir geliştirecek ve icra edebilecek sistemler olarak örneklenebilir.⁴⁸

Otonom sistemler, sağladığı avantajların yanında çeşitli riskler de barındırmaktadır. Çünkü bir otonom sisteme görev vermek, verilen görevin hatalı yapılacağı riski almak demektir. Tam otonom sistemlerde, insan döngünün dışında olup, sistem arızalandığında durdurmanın ya da düzeltilmenin mümkün olmadığı bir süreç olabilir. Tam otonom sistemlerin diğer seviyelerdeki sistemlere kıyasla daha fazla hata yapması gibi bir değerlendirmeye ulaşmak mümkün olmasa da hata halinde muhtemel sistemsel hasarın sonuçlarının çok daha ağır olabileceği unutulmamalıdır. Buna ek olarak, programlanmış bir dizi kuralı izlemektense veri üzerinden öğrenen makineler halen bir kara kutudur. Programcılar, ağın çıktısına bakarak doğru ve yanlış görebilir, ancak sistemin neden bu sonuca ulaştığını anlamak ve sistemin yapacağı hataları önceden tahmin etmek oldukça zordur. Makine öğrenmesine sahip sistemlerin davranışını doğrulama problemi, sistemin düşman görsellere karşı savunmasızlığıyla açıklanabilir. Derin sinir ağlarının⁴⁹ görsel tanımda son derece güçlü bir araç olduğu, standart karşılaştırma testlerindeki insansüstü performansı sayesinde kanıtlanmıştır. Ancak yapılan araştırmalar mevcut tekniklerle, insanlarda olmayan değişik ve tuhaf zayıflıkların olduğunu da belirtmektedirler. İşte “düşman görseller”⁵⁰ sistemin bu açıklarından faydalanmaktadır. Bir diğer önemli nokta ise, otonom silahları kullanan insanlar eğer ölümcül etkilerde kendilerini sorumlu hissetmi-

yorlarsa, sonuç daha fazla ölüm olabilir ve bu nedenle otonom silahlar öldürme konusunda ahlaki sorumluluğun azalmasına yol açabilir.⁵¹

Bu başlık altında değinmek istediğimiz son nokta ise, siber-uzay ve otonom silahların birkaç önemli noktada kesiştiğidir. Bunlardan birincisi, otonom silahların sahip olduğu siber güvenlik açıklarıdır. İkinci nokta, otomatik “geri hacklemedir.”⁵² Otomatik geri hackleme, otonom bir sisteme karşı saldırı yapıp yapmama yetkisi verecektir ve bu yetkiyi vermek çok tehlikeli olabilir. Siber-otonom silah kesişmesindeki üçüncü nokta ise, sayıları gün geçtikçe artan “saldırı amaçlı otonom siber silahlar”dır.⁵³

2.5. İnsansız Deniz Araçları

Dünya tarihinde denizler; ulaşımdan, ekonomiye, araştırma faaliyetlerinden muharebelere kadar büyük roller üstlenmişlerdir. Bu alandaki teknolojiler geliştikçe denizlerin kullanım alanları da artmış ve denizlerin savunulması ülkelerin güvenlik politikalarında öncelik hâline gelmiştir. Denizlere hâkim olan güçler, devletlerin ve muharebenin geleceğini belirleme kabiliyetini kazanmıştır. Son yıllarda, otonom teknolojilerde yaşanan atılımlar ve bu sistemlerin insansız deniz sistemleri ile entegrasyonu denizcilik tarihinde yeni bir sayfa açmıştır.⁵⁴ Denizlerde yaşanan kazalar, mayın tehditleri, terör-kaçakçılık-korsanlık faaliyetleri veya muhasım kuvvetlerin saldırı riskleri insansız sistemler sayesinde bertaraf edilebilir hale gelmiştir.⁵⁵ Gelişmiş seyirüsefer ve sensör sistemleri, yapay zekâ desteği, okyanuslardan sığ sulara kadar harekât yeteneği ise denizlerde insansız araçların önemini günümüzde daha da artırmıştır.⁵⁶




İnsansız sualtı/suüstü deniz araçları, sivil veya askeri uygulamalarda daha önce insanlar tarafından yapılabilen işlemleri bir operatörden bağımsız veya uzaktan kontrolle gerçekleştirilebilen araçlardır. Bu araçların kullanım alanları ise yaygın olarak kendini bilimsel araştırmalar, ticari faaliyetler, arama-kurtarma görevleri ve askeri uygulamalarda göstermektedir. Bilimsel araştırmalarda; hidrografik analiz, oşinografik izleme, arkeolojik arama ve numune toplama, deniz tabanı temizleme sistemleri en bilinen modellerdir.⁵⁷ Ticari insansız gemiler ise açık denizlerde mürettebat zorunluluğuna ilişkin mevzuatlar nedeni ile günümüzde yalnızca kıyı şeritlerinde faaliyet gösterebilmektedir.⁵⁸ Arama-Kurtarma görevleri için ise Avrupa Birliği bünyesinde faaliyet icra eden ve özel teşebbüsler ile araştırma kuruluşları tarafından organize edilen İnsansız Arama ve Destekli Kurtarma Entegre Bileşenleri Operasyonları⁵⁹ (Integrated Components for Assisted Rescue and Unmanned Search Operations-ICARUS) projesi oluşturulmuştur.⁶⁰


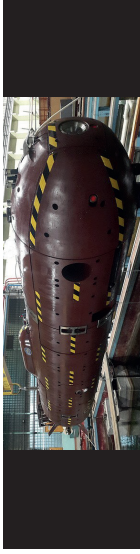
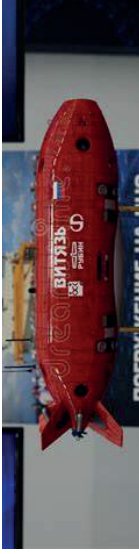


Bu kapsamdaki arama-kurtarma faaliyetleri; yangın söndürme operasyonlarından kıyıya yakın bölgelerdeki deniz kazalarına kadar birçok alanda faaliyet göstermeye başlamıştır.⁶¹




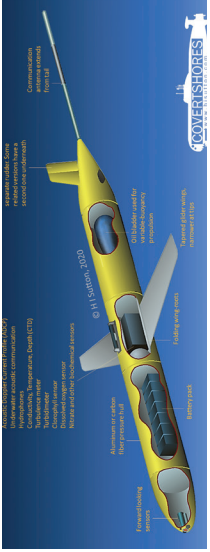

Çalışmamızın asıl odak noktası olan askeri faaliyetler kapsamında ise, insansız sistemler bir süredir rutin deniz harekâtlarına katılmakta ve ağ merkezli muharebe konseptleri için yeni olanaklar yaratmaktadır.⁶² Bu kapsamda; öğrenen algoritmaların, otonomi ve ileri düzey robotik sistemlerin gelecekteki muharebelerin oyun değiştirici unsuru olması beklenmektedir.




İnsansız deniz araçları; temelde sualtı ve suüstü olmak üzere iki grupta değerlendirilmektedir.⁶³ Bu araçlar da kendi içinde otonom veya uzaktan kontrollü olarak kategorize edilmektedir. Literatürde yer alan diğer bir sınıflandırma ise otonom deniz araçları olarak adlandırılmış ve sualtı planörleri, otonom sualtı araçları, otonom uzaktan kumandalı sistemler ile otonom suüstü (yüzey) araçları olmak üzere dört ana başlık altında incelenmiştir.⁶⁴ Sualtı planörleri, oşinografik analiz sistemlerinin en ilerisi olarak nitelendirilirken; otonom sualtı araçları, öğrenen algoritmalar sayesinde çalışan robotik sistemlerdir. Otonom uzaktan kontrollü sistemler, otonom hareket edebilmekle birlikte harekât sırasında uzaktan kontrol olanağı sunan robotik sistemlerdir. Otonom yüzey sistemleri ise, öğrenen algoritmalar sayesinde kendisi tarafından belirlenen rotada hareket ederek ilerleyebilen sistemlerdir. Tam veya yarı otonomi özelliği haiz bu sistemler, İGK, inceleme, araştırma ve analiz görev alanlarında sağladıkları faydalar nedeni ile özellikle tercih edilmektedir.⁶⁵ Denizlerde insansız sistemlerin gelişimini destekleyen bu teknolojiler, gün geçtikçe daha da artmaktadır. Robotik, yapay zekâ, nesnelere interneti alanlarında yaşanan ilerlemeler bu gerçeği daha çok görmemizi sağlamakta⁶⁶, “dijital okyanus” gibi yeni kavramları literatüre kazandırmaktadır.


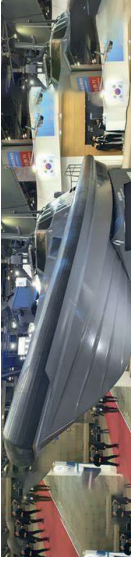
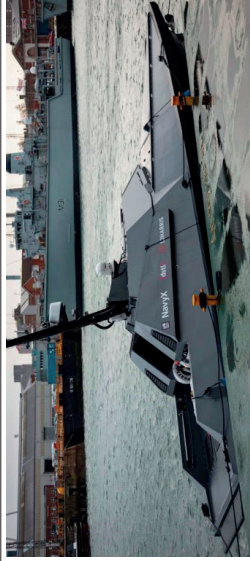


Bu kapsamda, insansız su üstü ve su altı sistemlerine yönelik yatırımlar gün geçtikçe artmakta olup, ülkemizin ve diğer ülkelerin bu alandaki çalışmalarına dair bazı örnekler Tablo 3 ve Tablo 4’te ile gösterilmiştir.





Ülke Adı	İDA Adı	Önemi	Görsel
ABD	Sea Hunter	Ana amacı denizaltı ve mayın avcılığı olan sistemin silah ve elektronik harp sistemi taşımasınınin hedeflenmesi; iki metre dalga yüksekliğine kadar görev yapabilmesi; altı metre dalga-da ise görev icra edemese bile hayatta kalıp ana üssüne geri dönebilmesi.	
	USV Ranger	ABD donanmasının hayalet filo deneysel programında kullanılan İDA'nın denizden havaya füze sistemleriyle donatılması; modüler sistem yapısıyla operasyonel ihtiyaçlar çerçevesinde yapısının değiştirilebilmesi.	
	Mayflower	Araştırma amaçlı tasarlanan otonom geminin transatlantik seferlerde iklim değişikliği kaynaklı okyanus verilerini kaydetmeyi hedeflemesi.	

	Boeing Orca XLUUV	6.500 deniz mili menzile sahip drone denizaltının yük taşıma, mayına karşı tedbir, denizaltı karşıtı harp ve elektronik harp fonksiyonlarının bulunması.	
Rusya	Klavesin-2RPM	6000 metreye dalabilme ve 120 saat otonom olarak çalışabilme yeteneğine sahip dron denizaltı aracı olması.	
	Vityaz	11.000 m derinlik ile buzlu bölgelerinde 4.500 m derinlikte sondaj operasyonları için tasarlanması.	
	09852- Belgorod	Poseidon stratejik insansız sualtı aracını taşıyan ilk denizaltı olan Belgorod'un 6000 derinlikte araştırma yapılması; 6 adete kadar Poseidon insansız denizaltısını taşıyabilmesi.	
	Poseidon	Nükleer başlıklı silah sistemi olarak geliştirilmiş sistemin muhasım kıyılarında sualtında patlama yaratması; buna müteakip oluşacak nükleer güç ile birlikte tsunami etkisi oluşturmaması.	





	<p>Çoklu ortamlarda ağ merkezli harp uygulamalarına katılabilmesi, sürü konseptini desteklemesi, sualtı savunma ve taarruz amacıyla torpido atışleyicilerinin bulunması.</p>	<p>Çin</p> <p>Jari</p>
	<p>Sert şişme bot tasarımına eklenen makinelî tüfele donatılması, sınıfının en hızlısı olması.</p>	<p>Tianxing-1</p>
	<p>Taşıdığı daha küçük insansız araçları dağıtarak sürü konseptinde kullanılabilmesi.</p>	<p>HSU-001</p>
	<p>Akustik sensörleri, iletişim ve hidrofon sistemleriyle sualtı sıcaklık, biyokimyasal durum, derinlik ve birçok ölçüm sistemlerini barındırması; denizlerde İGK amacıyla kullanılması.</p>	<p>Sea Wing -Haiyi</p>
	<p>Korsanlık ve kaçakçılık faaliyetlerine karşı gece gündüz fark etmeksizin hedefleri tanımlayabilme kabiliyeti ile tasarlanması.</p>	<p>M75A</p>




	D3000	<p>450 deniz mili menzilde 90 gün görev yapma potansiyeli ile hibrid güç sistemine sahip olması; 10 m yüksekliğinde dalgalarla mücadele kabiliyeti olması; aktif sonar sistemleri, yüzeyden havaya füze sistemleri ve sualtı muharebeleri SIDA'ya dönüştürülmesi.</p>	
	Zhu Hai Yun	<p>Toplamda 50 adet denizaltı, hava ve kara dronlarından oluşan karma bir filo taşıyabilmesi; taşınan dronların tek bir ana gemiden kontrol edilmesi.</p>	
Fransa	Inspector 125	<p>Güçlendirilmiş fiberglass ve deniz sınıfı alüminyumdan oluşan gövde yapısıyla 15 yıl hizmet garantisi sunması; denizaltı karşıtı, iKG ve mayın tarama operasyonlarına dâhil edilmesi.</p>	
	A27 Espadon	<p>Ana gemi görevi ile taşıyıcı ve toplayıcı olması hedeflenen mayın avlama gemisi.</p>	

	A-18M	Kendi sonar sistemiyle daha aktif faaliyet gösterme potansiyeli sunan sualtı İDA olması.	
Güney Kore	LIG Nex1 - Sea Sword - Hae Gun	K6 12,7 mm makineli tüfekle donatılabilen bir suüstü İDA olması.	
İngiltere	Madfox	Gözlem ve filo güvenliği görevlerinde kullanılmasının planlanması, yüksek hızlar için tasarlanmış gövdesiyle uzaktan kontrollü kullanım imkânına sahip olması.	
	ARCIMS	Çoklu kullanım imkânıyla modüller olarak hızla değişebilmekte ve devriye, mayın tarama, özel görevler veya istihbarat amaçlı kullanılabilen SIDA olması.	
Norveç	Yara Birkeland	Dünyanın ilk otonom tam elektrikli kargo gemisi olması; mürettebatsız çalışabilme özelliği ve sıfır karbon emisyonu; lityum-iyon piller, radar sistemleri, kızılötesi kameraların bulunması.	

Japonya	Mikage	Sefer sonunda bağlama hatlarını taşıyan hava drone'ları ile rıhtıma yanaşarak rıhtım görevlileri yardımıyla bağlama işlemini yapabilmesi.	
Hollanda	RoBoat	Kanal trafiğini hafifletmeyi ve daha emniyetli hâle getirmeyi amaçlaması.	
İsrail	Katana	Askeri operasyonların yanında modüler özelliği ile yangın söndürme ve arama-kurtarma görevlerine de destek sağlayabilmesi.	
	Protector	Liman yaklaşma sularında, nehirlerde ve kıyı sularında kullanılan, İGK, mayın harbi ve elektronik harp maksatlı olarak kullanılan modellerinin bulunması.	

Tablo 3. Ülkelerin İnsansız Suüstü ve Sualtı Deniz Araçları Konusunda Gerçekleştirdikleri Faaliyetlerden Örnekler⁶⁷

İDA Adı	Firma	Önemi	Görsel
ULAQ (SİDA)	ARES Tersanesi ve METEKSAN	İlk yerli SIDA olması, Cirit ve L-UM-TAS füzelerini taşıma kapasitesi, İGK, yangın söndürme ve mayın tarama operasyonlarında kullanılabilmesi, EH unsurlarını kullanabilmesi, dünyada ilk defa muharip bir İDA'dan güdümü mermi atılabilmesi.	
SALVO (SİDA)	DEARSAN	İGK, su üstü harbi, asimetrik harp, mayın karşı tedbirleri, elektronik harp, denizaltı savunma harbi ve liman/altyapı koruma görevlerinde kullanılabilmesi.	
Sancar (SİDA)	Yonca Onuk Tersanesi ve HAVELSAN	İGK, suüstü harbi, mayına karşı tedbir görevlerinin insansız olarak icra edilebilmesi.	
Albatros-S (Sürü İDA)	ASELSAN	7 m uzunluğunda 40 knot hıza ulaşabilen ve 200 deniz mili menzille sahip Sürü İDA'nın mühimmat taşıma kapasitesine sahip olması, alt görev paylaşımı yapabilmesi, alt sürülere bölünebilmesi; 250 kg'ın üzerinde faydalı yük taşıma kapasitesinin bulunması.	

D-09 (SIDA)	ASELSAN ve Sefi- ne Tersanesi	Umtas - Cirit - Kuzgun - Stamp UKSS (Uzaktan Kumandalı Silah Sistemi) ile çalışabilmesi, 3-4 ton faydalı yük taşıma kapasitesinin bulunması.	
MİR (Sürü İDA)	ASELSAN ve Sefi- ne Tersanesi	iHA/SiHA ile haberleşme ve mütefik komuta merkezleri ile ortak çalışabilme özelliğine sahip olması.	
MARLIN	ASELSAN ve Sefi- ne Tersanesi	Suüstü-sualtı harbi ve özellikle elektronik harp görevlerinde birden çok görev tipini yerine getirebilmesi.	

Tablo 4. Türkiye'de Gerçekleştirilen İnsansız Deniz Aracı Faaliyetlerine Örnekler⁶⁸

3. Silahlı Kuvvetler İçin Bir Konsept Önerisi: İnsansız Deniz Araçları

Silahlı kuvvetlerin, geleceğin kuvvet yapısına sahip olabilmesi için gereken yetenekleri edinebilmesi, muharebenin gelecekte nasıl gerçekleşeceğini öngörmeyi ve buna göre stratejiler belirleyip teknolojiler geliştirerek proaktif davranmayı gerekli kılmaktadır. Bu noktada, günümüzde silahlı kuvvetlerin, edindiği tecrübeleri geleceğin teknoloji alanlarıyla harmanlayarak konsept geliştirmesi, başarılı olmanın ilk adımıdır.

Günümüzde askeri teknoloji ve harp metotlarının gelişimi göz önüne alındığında; harp alanlarında klasik silah sistemlerinden (tank, uçak, helikopter, gemi vb.) ziyade yeni geliştirilen, asimetrik etki yaratabilen, hassas, insansız/otonom/robotik mühimmat ve sistemlerin belirleyici olmaya başladığını söylemek doğru olacaktır. Öncülüğünü İHA'ların yaptığı bu gelişimde teknoloji hazırlık seviyelerinin gelişimiyle beraber İDA, İKA, İSA'ların ve alçak yörüngeye konuşlandırılmaya çalışılan otonom sistemlerin geliştiğini görmektediriz.

Teknolojik gelişmelerin ve söz konusu sistemlerin oyun değiştirici bir unsur olarak görülmesinin yanı sıra, bu konuda bir konsept geliştirilmesi ihtiyacını oluşturan diğer etmenler ise; mevcut-potansiyel muhasımların insansız sistemlere yönelik çalışmaları, kimyasal-biyolojik muharebe senaryolarının yaygınlaşması vb. konularda meydana çıkan tehdit ve sınamalar, mağara operasyonlarında İKA'ların, sınır ötesi operasyonlarda ve devletlerarası çatışmalarda İHA ve İDA'ların yarattığı etkiler, arazi/alan engeli nedeniyle girilemeyen bölgelere erişim konusunda insansız sistemler aracılığı ile sağlanabilecek faydalar gösterilebilir. Hâlihazırda konsepti sınırlayan faktörler olarak ise; muharebe sahasına özgü hususlar (sistemlerin birbirleri ile ve sath/havadaki sistemler ile iletişimi, hava sahası kontrol ve yönetimi planlaması, frekans kontrolü vb.), ulusal/uluslararası mevzuat boşluğu olarak örneklendirilebilir.

İnsancıl hukuk ve etik itirazlara rağmen bu sistemler belirli alanlarda kendi başlarına, müteakiben sürü halinde ve en nihayetinde insanlı sistemler ile eşgüdüm içerisinde⁶⁹ muharebe alanının belirleyici unsuru olacaklardır. O halde şu soruyu sormak gereklidir “Bu entegrasyon nasıl olacak?” Teknolojik hazırlık seviyesi her ne kadar bu soruya tam bir cevap veremese de temel etmenleri belirleyerek genel bir yol haritası çizmek mümkündür. Belirleyici etmenleri sıraladığımızda; tehdit ve gelişimi, birlikte çalışabilirlik seviyesi, risk derecesi, teknolojik yeterlilik, hukuki değerlendirme ve etik konuları ana odak noktalar olarak ortada durmaktadır. Bu etmenler birbirine en az çaparız verecek şekilde değerlendirildiğinde;

⚓ İstenen yetkinlik/olgunluk seviyesi elde edilene kadar otonom sistemlere “Tam Otonomi” tanınmamasının, bunun yerine “Denetimli Otonomi” olarak tanımlanabilecek, çevrimde son kararı vermek üzere “Man in the Loop (Döngüde İnsan)” kriterini muhafaza eden bir konsept ile devam edilmesinin,

⚓ Farklı ortamlarda hareket eden (Kara, Hava, Deniz, Uzay, Siber) insansız sistemlerin kendi yetkinliği ve birlikte çalışabilirliğini istenen miktar ve seviyede ispatlayacak şekilde ayrılmış alanlarda kullanımına yönelik konseptler oluşturulmasının,

⚓ Bu uygulamalardan elde edilecek tecrübe ve teknolojik yetkinliği kullanarak insanlı sistemler ile eşgüdümlü olarak aynı alanda kullanılmasının, en uygun hal tarzı olacağı değerlendirilmektedir.

Makalenin temel hedeflerinden biri olarak değerlendirilecek bu düşünceden hareketle, konunun daha iyi anlaşılabilmesi açısından örneklendirme ile ifade edilmesi faydalı olacaktır. Örneklendirmede deniz harekât alanı değerlendirmeye alınmıştır. Tabiatı dolayısı ile deniz harekât alanı; suyun sathında, altında ve üzerindeki havada aynı anda bulunmayı ve senkronize hareket etmeyi dikte etmektedir. Örneklendirmede iki ana senaryo ele alınmıştır. Her iki senaryoda tanımlanan alanlara yönelik jenerik haritalar üzerinden gösterim yapılmıştır.

⚓ **Senaryo 1:** Yarı kapalı bir deniz alanında icra edilecek deniz harekâtında otonom sistemlerin kullanım konsepti önerisi.

⚓ **Senaryo 2:** Açık deniz alanlarında icra edilecek deniz harekâtında otonom sistemlerin kullanım konsepti önerisi.

İlk senaryodaki göreceli dar bir alana sahip, iki veya daha fazla ülke tarafından paylaşılan, içerisinde ada/adacık formasyonları bulunan, yarı kapalı bir denizde insansız otonom sistemlerin kullanılması, maliyet etkin bir çözüm olacaktır. Zira, dar deniz alanlarında fırkateyn vb. büyük platformların kullanılması belli riskleri beraberinde getirecektir. Bu durumda;

⚓ Bu alanlar dâhilinde her iki taraf da denizde ve karada konuşlu sensör/sistemleri vasıtasıyla Tanımlanmış Deniz Resmini (TDR) kolaylıkla oluşturabilecek ve bu platformların TDR üzerinden kolayca tespit ve takip edilmesine yol açabilecek,

⚓ Denizde ve karadaki mevcut silah sistemleri ile başarılı angajmanlara maruz kalabilecektir.

Temini pahalı ve belli üretim sürelerini gerektiren değerli unsurlar yerine temini daha hızlı ve ucuz, kalifiye personel ihtiyacını minimuma indiren otonom sistemlerin kullanımı yukarıda tanımlanan hareket ortamlarında maliyet etkinliği sunmaktadır. Gerginlikten itibaren sahip oldukları sürat ve sensör faktörleri nedeniyle İHA'ların, yine sahip olacağı gizlilik faktörü nedeniyle İSA'ların⁷⁰ İGK görevlerinde, yine bu platformlar ile beraber İDA'ların TDR'nin tesisinde kullanılması mantıklı bir tercih olacaktır. Gerginliği takiben muhasamatın başlaması ile birlikte bahse konu otonom sistemler; İGK, TDR'nin idamesi, kritik tesis ve üs/limanların savunulması, bu alanlara yapılabilecek taarruzların erkenden tespit edilerek savunmada zaman ve karar üstünlüğünün elde tutulması ayrıca menzilleri dâhilinde denizden karaya ve muhasımın suüstü (S/Ü) platformlarına koordineli taarruzlarda etkin olarak kullanılma imkân sağlayabilecektir. Buna ilişkin örnek Şekil 3'te verilmiştir. Şekilde de görüldüğü üzere barış zamanından itibaren S/İHA, İDA ve İSA'lar ile gözlenen muhasıma ait ada/adacıklarda konuşlu hava savunma sistemleri (HSS), sahil/muharebe alanı gözetleme radarları (SGR/SAGR), sahıtan sahıta güdümlü mermi (SSM) bataryaları, liman ve kara tesisleri, muhasamatın başlamasıyla otonom sistemlerin koordineli hareketiyle etki altına alınarak işlevsiz hale getirilebilecektir.



Şekil 3. Deniz Harekât Alanında İnsansız Sistemler

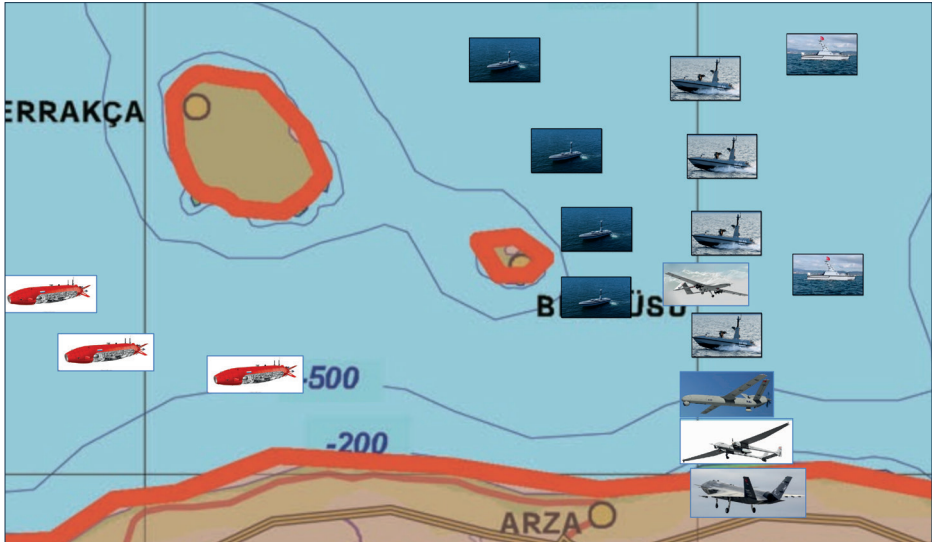
Hava görev paket planlamalarında olduğu üzere görevi başarıyla icra etmeye yetecek sayıda İDA/İHA/İSA'nın kombinasyonu ile görev birlikleri teşkil edilebilir. Bu görev birliği paketleri ile deniz saatinde;

⚓ En önde üzerinde RF ve E/O sensörler ve milli ET cihazları ile teçhiz edilmiş, düşük friborda sahip, tercihen yarı batır gövdeli, düşük radar kesit alanlı(RKA) İDA'ların liderlik ettiği (Şekil 4),

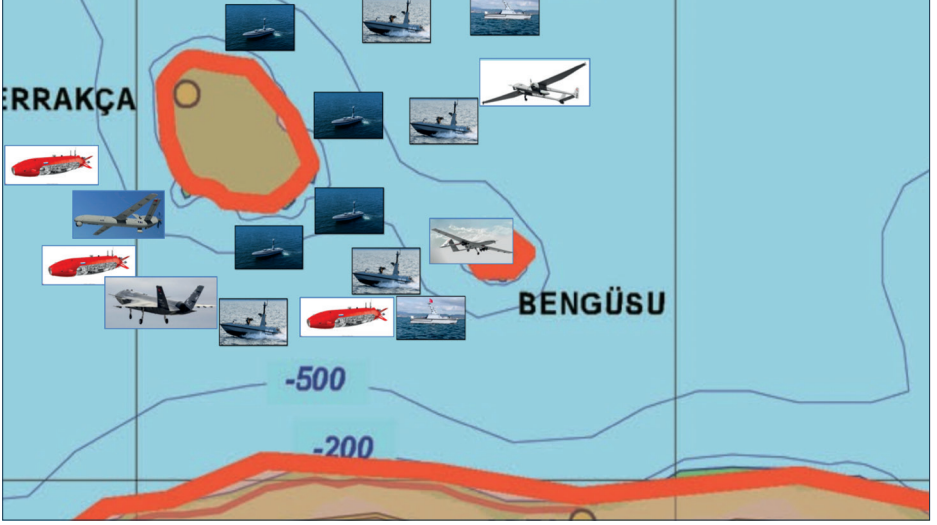
⚓ ET kapasiteli İDA'lar ile aynı RKA'ya sahip, radar ile teçhiz edilmiş, multi statik tespit ve hedef İDA olarak görev yapacak İDA'ların onlara eşlik ettiği (Şekil 5),

⚓ Bu grubun hemen arkasında yer alan, öndeki unsurlarla tespit edilen muhasıma ait denizdeki platformlar ve kıyadaki tesislerine orta/uzun menzilli hassas güdümlü ve sensör sitemli SSM'ler (Çakır, Kuzgun, Bozok, TRLG/TRG 230/300 vb.) taşıyan SIDA'ların ana görev elementi olarak kullanılarak angajman gerçekleştirilebilir. (Şekil 6)

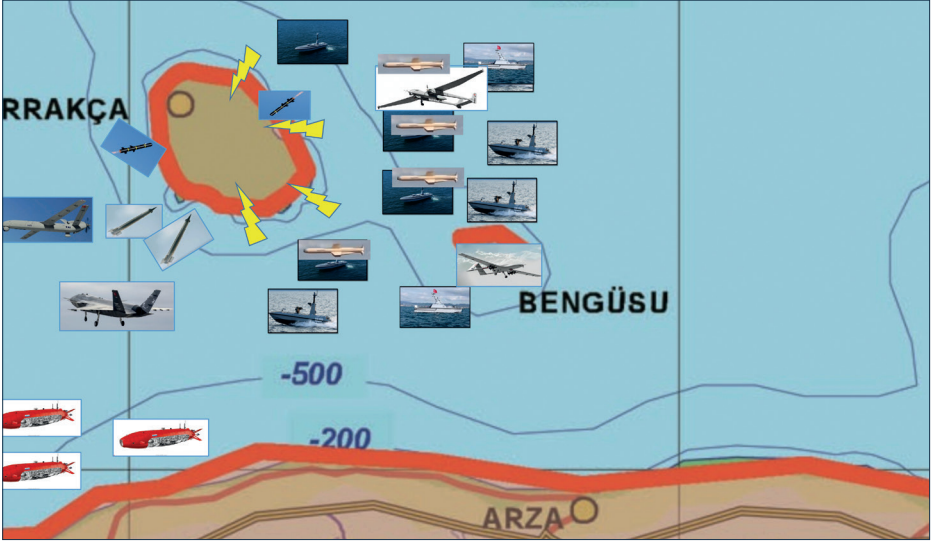
⚓ Aynı paket içerisinde yer alan İSA'ların üzerinde konuşlandırılacak torpido, akustik sistemler, mayın döküş/MKT eçhizeleri vasıtasıyla, muhasım limanları ile denizdeki muhasım platformlarına yönelik taarruz, DSH, mayın döküşü/MKT harekâtları ve deniz dibindeki iletişim hatlarını etkisiz hale getirilmesi faaliyetleri icra edilerek destek sağlanabilir.



Şekil 4. İDA'ların Liderliğinde Harekete Geçen Görev Birlikleri



Şekil 5. İnsansız Suüstü/Sualtı Sistemlerine Eşlik Eden İHA'lar



Şekil 6. SİDA'ların Angajmana Geçmesi

S/İDA'lar ile eş zamanlı olarak aynı komuta kontrol çevrimi içerisinde kontrol edilen S/İHA paketleri ile havadan hem denizde, hem kıyıda hem de adaların iç kısımlarında bulunan hedefler;

⚓ Öncelikle İHA'lardan atılan Şekil 7'de örneği sunulan portatif mini ET cihazları vasıtasıyla etki altına alınırken,

⚓ İHA'lardan atılan hedef/aldatma maksatlı minik dron/İHA'lar vasıtasıyla muhasıma ait HSS, SGR/SAGR, SSM vb. unsurların doyumuna ulaştırılması sağlanabilir ve yerleri tespit edilebilir,

⚓ Yerleri tespit edilen bu hedefler, yine İHA'lardan atılan Kamikaze İHA'lar veya SİHA'lardan atılacak hassas milli G/M'ler ile etki altına alınabilir (Çakır, Kuzgun, Bozok, TRLG/TRG 230/300 vb.),

⚓ Ayrıca, bu harekâtı denizde ve havada icra eden İHA/İDA'lara havadan gelecek tehditlere karşı yüksek menzil, sürat ve Hava-Hava G/M'leri ile (Gökdoğan, Bozdoğan, Gökhan vb.) donatılmış gemide/karada konuşlu insansız jet uçakları (KIZILELMA, MiUS-3 vb.) tarafından Hava-Yer ve Yakın Hava Desteği sağlanabilir.



Şekil 7. Elektronik Taarruza Geçiş

Yukarıda ifade edilen faaliyetleri icra edebilecek ve karada sabit bir platformdan, gemiden veya insansız hava araçlarından kumanda edilebilecek Görev Birlikleri;

⚓ Düşük RKA yarı batır ET/ED cihazlarına haiz İDA'lar,

- ⚓ Hedef elementi ve multi statik tespit görevi için radar bulunan İDA'lar,
- ⚓ Hassas SSM güdümlü mermili SIDA'lar,
- ⚓ Akustik Sensörler, torpidolar, mayın/MKT eşizeleri ile teçhiz edilecek İDA/İSA'lar,
- ⚓ Havadan karaya atılan mini ET cihazları taşıyan İHA'lar,
- ⚓ Hedef ve Kamikaze dron/İHA'lar taşıyan İHA⁷¹'lar,
- ⚓ Orta/uzun menzilli hassas G/M'ler ile teçhiz edilmiş SİHA'lar,
- ⚓ Hava-Hava ve Hava-Yer mühimmatları ile teçhiz edilmiş, CAS görevi icra edecek insansız jet⁷² uçaklarından teşkil edilmelidirler.

İkinci senaryoda ise, harekâtın icra edileceği alanın açık deniz alanı olması, karasal coğrafi formasyonların bulunmayışı/çok az olması nedeniyle tüm insansız sistemlerin gemilere dayalı olarak kullanılması hususunu gerekli kılmaktadır. “Yarı kapalı bir deniz alanında icra edilecek deniz harekâtında otonom sistemlerin kullanım konsepti”ne oranla bu harekâta ihtiyaç duyulacak ateş desteği ve komuta kontrol yapısının denizde oluşturulması ve idamesi gerekmektedir. Gemilere dayalı olarak kullanılacak otonom sistemlerin yanında uzun menzilli ve yüksek sürate sahip İHA/İDA'lar karaya dayalı veya devir teslimi yapılmak suretiyle kullanılabilir. Otonom sistemlerin teknolojik gelişimi, kullanım denemeleri göz önüne alındığında “Açık deniz alanlarında icra edilecek deniz harekâtında otonom sistemlerin kullanım konsepti”doğrultusunda bu sistemlerin gemilerin organik bağılı haline geleceğini operatif anlamda durumsal farkındalığın ve tanımlanmış resminin elde edilmesinde, müteakiben ateş destek gücü olarak kullanılacağı söylenebilir. Bu husus, ana fikri sualtı sensörlerini, İSA'ları, hava dronlarını ve uyduları birbirine bağlamak ve bunların birbirleriyle bilgi işlem gücünü paylaşmalarını sağlamak olan “NATO Dijital Okyanus Konsepti”dokümanında da yer almaktadır.⁷³

Senaryo 1'deki kullanıma ek olarak gemiler üzerinde harekât görevinin nevine bağlı farklı güdümlü sistemlerine sahip, denizdeki birliğin çevresindeki hava sahasında, su üstünde ve sualtında alanında görev icra edecek akıllı, dolanan (loitering) mühimmat dronlarının kullanılması temel usullerden biri olacaktır. Görev Gruplarının kendilerine tahsis edilen alanlarda A2/AD etkisi yaratmasını sağlayacak bu dron/kamikaze İHA'lar aynı zamanda Denizden Kıyıya/Karaya Güç Nakli Harekâtında kıyıbaşının/indirme alanının yumuşatılması ve ateş

desteğinin sağlanmasında etkin olarak kullanılacaktır. “Açık deniz alanlarında icra edilecek deniz harekâtında otonom sistemlerin kullanım konsepti”ne ilişkin örnek Şekil 8’de sunulmuştur.



Şekil 8. Açık Deniz Alanlarında İcra Edilecek Deniz Harekâtı İçin Konsept

Senaryo 1 ve 2 ile ifade edilen konseptin geliştirme ve uygulama safhasında üzerinde önemle durulması gereken temel konuların başında “Birlikte Çalışabilirlik (Interoperability)” yeteneği gelmektedir. Bahse konu insansız deniz, sualtı ve hava araçlarının üreticilerinden bağımsız olarak ortak bir protokole istinaden standart bir muhabere/mekanik arayüzlerine ve komuta kontrol birimlerine sahip olarak üretilmesi/teçhiz edilmesi hayati öneme sahiptir.



Şekil 9. Birlikte Çalışabilirlik

Dz.K.K.lığı'nın halihazırda ve yakın gelecekte inşa/modernize edilen ve dolayısıyla, ileride sahip olunacak insansız sistemleri barındıracağı platformlarında kullanılacak Savaş Yönetim Sistemi, ADVENT-SYS'dir. (Şekil 10) Bu nedenle ADVENT-SYS ile insansız sistemlere⁷⁴ ait kontrol istasyonları ortak çalışabilir olacaktır.



Şekil 10. Advent SYS Program Yönetimi

NATO koordinesinde, çoklu ortamda insansız araçların ortak çalışmasını sağlayacak komuta kontrol ve haberleşme standardı çalışmalarının yürütüldüğü (STANAG 4817) bilinmektedir. Bahse konu standart, STANAG 4586 ve JANUS standartları üzerine ilaveler ile genişlemeyi ön görmektedir. Bu kapsamda, NATO tarafından insansız hava araçları için belirlenen STANAG 4586 ve Sualtı haberleşme standardı JANUS ana referans olarak alınarak, "Milli İnsansız Araçlar Ortak Çalışabilirlik Standardı" çalışmalarının hızlandırılması ve en kısa sürede tamamlanmasının önemli olduğu değerlendirilmektedir.

Geliştirilecek Milli Standardın, "limitli bütünlük (Seviye-1)" çalışmadan "tam bütünlük (Seviye-5)" çalışmaya uzanan STANAG 4586 benzeri "Ortak Çalışabilirlik Seviyelerini (Level of Interoperability- LOI)" içereceğini göz önünde bulundurarak;

⚓ İlk basamakta, sensör datalarının dolaylı veya direk alınması ve insansız araç

faydalı yüklerinin ADVENT-SYS üzerinden kontrol ve monite edilmesinin,

⚓ Nihai ortak çalışabilirlik seviyesinde hedefin; tam bütünleşik çalışma olmasının,

⚓ Farklı yetenekteki insansız araçların pilotajı maksadıyla yeknesak bir konsol tasarımına gidilmesinin faydalı olacağı kıymetlendirilmektedir. Şekil 11 SYS – İnsansız Suüstü Aracı Bütünleştirme,

Hazırlanan konsept ile kazanılacak yetenekler için otonomi kabiliyeti bulunan otonom sistemlerin sahip olması gereken temel özellikler ise;

⚓ İnsan-makine takımları içerisinde kullanılabilmesi,

⚓ Belirli rollere göre optimize edilebilmesi,

⚓ Verimliliği artırması,

⚓ Personel için riski azaltması,

⚓ Kuvvetin esnekliğini artırması,

⚓ Algı ve kontrol sistemi saldırıları, bilgi harbi ve platform imhası durumları ile karşı karşıya kalındığında başarılı olması,

⚓ Sürü zekâsı kullanabilme yeteneğine sahip olması,

⚓ Eylem veya öneriler için nedenlerini gösterebilmesi,

⚓ Birden fazla insan kontrolü seviyesiyle çalışabilmesi,

⚓ Karar sürecinde üstünlük kazandırması,

⚓ Karmaşık ortamları algılamada personele yardımcı olması,

⚓ Muhasım verilerini toplama, depolama ve kullanma yoluyla manipüle etme yeteneğine sahip olması,

⚓ Tüm verilerin güvenli bir şekilde depolanması ve otonom sistem tarafından verilere erişilebilmesi,

⚓ Veri ve algoritmaların harekât alanı ve amaçlar ile ilgili olduğunu doğrulama yeteneğine sahip olması,

- ⚓ İhtiyaç duyulan hızda veri tabanına erişim sağlayabilmesi,
- ⚓ İşletim ortamında otonom sistemi bulma ve tanımlama yeteneği bulunması,
- ⚓ Otonom sistem tarafından kullanılan algoritmalar ve veriler hakkında istihbarat verileri geliştirebilme yeteneğine sahip olması olarak sıralanabilir.

Son olarak, söz konusu konsept ile kazanılacak yeteneğin ihraç kısıtı konusu ise söz konusu teknolojinin yıkıcı etkisi açısından önemli bir husustur. Caydırıcılık etkisinin yüksek olması nedeni ile “Yüksek” ve “Tam” otomasyon seviyelerine sahip otonom silah sistemlerinin ihracatına onay verilmemesi gerektiği değerlendirilmektedir.

6. Sonuç ve Teklifler

Sanayii ve teknolojik ilerleme ne kadar gelişirse gelişsin, konseptler ile doktrin, teçhizat, eğitim ve personel yakın/orta vadede tekrar gözden geçirilmezse, muhtemelen istenilen başarı elde edilemeyecektir. Bu nedenle İHA, İDA ve İSA'ların askeri alanda kullanımına ilişkin konsept ihtiyacı kendini hissettirmektedir. Bu kapsamda önerdiğimiz “Denizde İnsansız Sistemler Konsepti” ile TSK'da insansız sistemlerin kullanımı uygulamasına öncülük yapılabilecektir. Bu süreçte;

- ⚓ Dz.K.K.İği geliştirilecek müşterek konseptte; muhabere ve komuta kontrol ile hava/su/sualtı sahası yönetim usullerinin belirlenmesi (Denizaltı Filosu K.İği koordinesinde); ED/ET faaliyetlerinin müşterek koordinasyonu; KBRN, afet, iklim kontrolü, barışı destekleme harekâtı vb. tali görevlerde kullanım usullerinin konseptte yer alması,
- ⚓ Hazırlanacak konseptin sınır koymaması, somut ayrıntılardan ziyade geniş anlamda ifade edilmesi, planlamacı ve uygulayıcılara esneklik sağlaması,
- ⚓ Konseptin ürünlere değil, kazanılmak istenen yeteneklere yol göstermesi, yeteneklerin ise daha sonra yetenek geliştirme süreci ile ayrıntılı şekilde tanımlanması ve geliştirilmesi,
- ⚓ Harbin tüm boyutlarına (kara-deniz-hava-siber-uzay) eklemlenebilir bir yapıya yönlendirmesi önerilmektedir.

Mevcut kuvvet yapısı ile insansız sistemlerin entegrasyonu kapsamında ise; teknolojik yeterlilik durumu dikkate alındığında;

⚓ Öncelikle, sadece otonom sistemlerden oluşacak bir organizasyonun, ayrılmış alanda harekât yapacağı bir sistemin oluşturulması,

⚓ Teknolojik hazırlık, istenen seviyeye ulaştığında, insanlı ve insansız sistemlerin bir arada kullanıldığı doktrine geçiş yapılması,

⚓ Konseptin denenmesi ile elde edilecek kazanımlardan istifade edilerek; gelecekte Deniz Kuvvetleri Komutanlığında yönetici pozisyonuna gelecek personelin insanlı-insansız sistemleri komuta edebilecek kabiliyete ulaşmasının faydalı olacağı kıymetlendirilmektedir.

Son olarak; 2022 yılında NATO çapında iştirak edilen REPMUS insansız sistemler tatbikatında ülkemizin teknolojik yetkinlik seviyesinin birçok NATO ülkesinin önünde olduğu müşahede edilmiştir. Mevcut avantajımızın geliştirilerek muhafaza edilmesi için en uygun yolun bu konuda NATO çapında kurulması planlanan insansız sistemler yapısının teşkilinde öncülük ve/veya liderlik etmek olacağı değerlendirilmektedir. Bu maksatla; NATO bünyesindeki faaliyetlere yönelik olarak;

⚓ NATO’da insansız deniz sistemleri alanında bir Mükemmeliyet Merkezi kurulumuna öncülük edilmesinin,

⚓ Mümkünse İnsansız Sistemler Mükemmeliyet Merkezinin İHA’lar ile ilgili kısmının Karadeniz kıyısında , İDA/İSA’lar ile ilgili kısmının Akdeniz kıyısında olacak şekilde Türkiye’de kurulumunun sağlanması,

⚓ Söz konusu Mükemmeliyet Merkezinin başka bir NATO üyesi ülkede kurulması halinde söz konusu Mükemmeliyet Merkezine geniş kadro ile katılım sağlanmasının ve lider kadrolarının üstlenilmesinin,

⚓ NATO’nun bu alanlardaki konsept ve doktrinlerinin oluşturulması sürecinde etkin katkı sağlanması ve dokümanların yönlendirilmesinin, ülkemizin çıkarlarına ve ittifakın bu alandaki çalışmalarına katkı sağlayacağı değerlendirilmektedir.

DİPNOTLAR

1. *Dr.Can KASAPÖĞLU, Yükselen İnsansız Sistemler Gücü: Askeri Atılımının Eşiğindeki Türkiye, EDAM Ekonomi ve Dış Politika Araştırma Merkezi, 2018*
2. *TSK Silahlı Kuvvetleri Konsept Geliştirme ve Deneme Yönergesi.*
3. *TSK Planlama, Programlama ve Bütçeleme Sistemi Yönergesi.*
4. *Doç.Dr.Fahri ERENEL, Geleceğin Güvenliği, Savunma Kaynaklarının Planlanması ve Yönetimi, 2021*
5. *Sait YILMAZ, Uluslararası Güvenlik-Teori, Pratik ve Gelecek, 2017*
6. *ABD Kara Kuvvetleri Eğitim ve Doktrin Komutanlığı, Geleceğin Savaşlarının Ortamı ve Değişimi, 2020*
7. *Uğur Güngör, Savunma Sanayinin Dönüşümünde Yeni Savaşları Aramak, 2021*
8. *National Defence University, Washington Fort McNair, Mayıs 2013*
9. *Çoklu Alan Harekâtı: Gerekli hızda bütünselik etkiler oluşturmaya imkân sağlamaya yönelik askeri olmayan faaliyetlerle senkronize halde tüm harekât ortamları ve çevreleri boyunca askeri faaliyetlerin orkestrasyonu. (NATO)*
10. *USA Army Modernization Strategy, Investing in the Future, 2019*
11. *ABD Kara Kuvvetleri Eğitim ve Doktrin Komutanlığı, Geleceğin Savaşlarının Ortamı ve Değişimi, 2020*
12. *USA National Science and Technology Council, Critical and Emerging Technologies List Update, 2022*
13. *USA National Security Strategy, 2022*
14. *The Future War&Deterrence Conference, UK, 2022*
15. *Future Soldiers, Transforming the British Army, 2021*
16. *France Armed Forces Employment Concept, 2020*
17. *Annual Report to Congress, Military and Security Developments Involving the People's Republic of China, Office of the Secretary of Defense, USA, 2022*
18. *Challenge for China's Military Modernization Ambitious, War on The Rocks, 2021*
19. *Defence of Japan, 2022*
20. *NATO Warfighting Capstone Concept, 2021*
21. *NATO Science and Technology Trends 2020-2040*
22. *Öncelikli Teknoloji Alanları Belirlendi, Yıldız Nevin GÜNDOĞMUŞ, 2019, <https://www.aa.com.tr/tr/bilim-teknoloji/onceelikli-teknoloji-alanlari-belirlendi/1583475>*
23. *NATO Unmanned Aircraft Systems Artificial Intelligence/Autonomy Workshops Final Report, 2022*
24. *Vincent BOULANIN and Maaïke VERBRUGGEN, Mapping The Development of Autonomy in Weapon Systems, SIPRI, 2017*
25. *NATO Unmanned Aircraft Systems Artificial Intelligence/Autonomy Workshops Final Report, 2022*
26. *Bianca TOROSSIAN, Frank BEKKERS, Tim SWEIJS, Michel ROELEN, Alen HRISTOV and Salma ATALLA, The Military Applicability of RAS, 2021*
27. *Concept for Robotic and Autonomous Systems, Australian Defence Force, 2020*
28. *Vincent BOULANIN and Maaïke VERBRUGGEN, Mapping The Development of Autonomy in Weapon Systems, SIPRI, 2017*

29. Dr.Can KASAPÖĞLU, Barış KIRDEMİR, Yükselen İnsansız Sistemler Gücü: Askeri Atılımın Eşiğindeki Türkiye, 2018
30. Ravindra Singh Panwar, AI and the Rise of Autonomous Weapons, 2022
31. Bianca TOROSSIAN, Frank BEKKERS, Tim SWEIJS, Michel ROELEN, Alen HRISTOV and Salma ATALLA, The Military Applicability of RAS, 2021
32. Ravindra Singh Panwar, AI and the Rise of Autonomous Weapons, 2022
33. Ravindra Singh Panwar, AI and the Rise of Autonomous Weapons, 2022
34. Vincent BOULANIN and Maaïke VERBRUGGEN, Mapping The Development of Autonomu in Weapon Systems, SIPRI, 2017
35. NATO Autonomy Implementation Plan, PO(2022) 0421 (INV), 2022
36. US Ground Forces Robotics and Autonomous Systems (RAS) and Artificial Intelligence (AI): Consideration for Congress, Congressional Research Service, 2018
37. USA Unmanned Systems Integrated Roadmap, FY2011-2036
38. Paul SCHARRE, İnsansız Ordular, 2020
39. USA Unmanned Systems Integrated Roadmap, FY2011-2036
40. Paul SCHARRE, İnsansız Ordular, 2020
41. Isaac Asimov, Ben Robot, 1942; Isaac Asimov'un Ben Robot isimli Bilim Kurgu kitabında yer alan ancak robot etiği çalışmalarında sıkça atıfta bulunulan bir kavramdır. 'Bir robot, bir insana zarar veremez ya da zarar görmesine seyirci kalmaz', 'Bir robot, birinci kuralla çalışmadığı sürece bir insanın emirlerine uymak zorundadır.' ve 'Bir robot, birinci ve ikinci kuralla çalışmadığı sürece kendi varlığını korumak zorundadır.' yasalarından oluşur.
42. Paul SCHARRE, İnsansız Ordular, 2020
43. NATO Autonomy Implementation Plan, PO(2022) 0421 (INV), 2022
44. Kuvvet Çarpanı Olarak Otonom Sistemler, STM Teknolojik Düşünce Merkezi, 2021
45. NATO Autonomy Implementation Plan, PO(2022) 0421 (INV), 2022
46. İsmail ATAŞ, Otonom Silah Sistemlerinin İnsancıl Hukukun Temel İlkelerine Uygunluğunun Sağlanmasında Anlamlı İnsan Kontrolünün Etkisi, Hacettepe Hukuk Fakültesi Dergisi, Cilt 12, Sayı 1, 767 – 809, 2022
47. Vincent BOULANIN and Maaïke VERBRUGGEN, Mapping The Development of Autonomu in Weapon Systems, SIPRI, 2017
48. US Ground Forces Robotics and Autonomous Systems (RAS) and Artificial Intelligence (AI): Consideration for Congress, Congressional Research Service, 2018; Gelişen Savunma Teknolojileri, Dr. Ercüment Karapınar, Savunma Politikalarına Giriş, 2021
49. Paul SCHARRE, İnsansız Ordular, 2020: Derin Sinir Ağları: Yapısı anlaşılabilir bir şekilde veri dağıtımına bağlı olan mantıksız özellikler ve yapı içi kör noktalar.
50. Paul SCHARRE, İnsansız Ordular, 2020: Düşman Görseller, derin sinir ağlarının zayıflıklarından faydalanarak sahte görselleri doğrulamış gibi tanımlamalarını sağlayan resimlerdir.
51. Paul SCHARRE, İnsansız Ordular, 2020
52. Paul SCHARRE, İnsansız Ordular, 2020: Geri hacklemek, bir kurumun siber saldırıya karşı saldırıyla cevap vererek, saldırılar hakkında bilgi alması ya da saldırının yapıldığı bilgisayarları kapatmasıdır.
53. Paul SCHARRE, İnsansız Ordular, 2020
54. İnsansız Hava, Deniz ve Sualtı Araçları İçin Otonom ve Yarı Otonom Gemiler Trend Analizi, STM Teknolojik Düşünce Merkezi, 2022

55. NATO Maritime Unmanned Systems, 2019
56. Liu, Zhixiang; Zhang, Youmin; Yu, Xiang; Yuan, Chi, *Unmanned surface vehicles: An overview of developments and challenges*, 2016
57. *İnsansız Deniz Araçlarının Geleceği ve Kullanım Konseptleri I*, Askeri, Ticari ve Sivil Alanlarda İnsansız Deniz Araçları Araştırma Raporu, STM Teknolojik Düşünce Merkezi, 2021
58. Matthews, Christian, "Unmanned ships are coming – but they could cost the cargo industry dearly", 2017
59. ICARUS projesi denizcilik acil durum senaryoları dâhilinde farklı insansız platformların koordineli olarak çalıştığı, kazazedelerin tespiti ve onlara yapılacak yardımın işlevselliğinin incelenmesini hedeflemektedir.
60. Matos, Aníbal, *Unmanned Maritime Systems for Search and Rescue*, 2017
61. Oceanalpha, *Autonomous Firefighting Vessel*
62. Kasapoğlu, Can; Kırdemir, Barış, *Yükselen İnsansız Sistemler Gücü: Askeri Atılımının Eşiğindeki Türkiye*, EDAM, 2018
63. Martin, Bradley; C. Tarraf, Danielle; C. Whitmore, Thomas; DeWeese, Jacob; Kenney, Cedric; Paul DeLuca, Jon Schmid; (2019),
64. "Advancing Autonomous Systems - An Analysis of Current and Future Technology for Unmanned Maritime Vehicles", Rand Corporation, 2021
65. <https://cyprus-subsea.com>, "Autonomous Marine Platforms", 2021
66. *İnsansız Deniz Araçlarının Geleceği ve Kullanım Konseptleri I*, Askeri, Ticari ve Sivil Alanlarda İnsansız Deniz Araçları Araştırma Raporu, STM Teknolojik Düşünce Merkezi, 2021
67. *İnsansız Deniz Araçlarının Geleceği ve Kullanım Konseptleri II*, Teknoloji ve Gelecek Öngörüsü Araştırma Raporu, STM Teknolojik Düşünce Merkezi, 2021
68. *İnsansız Deniz Araçlarının Geleceği ve Kullanım Konseptleri III*, İDA'ların Mevcut Durumu ve Küresel İDA Pazarının Gelişimi Araştırma Raporu, STM Teknolojik Düşünce Merkezi, 2021; *İnsansız Hava, Deniz ve Sualtı Araçları İçin Otonom ve Yarı Otonom Gemiler Trend Analizi*, STM Teknolojik Düşünce Merkezi, 2022
69. *İnsansız Deniz Araçlarının Geleceği ve Kullanım Konseptleri III*, İDA'ların Mevcut Durumu ve Küresel İDA Pazarının Gelişimi Araştırma Raporu, STM Teknolojik Düşünce Merkezi, 2021; *İnsansız Hava, Deniz ve Sualtı Araçları İçin Otonom ve Yarı Otonom Gemiler Trend Analizi*, STM Teknolojik Düşünce Merkezi, 2022
70. İngiltere menşeli Tempest ve Loyal Wingman projesinde olduğu üzere.
71. Bu konuda teknolojik yeterlilik seviyesinin geliştirilmesi gereklidir.
72. AKSUNGUR, AKINCI vb. yüksek faydalı yük kapasitesini haiz İHA'lar.
73. KIZILELMA, MİUS-3 vb. gemiden/karadan kalkabilen yeni nesil İnsansız jetler.
74. NATO Digital Ocean Concept, 2020
75. İDA'lar, İSA'lar ve Dz.K.K.lığı envanterine alınacak İKA'lar.

KAYNAKÇA

1. ABD Kara Kuvvetleri Eğitim ve Doktrin Komutanlığı, (2020) "Geleceğin Savaşlarının Ortamı ve Değişimi"
2. Anibal, m. (2017), "Unmanned Maritime Systems for Search and Rescue"
3. Asimov, I. (1942) "Ben Robot"
4. Australian Defence Force Concept for Robotic and Autonomous Systems, (2020)
5. Ataş, İ. (2022) "Otonom Silah Sistemlerinin İnsancıl Hukukun Temel İlkelerine Uygunluğunun Sağlanmasında Anlamlı İnsan Kontrolünün Etkisi, Hacettepe Hukuk Fakültesi Dergisi", Cilt 12, Sayı 1, 767 – 809
6. Boulanin, V., Verbruggen, M. (2017) "Mapping The Development of Autonomy in Weapon Systems", SIPRI
7. Christian, M. (2017) "Unmanned ships are coming – but they could cost the cargo industry dearly"
8. Congressional Research Service, Consideration for Congress, (2018) "US Ground Forces Robotics and Autonomous Systems (RAS) and Artificial Intelligence (AI)"
9. Güngör, U. (2021) "Savunma Sanayiinin Dönüşümünde Yeni Savaşları Aramak"
10. Defence of Japan, (2022)
11. Erenel, F. (2021) "Geleceğin Güvenliği", Savunma Kaynaklarının Planlanması ve Yönetimi, Nobel Yayınları
12. France Armed Forces Employment Concept, (2020)
13. Future Soldiers, Transforming the British Army, (2021)
14. Gündoğmuş, Y. (2019) "Öncelikli Teknoloji Alanları Belirlendi" <https://www.aa.com.tr/tr/bilim-teknoloji/oncelikli-teknoloji-alanlari-belirlendi/1583475>
15. Kasapoğlu, C. (2018) "Yükselen İnsansız Sistemler Gücü: Askeri Atılımının Eşiğindeki Türkiye", EDAM Ekonomi ve Dış Politika Araştırma Merkezi
16. Karapınar E., (2021), "Gelişen Savunma Teknolojileri", Savunma Politikalarına Giriş, SETA Yayınları
17. Liu, Z.; Zhang, Y.; Yu, X.; Yuan, C., (2016) "Unmanned surface vehicles: An overview of developments and challenges"
18. TSK Silahlı Kuvvetleri Konsept Geliştirme ve Deneme Yönergesi.
19. TSK Planlama, Programlama ve Bütçeleme Sistemi Yönergesi.
20. NATO Autonomy Implementation Plan, PO(2022) 0421 (INV), 2022
21. NATO Digital Ocean Concept, (2020)
22. NATO Maritime Unmanned Systems, (2019)
23. NATO Science and Technology Trends 2020-2040, (2020)
24. NATO Warfighting Capstone Concept, (2021)
25. NATO Unmanned Aircraft Systems Artificial Intelligence/Autonomy Workshops Final Report, (2022)
26. Panwar, R. (2022) "AI and the Rise of Autonomous Weapons"
27. Rand Corporation, (2021) "Advancing Autonomous Systems - An Analysis of Current and Future Technology for Unmanned Maritime Vehicles"

28. Scharre, P. (2020) “İnsansız Ordular”, Kronik Yayınları
29. STM Teknolojik Düşünce Merkezi, (2021) Kuvvet Çarpanı Olarak Otonom Sistemler
30. STM Teknolojik Düşünce Merkezi, (2022), “İnsansız Hava, Deniz ve Sualtı Araçları İçin Otonom ve Yarı Otonom Gemiler Trend Analizi”
31. STM Teknolojik Düşünce Merkezi, (2021) “İnsansız Deniz Araçlarının Geleceği ve Kullanım Konseptleri I, Askeri, Ticari ve Sivil Alanlarda İnsansız Deniz Araçları Araştırma Raporu”
32. STM Teknolojik Düşünce Merkezi, (2021) “İnsansız Deniz Araçlarının Geleceği ve Kullanım Konseptleri II, Teknoloji ve Gelecek Öngörüsü Araştırma Raporu”
33. STM Teknolojik Düşünce Merkezi, (2021) “İnsansız Deniz Araçlarının Geleceği ve Kullanım Konseptleri III, İDA’ların Mevcut Durumu ve Küresel İDA Pazarının Gelişimi Araştırma Raporu”
34. STM Teknolojik Düşünce Merkezi, (2022) “İnsansız Hava, Deniz ve Sualtı Araçları İçin Otonom ve Yarı Otonom Gemiler Trend Analizi”
35. Official of the Secretary of Defence, (2022) “Annual Report to Congress, Military and Security Developments Involving the People’s Republic of China”, USA
36. Torossian, B., Bekkers, F., Sweijs, T., Roelen, M., Hristov, A. and Atalla, S. (2021) “The Military Applicability of RAS”
37. USA Army Modernization Strategy, (2019) “Investing in the Future”
38. USA National Defence University, (2013) Washington Fort McNair
39. USA National Science and Technology Council, (2022) Critical and Emerging Technologies List Update
40. USA National Security Strategy, (2022)
41. UK The Future War&Deterrence Conference, (2022)
42. USA Unmanned Systems Integrated Roadmap, FY2011-2036
43. War on The Rocks, (2021) “Challenge for China’s Military Modernization Ambitious”
44. Yılmaz, S. (2017) “Uluslararası Güvenlik-Teori, Pratik ve Gelecek”, Kaynak Yayınları
45. <https://cyprus-subsea.com>, “Autonomous Marine Platforms”, (2021)

TABLolar

46. Tablo 1. ABD İçin Oyun Değiştirici Unsurlar
47. Tablo 2. Otonomi Seviyeleri
48. Tablo 3. Ülkelerin İnsansız Suüstü ve Sualtı Deniz Araçları Konusunda Gerçekleştirdikleri Faaliyetlerden Örnekler
49. Tablo 4. Türkiye’de Gerçekleştirilen İnsansız Deniz Aracı Faaliyetlerine Örnekler

ŞEKİLLER

50. Şekil 1. NATO’ya Göre Geleceğin Teknolojilerinin Kapsayıcı/Baskın Temel Özellikleri
51. Şekil 2. Artan Otonomi Seviyesi
52. Şekil 3. Deniz Harekât Alanında İnsansız Sistemler
53. Şekil 4. İDA’ların Liderliğinde Harekete Geçen Görev Birlikleri
54. Şekil 5. İnsansız Su Üstü/Su Altı Sistemlerine Eşlik Eden İHA’lar
55. Şekil 6. SİDA’ların Angajmana Geçmesi
56. Şekil 7. Elektronik Taarruza Geçiş

57. *Şekil 8. Açık Deniz Alanlarında İcra Edilecek Deniz Harekâtlar İçin Konsept*

58. *Şekil 9. Birlikte Çalışabilirlik*

59. *Şekil 10. Advent SYS Program Yönetimi*

60. *Şekil 11. SYS – İnsansız Suüstü Aracı Bütünleştirme*

NOTLAR

61. *Bu çalışma kapsamında özel izin gerekmemiştir.*

62. *Special permission has not been required within the scope of this study*

