

Hale Sınıfı İnsansız Hava Aracı Teknolojisi ve Konvansiyonel (Geleneksel) Savaşta Yeri

Abdurrahman Topal¹, Mücahit Akpınar^{*1}, Hüseyin Beyhan^{*1}

¹ İstanbul Aydın Üniversitesi, Uluslararası İlişkiler ve İstihbarat İncelemeleri, İstanbul, Türkiye

Anahtar Kelimeler

İnsansız Hava Aracı
Konvansiyonel Savaş
Geleneksel Savaş
HALE

ÖZ

Uçuş ekibi veya pilot olmadan uçuş prensipleri doğrultusunda sürekli veya yarı otomatik şekilde uçabilen insansız hava araçları daha düşük maliyet ve risk faktörlerinden ötürü geleneksel havacılık yöntemlerine kıyasla askeri ve sivil amaçlar için farklı havacılık uygulamalarında kullanılmaktadır. Farklı teknik özelliklere sahip olan insansız hava araçlarının en temel çalışma alanlarından birisi de askeri savaş teknolojisi alanıdır. Bunlar arasında en göze çarpanı ise yüksek irtifa uzun havada kalış (high altitude long endurance - HALE) sınıfı insansız hava araçlarıdır. HALE sınıfı insansız hava araçları kıtalararası görev yapma becerisine sahip sistem teknolojisiyle ve yarattığı kuvvet çarpanıyla stratejik olarak büyük önem taşımaktadır. HALE sınıfı insansız hava aracı günümüzde etkili savaş araçlarından birisi olarak ön plana çıkmaktadır. Bu çalışma da HALE sınıfı insansız hava araçlarının konvansiyonel savaşlardaki yerini ortaya koymayı amaçlamaktadır.

Hale Class Unmanned Aerial Vehicle Technology and Its Place in Conventional (Traditional) Warfare

Keywords

Unmanned Aerial Vehicle
Conventional Warfare
Traditional Warfare
HALE

ABSTRACT

Unmanned aerial vehicles, which can fly continuously or semi-automatically in line with the principles of flight without flight crew or pilot, are used in different aviation applications for military and civil purposes compared to traditional aviation methods due to lower cost and risk factors. One of the main fields of study of unmanned aerial vehicles with different technical features is the field of military warfare technology. The most striking among these are the high-altitude long endurance (HALE) class unmanned aerial vehicles. HALE type unmanned aerial vehicles are strategically important with their system technology capable of intercontinental missions and the force multiplier they create. HALE type unmanned aerial vehicle stands out as one of the effective combat vehicles today. This study aims to reveal the place of HALE type unmanned aerial vehicles in conventional warfare.

*Sorumlu Yazar (*Corresponding Author)

Kaynak Göster/ Cite this article (APA);

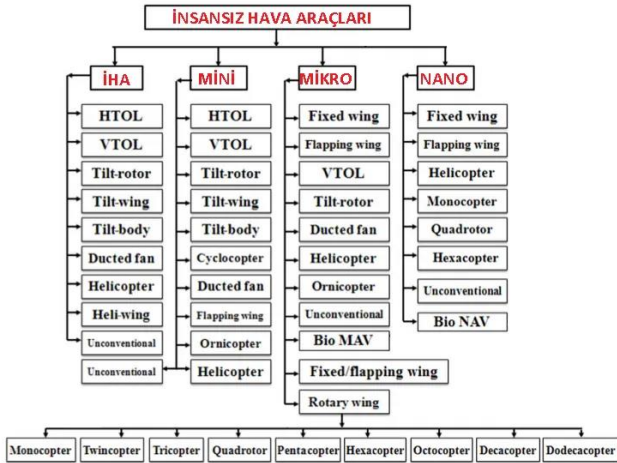
* (mucahitakpnar44@gmail.com) ORCID ID 0000-0003-1115-4403
(a.topal3434@hotmail.com) ORCID ID 0000-0002-4140-2650
(huseyinbeyhann@gmail.com) ORCID ID 0000-0002-2190-1487

Pınar M, Topal A & Beyhan H (2021). Hale Sınıfı İnsansız Hava Aracı Teknolojisi ve Konvansiyonel (Geleneksel) Savaşta Yeri. Türkiye İnsansız Hava Araçları Dergisi, 3(1), 17-22.

1. GİRİŞ

İnsansız hava araçları (İHA) üzerinde insan pilotu olmayan uçaklardır. İHA'ların uçuşu bir insan operatörü tarafından uzaktan kumanda altında ya da bir oto pilot olarak adlandırılan yerleşik bilgisayarlar tarafından otonom olarak çalışmaktadır (Sharma vd., 2020). Bu araçların üretimi ve teknolojisinin geliştirilmesi için çeşitli mühendislik atılımları yürütülmüştür. Yürütülen bu araştırmaların önemli bir bölümünün temel amacı bu araçların daha güvenli uçuşlar gerçekleştirebilmelerini sağlamaktır. Bu çalışmalarla birlikte İHA'lar yakın zamanda hem sivil hem de askeri kullanım alanında en gelişmiş sistemler içerisinde yerini almıştır (Arıca vd., 2012: 252). İHA'ların askeri alandaki temel uygulamaları keşif, gözetim ve askeri istihbarattır (Çömert vd., 2012: 18).

Uçuş menzili ve irtifalarına göre farklı şekillerde sınıflandırılan İHA'lar içerisinde yüksek irtifa uzun havada kalış özelliklerine sahip HALE (High Altitude Long Endurance) sınıfı İHA'lar teknolojiye yaşanan gelişmeyle birlikte ülkelerin silahlı kuvvetlerin bünyelerine dahil ettiği yeni sistemlerden biridir. Bu durum İHA'ların önemini her geçen gün daha da artırmakla beraber İHA'ların dünya ordularının elde etmek istedikleri vazgeçilmez araçlar haline gelmelerini sağlamıştır. İHA'lar günümüzün modern silahlı sistemlerinin en önemlileri arasında yer almaktadır. Etkili bir İHA keşif, gözetleme ve istihbarat aracı olarak özellikle tehlikeli alanlarda görev yapabilmek ve uzun süre havada kalabilme kabiliyeti sayesinde güvenlik birimlerinin yararlandıkları faydalı bir araç haline gelmiştir (Kurban, 2014: 1). Bu çalışmada da HALE tipi insansız hava araçlarının konvansiyonel savaşlarda kullanımı incelenmektedir.



Şekil 1. İnsansız hava araçları sınıflandırması (TDA, 2021)

Yukarıdaki şekilde belirtildiği gibi insansız hava araçları dört temel kategoride sınıflandırılmaktadır (TDA, 2021). Buna göre insansız hava araçları ilk kategoride bulunmaktadır. HALE İHA'lar ise HTOL (Yatay iniş kalkış) ve VTOL (Dikey iniş kalkış), hibrit modeller, heliwingler, helikopterler ve diğerleri olarak sınıflandırılmaktadır.

1.1. İnsansız Hava Araçları Tanımı ve Tarihi Gelişimi

İHA'lar ile ilgili yapılan tanımlamalar genellikle birbirine benzemektedir. Ancak bu tanımlamalar zaman içinde İHA'ların yüklendikleri görev ve kullanım şekillerine göre farklılık göstermektedir. İHA'lar içerisinde yolcusu ve pilotu bulunmayan yalnızca amacına uygun donanım taşıyan uzaktan kumanda edilebilen ya da otomatik şekilde görevini yerine getiren bir tür uçaktır (Kahveci ve Can, 2017: 511). Amerika Birleşik Devletleri Savunma Bakanlığı'na göre İHA, pilotu olmayan, aerodinamik kuvvetleri kullanarak havada kalan, bağımsız şekilde uçan veya uzaktan kumandayla kontrol edilebilen, tek kullanımlık ya da yeniden kullanılabilen ölümcül özelliklere sahip olan veya olmayan, faydalı yük taşıyan motorlu araçlardır (Thefreedictionary, 2020). Yazılımın yanı sıra, otonom insansız hava araçları, görevlerini insan müdahalesi olmadan gerçekleştirmelerine olanak tanıyan bulut bilgi işlem, bilgisayarla görme, yapay zeka, makine öğrenimi, derin öğrenme ve termal sensörler gibi bir dizi gelişmiş teknolojisini kullanmaktadırlar. Dünya genelinde ilk İHA 1916 yılında M.Low tarafından geliştirilmiştir. Daha sonraki yıllarda ise sınırlı sayıda üretilmiştir. Üretilen bu İHA'ların bazıları 1. Dünya Savaşı esnasında kullanılmıştır. İkinci Dünya Savaşı'nda ise daha fazla İHA kullanılmıştır. Bunlar genellikle trenlerin korunması amacıyla saldırı görevlerini üstlenmiştir. Jet motorlu ilk İHA modeli ise 1951 yılında üretilmiştir. 1955 yılında ise yeni bir İHA modeli olan 1001 modeli ABD deniz kuvvetleri için üretilmiştir (Taylor ve Munson, 1977). Vietnam savaşında ise İHA'lar uzaktan kumandalı uçak olmanın ötesine gidememiştir. İHA'lar Vietnam Savaşı ile birlikte Afganistan ve Irak savaşlarında da askeri operasyon yürütmede kullanılmıştır (Korkmaz vd., 2016: 103). 1980 ve 1990'lı yıllarda daha güçlü ve olgunlaşan İHA'lar özellikle Amerikan askeri çevreleri tarafından ilgi görmeye başlamıştır. Bu durumun en temel nedeni ise İHA'ların uçaklara kıyasla daha az riskli ve ucuz olmasıdır. Bunun yanında İHA'ların riskli görevler esnasında tecrübeli mürettebat zafiyetini en aza indirmesidir. Genel anlamıyla gözetleme ve keşif amacıyla kullanılan İHA'lar günümüzde daha da silahlandırılmıştır. İHA'ların bu denli yaygınlaşmasının temel nedeni ise teknolojiye yaşanan gelişmenin sağladığı olanaklar birlikte daha az maliyetli ve getirisinin daha yüksek olmasıdır (Uyar, 2010).

1.2. İnsansız Hava Araçlarının Kullanım Alanları ve Amaçları

İHA'lar farklı görevleri ve amaçları gerçekleştirmek için tasarlanan kullanılan batarya tipine bağlı şekilde uçuş zamanı değişkenlik gösteren araçlardır. İHA'lar genellikle teknik özellikleri ve kullanım amaçlarına göre iki temel kategoride sınıflandırılmaktadır. Buna göre teknik özelliklerine göre İHA'lar; uzaktan kumandalı, otomatik, kanat yapısına göre, kullandığı enerji kaynağını ve ağırlığına göre kategorilere ayrılırken kullanma amacına göre ise; sivil ve askeri amaçlı İHA'lar olmak üzere kategorilere ayrılmaktadır (ICAO, 2011). Ancak İHA'ların temel kullanım alanı askeri istihbarat, keşif ve gözetimdir. Bunun yanında farklı insani yardım çalışmalarında ve operasyonlarında da İHA'lar

kullanılmaktadır (Çömert vd., 2012: 18). Nitekim 1849 yılında İtalya'nın Venedik kentine gönderilen bomba balonlara yapılan saldırılar İHA'ların tarihteki ilk kullanımına örnektir (Rawat ve Lawrence, 2014).

Savaş koşullarında elde edilen tecrübeyle birlikte İHA'lar açısından yeni bir kullanım alanı gündeme gelmiştir. Havacılık sanayisi İHA teknolojisinin gelişmeye başladığı en temel alan olmuştur. Böylece insansız hava araçları yapılan gözlemler sonucunda orman yangınlarını tespit etme, ağır hava koşullarını tahmin etme ve petrol kaçaıklarını izleme gibi alanlarda kullanılmaya başlanmıştır (Baştürk, 2015: 82).



Şekil 2. İHA'ların Sivil Kullanım Alanları

İHA'ların ortaya çıkışı temelde askeri kullanım alanındaki ihtiyaçtan kaynaklansa da günümüzde sivil alanda da yaygın şekilde kullanılmaktadır. Sivil alandaki İHA'ların sosyal alanlarda kullanımının yanında eğlence amaçlı olaraktan hızla kullanımı yaygınlaşmaktadır (Korkmaz vd., 2016: 104). İHA'ların sivil kullanım alanları şekil 2'de gösterilmektedir.

İHA'lar zorlu koşullarda önemli görevleri yerine getirebilmesinden dolayı gözetleme, keşif ve istihbarat görevlerinin vazgeçilmez parçasıdır (SSM, 2020).

1.3. Hale Tipi İnsansız Hava Araçları

İnsansız Hava Araçlarının (İHA) çeşitleri, boyutları, görevleri ve kabiliyetleri son 10 yıldan bu yana artan bir hızla büyümüştür. Böylece İHA'lar uçuş menzili ve irtifalarına göre farklı şekillerde tasarlanmıştır. Bunlar arasında en göze çarpanı ise yüksek irtifa uzun havada kalış (HALE) sınıfı insansız hava araçlarıdır. Bu araçlar yüksek irtifa ve uzun dayanıklılık gözetim görevleri için geliştirilmiştir. Metal ve kompozit malzemelerden yapılmak üzere harmanlanmış kanat yapılandırması olarak tasarlanmıştır. Yüksek irtifa uçuşları için optimize edilmiş iki motor ile donatılmıştır. Aracın kanat kontrol yüzeyleri uzunlamasına denge sağlar. Arka gövde bölümündeki kanatçık kanat uçları ile birlikte yön dengesi sağlar. Uçak, geleneksel alanlardan operasyonlara izin veren kontrollü ön ayaklı geri çekilebilir iniş takımı ile donatılmıştır (Goraj vd., 2004: 175).



Şekil 3. Yüksek İrtifa Uzun Dayanıklı İnsansız Hava Aracı (HALE)

HALE sınıfı insansız hava araçları özenle tasarlanmış bir çift kanatlı uçağın, neredeyse aynı dayanıklılığa sahip, bir servis tavanına ulaşmak için aynı yakıtı kullanarak ve kalkış kütlelerine (ve yüke) karşılık gelen olandan önemli ölçüde daha büyük olan yüksek irtifa devriye görevleri için aerodinamik olarak verimli olabileceğini göstermiştir (Şekil 3) (Kaya, 2015: 64).

HALE sınıfı insansız hava araçları farklı üretici firmalar tarafından tasarlanmaktadır. Bu firmalardan biri dünyanın en önemli hava aracı üreticilerinden biri olan Boeing'dir. Boeing, ultra kalıcı istihbarat, gözetleme ve keşif, füze savunması veya diğer görevleri sağlamak için HALE - insansız hava sistemi (Unmanned Aerial system-UAS) göstericisi olan Phantom Eye'ı tasarlamış ve test etmiştir. Phantom Eye göstericisi, ilk uçuşunu 1 Haziran 2012'de tamamlamış ve 53.000 fit'e kadar irtifalarda toplam dokuz uçuş gerçekleştirerek bir hidrojen tahrik sistemini başarıyla göstermiştir. Bu araç operasyonel bir HALE UAS'ın, yakıt ikmali yapmadan ve 270 nm algılama görüş hattıyla 10 güne kadar 65.000 fitte uçuşmasının önünü açmıştır. Araç ile izleme ve izleme için iletişim ve çoklu sensör paketleri dahil olmak üzere çeşitli yükler taşınabilmektedir (Boeing, 2020).

Yüksek irtifa uzun dayanıklılık (HALE) insansız hava araçları ticari ve askeri gözetim, izleme, iletişim ve güvenlik uygulamaları için 24 saat kalıcı mevcudiyet sağlayarak, üst atmosferde 70.000 fite kadar yükseklikte çalışacak şekilde tasarlanmıştır. Araç zorlu sıcaklıklara, radyasyona ve stratosferik koşullara dayanabilen, aynı zamanda kalıcı, uzun süreli uçuşları mümkün kılmak için yeterli enerjiyi sağlayan ve depolayan uygun maliyetli bir güç ve tahrik sistemi ile geliştirilmiştir (Ball, 2020).

1.4. Hale Sınıfı İnsansız Hava Araçlarının Konvansiyonel Savaşta Yeri

Konvansiyonel ya da başka bir ifadeyle geleneksel savaş, genellikle nükleer silahların dışında yaygın, klasik ve geleneksel savaş araçları ile yapılan savaşları tanımlamak için kullanılmaktadır. Bu tür savaşlarda taraflar savaşı düzenli orduları ile icra etmektedir (Özdoğan, 2017). Soğuk savaşın bitmesi ile beraber askeri güvenliğini öncelendiği geleneksel savunma sistemleri değişime uğramıştır. 1990'lı yıllarla birlikte geleneksel silahların kullanımından küçük taktik birliklerinin görevlendirildiği, devlet dışı silahlı grupların desteklendiği, maliyeti daha az ancak teknoloji yoğun askeri araçlara ilginin arttığı bir çatışma ortamına dönüşüm başlamıştır (Ak ve Sarı, 2018: 624). Geleneksel savaşlarda belli bir bölgenin işgali ve düşmanın o bölgedeki varlığının ortadan kaldırılması amaçlanırken

günümüzde artık düşman görülen ülkenin tüm coğrafyası hareket ortamı olarak görülmektedir. Geleneksel olarak savaş fiziki bir ortamı gerektirirken günümüzde savaş teknolojileri sayesinde farklı bir mecra oluşmuş ve mücadelenin önemli bir bölümü bu yeni savaş ortamında gerçekleşmeye başlamıştır (Yayla, 2013: 183-189). Geleneksel savaşlarda savaş ortamının gelişmesi savaş stratejisinde kullanılan silahların ve araçların da değişmesini sağlamıştır. Böylece insansız hava araçları geleneksel savaş alanındaki yerini almaya başlamıştır (Karakuş ve Katman, 2019: 886). Yüksek irtifa ve uzun dayanıklılık gözetim görevleri için tasarlanmış HALE sınıfı insansız hava araçları da günümüzün en stratejik savaş araçlarından biri olarak literatürdeki yerini almıştır.

HALE sınıfı insansız hava araçları risk olasılığı yüksek bölgelerdeki geleneksel savaşlarda asker kaybını azaltmaktadır. Bu durum hem teknik hem de psikolojik anlamda ciddi bir avantaj yaratmaktadır. Bu durum bu araçları kullanan ülkeleri daha avantajlı konuma getirmektedir. Çünkü HALE tipi insansız hava araçları tehlikeli, kirli, sıkıcı ve derin olarak ifade edilen askeri hareketlerin tamamını kolayca yapabilmektedir. Bu araçlar sıkıcı olarak ifade edilen görevler arasında sayılan ve düşmanın bulunduğu bir yeri zaman kısıtlaması olmaksızın izleyebilir, tehlikeli görevlerde düşmanın etkin hava gücü sağladığı alanlarda keşif faaliyeti icra edebilir ve radyasyonla kirlenen kirli alanların tespit edilmesini ve bölgedeki askeri faaliyetlerin yerine getirilmesini sağlayabilir ve insanlı sistemlerin yerine getirmesinde büyük tehlike olan ve gizliliğin esas alındığı derin görevlerin yerine getirilmesini sağlayabilir (Gogarty ve Hagger, 2008: 80-107).

HALE sınıfı insansız hava araçlarının geleneksel savaş ortamında gerçekleştirdikleri ve gerçekleştirmeleri muhtemel görevler aşağıdaki gibi sıralanmaktadır (Doğan, 2019):

- Düşman hedefini işaretleme,
- İstihbarat toplama,
- Keşif ve gözetleme yapma,
- Görülmesi zor yerlere atış yapmak için ileri düzeyde gözetleme yapma,
- Sabit ve hareketli hedefleri vurma,
- Hava savunması,
- Sınırı kontrol etme,
- Askeri malzemeleri ikmal etme,
- Bombalı ve füzeli hava saldırısı düzenleme,
- Özel operasyon yapma,
- Sahte hedef oluşturma.

HALE sınıfı insansız hava araçları düşmanın hava sahasında gerçekleştirmiş olduğu ve yukarıda ifade edilen görevlerinde insanların hayatının tehlikeye atılmaması ve insan yapısının dayanmakta zorlanacağı uzun süreli görevleri yapmasından dolayı geleneksel savaşın önemli bir unsurudur (Akyürek vd., 2012: 4-7). Askeri görevlerin icrasına olumlu katkı sağlayan bu araçlar askerlerin yaşamını tehlikeye atmasını engellemekte ve böylece hem savaş maliyetini azaltmakta hem de askerlerin daha verimli çalışmasını sağlamaktadır. Savaş maliyetlerinin azalması ve askeri operasyonların başarıyla yerine getirilmesi hem askeri bütçeyi azaltarak hükümetler üzerindeki ekonomik yükü indirmekte, hem de operasyon etkinliği artırmaktadır.

Çünkü maliyet azaldığı için askerler daha fazla görev icra etme olanağına kavuşmaktadır (Dowd, 2013: 9).

HALE sınıfı insansız hava araçlarının geleneksel savaş ortamlarında kullanılması orduların savaşma becerilerini doğrudan etkileyen muharebe yeteneklerini de etkilemiştir. Bunlar:

İç Güvenlik: Gözetleme ve keşif görevinin devamı olarak yerine getirilen bu görevler sırasında elde edilen istihbaratlar değerlendirilerek hedef bölgenin kritik hedefleri imha edilmektedir (Karaağaç, 2016: 95). HALE sınıfı insansız hava araçları havada kalma süresinin daha uzun olması nedeniyle bu görevlerde tercih edilmektedir.

Yakın Hava Desteği: Gözetleme ve keşif görevlerine paralel şekilde gerçekleştirilen yakın hava desteği daha öncesinden konumu belirlenen ya da plan dışı olarak belirlenen hedeflerin etkin atış gücü kullanılarak bastırılmasıdır (Doğan, 2019: 182-183). HALE sınıfı insansız hava araçları ultra kalıcı istihbarat, gözetleme ve keşif, füze savunması sayesinde bu görevlerde tercih edilmektedir.

Hava Savunma Sistemlerinin İmhası: Hedef bölgenin düşman hava savunma sistemine yakın olduğu durumlarda yüksek tehdit alanlarında yüksek başarı becerisinin uygulanmasının beklendiği görevleri yerine getirirken HALE sınıfı insansız hava araçları düşman radarları tespit edebilmek ve bunları imha edebilmek için farklı füze güdümlü sistemlere donatılmaktadır (Doğan, 2019: 183).

Hava Sahasının Savunulması: Düşmanın farklı taktiklerine ve teknolojik silahlarına karşı korunması görevleridir. İçeriğindeki karmaşık yapı nedeniyle bu görevlerin HALE sınıfı insansız hava araçları tarafından gerçekleştirilmesi konusunda küresel çalışmalar devam etmektedir (Doğan, 2019: 183).

Sinyal İstihbaratı: Haberleşme ve radar yayınlarını takip ederek ulaşılan sinyallerle ilgili analizler gerçekleştirme ve buna ilişkin istihbarat bilgilerini elde etmeye yönelik görevlerdir. Bu görevleri etkili bir şekilde yerine getirebilmek için ilgili kaynaklardan yayınların elde edilmesini kolaylaştırması nedeniyle yüksek irtifada gerçekleştirilen uzun süreli uçlar yapılması gereklidir. HALE sınıfı insansız hava araçları yüksek irtifada uçuş gerçekleştirmesi nedeniyle bu görevlerde tercih edilmektedir.

Görüldüğü gibi HALE sınıfı insansız hava araçları geleneksel savaş ortamlarında hedefin Gözetlenmesinden tespitine ve imhasına kadar farklı alanlarda orduların savaşma becerilerini doğrudan etkileyen muharebe yetenekleri üzerinde etkili olmaktadır.

2. BULGULAR VE SONUÇLAR

İnsansız hava araçları bir yer ekipmanı ve operatör sayesinde uzaktan otomatik şekilde fonksiyonlarını gerçekleştiren gözetleme ve keşif yaparken silahlandırmak suretiyle ateş eden ve böylece düşmanı imha edebilen ölümcül olan veya olmayan araçlardır. Bu araçların çalışma ortamlarındaki beceri ve imkânlarına bakıldığında politikacılar ve askerler tarafından tüm görevleri yerine getirebilen en uygun araçlar olarak değerlendirilmeleri tesadüf değildir.

Yüksek irtifada uzun süre havada kalma becerisine sahip HALE sınıfı insansız hava araçları hem istihbarat

toplayabilen hem de saldırı yapabilen yeni bir geleneksel savaş makinasıdır. Bu araçlar normal koşullarda özellikle dağlık alanlarda anlık şekilde risk almadan operasyon yapabilmektedir. Bu sistemlerin gelişmiş spektrum ve termal izleme kameralarıyla 24 saat izleme yapma becerisi bulunmaktadır. HALE sınıfı insansız hava araçlarının içerisindeki yarı otonom sistemler düşman unsurlar anlık şekilde tespit ederek komuta merkezlerine uydu görüntüleri aktarmaktadır.

HALE sınıfı insansız hava araçları çatışma ortamının resmini eşzamanlı şekilde komuta kademesine aktararak savaş alanındaki komuta kademesine karar verme sürecinde esneklik ve bilgi üstünlüğü sağlar. Ayrıca düşman hedefleri izleyerek değerlendirme süresini kısaltır ve bu noktada karar vericilere zaman tanır. Bu araçların söz konusu yararları ordular açısından önemli bir kazanımdır. Ancak tüm bu avantajlarına karşın bu araçların suç örgütleri ve devlet dışı aktörlerin eline geçmesi halinde hayati bir tehdit teşkil edecekleri unutulmamalıdır.

KAYNAKÇA

- Ak T & Sarı G (2018). Güvenliğin Yeni Aktörü Silahlı İnsansız Hava Araçlarının Kullanımında Karar Mekanizmaları. *Uluslararası Bilimsel Araştırmalar Dergisi (IBAD)*, 623-628.
- Akyürek S, Yılmaz M A & Taşkiran M (2012). İnsansız hava araçları muharebe alanında ve terörle mücadelede devrimsel dönüşüm. *BİLGESAM, Bilge Adamlar Stratejik Araştırmalar Merkezi, Rapor*, (53), 1-57.
- Arıca N, Cicibaş H & Demir K A (2012). İnsansız Hava Araçları için Çok Kriterli Güzergâh Planlama Modeli. *Journal of Defense Sciences/Savunma Bilimleri Dergisi*, 11(1), 251-270.
- Boeing (2020). Autonomous systems. <https://www.boeing.com/defense/autonomous-systems/index.page>, (Erişim tarihi: 20.02.2021).
- Ball M (2020). High-Altitude-Long-Endurance UAS Completes First Flight. <https://www.unmannedsystemstechnology.com/2020/07/high-altitude-long-endurance-uas-completes-first-flight/>, (Erişim tarihi: 01.12.2020).
- Baştürk R (2015). *Kolluk kuvvetlerinin istihbarat temininde başvurabileceği insansız hava araçları (İHA) ve bu açıdan uygun İHA özelliklerinin araştırılması*, Yüksek Lisans Tezi, Harp Akademileri, Stratejik Araştırmalar Enstitüsü.
- Çömert R, Avdan U & Şenkal E (2012). İnsansız Hava Araçlarının Kullanım Alanları Ve Gelecekteki Beklentiler. *IV. Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemleri Sempozyumu (UZAL-CBS 2012)*, 16-19,
- Thefreedictionary (2021). Dictionary of Military and Associated Terms, US Department of Defense, <http://www.thefreedictionary.com/unmanned+aerial+vehicle>, (Erişim tarihi: 01.12.2020).
- Doğan İ (2019). *İnsansız hava araçlarının geleceği ve muharebe sahasında kullanımı*, Yüksek Lisans Tezi, Milli Savunma Üniversitesi, Alparslan Savunma Bilimleri Enstitüsü.
- Dowd A D (2013). Drone Wars: Risks And Warnings. *Parameters*, 42(4)/ 43(1), 7-16.
- Gogarty B & Hagger M (2008). The laws of man over vehicles unmanned: The legal response to robotic revolution on sea, land and air. *JL Inf. & Sci.*, 19, 73.
- Goraj Z, Frydrychewicz A, Świtkiewicz R, Hernik B, Gadomski J, Goetzendorf-Grabowski T & Chajec W (2004). High altitude long endurance unmanned aerial vehicle of a new generation—a design challenge for a low cost, reliable and high performance aircraft. *Bulletin of the Polish Academy of Sciences: Technical Sciences*, 173-194.
- ICAO (2011). *Unmanned Aircraft Systems (UAS)*, Cir. 328, AN/190, 2011.
- Kahveci M & Can N (2017). İnsansız hava araçları: tarihçesi, tanımı, dünyada ve Türkiye'deki yasal durumu. *Selçuk Üniversitesi. Müh. Bilim ve Teknik. Dergisi*. 5(4), 511-535.
- Karaağaç, C. (2016). *İHA Sistemleri Yol Haritası Geleceğin Hava Kuvvetleri 2016-2050*, STM Şirketi.
- Karakuş C & Katman F (2019). Male Sınıfı İnsansız Hava Aracı (İHA) Teknolojisi ve Konvansiyonel (geleneksel) Savaşta Yeri. *Akademik Tarih ve Düşünce Dergisi*, 6(2), 882-897.
- Kaya A (2015). Will high-altitude long-endurance (HALE) UAVS replace satellites?. International Conference and Exhibition on Satellite, August 17-19, 2015 Houston, USA.
- Korkmaz Y, İyibilgin O & Fındık F (2016). Geçmişten Günümüze İnsansız Hava Araçlarının Gelişimi. *Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 20(2), 103-109.
- Kurban Ö F (2014). *Anlık istihbarat, gözetleme ve keşif ihtiyaçları için mini insansız hava araçlarının yer kontrol istasyonlarının seçimi*. Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Özdoğan M (2017). Genel Savaş Türleri https://www.researchgate.net/publication/340233347_Genel_Savas_Turleri, (Erişim tarihi: 01 12. 2020).
- Rawat K & Lawrence E (2014). A mini-UAV VTOL Platform For Surveying Applications. *IAES*

International Journal of Robotics and Automation, 3(4), 259.

Sharma A, Vanjani P, Paliwal N, Basnayaka C M W, Jayakody D N K, Wang H C & Muthuchidambaranathan P (2020). Communication and networking technologies for UAVs: A survey. *Journal of Network and Computer Applications*, 102739.

SSM, Türkiye İHA Sistemleri Yol Haritası 2011-2030, Savunma Sanayi Müsteşarlığı, http://www.ssm.gov.tr/_layouts/images/iha_ekatalog_web/files/assets/seo/toc.html, (Erişim tarihi: 01 12. 2020).

TDA (2021). İnsansız hava araçlarının sınıflandırılması. <https://www.tdefenceagency.com/insansiz-hava-araclarinin-siniflandirilmesi/> (Erişim tarihi: 12.03.2021).

Taylor J W R & Munson K (1977). *Jane's pocket book of remotely piloted vehicles: robot aircraft today*. Collier Books.

Thefreedictionary (2020). İHA. <https://acronyms.thefreedictionary.com/IHA>, (Erişim tarihi: 12.03.2021).

Uyar T (2010). SavunmaSanayi.NET: ANKA Başarısı ve İnsansız Hava Araçları 22 Ekim 2010 tarihinde Wayback Machine sitesinde arşivlendi., (Erişim tarihi: 01 12. 2020).

Yayla M (2013). Hukuki Bir Terim Olarak Siber Savaş. *Türkiye Barolar Birliği Dergisi*, 104, 177-202.



© Author(s) 2021.

This work is distributed under <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>