



# TARIMDA İNSANSIZ HAVA ARAÇLARI

## ZTM-460

# İNSANSIZ HAVA ARAÇLARININ KULLANIMINA İLİŞKİN TEMEL MEVZUAT

Ülkemizde havacılık düzenlemelerine ilişkin temel kanun 14 Ekim 1983 tarihinde yürürlüğe giren 2920 sayılı Türk Sivil Havacılık Kanunudur. Bu kanunun amacı madde 1’de “devamlı ve hızlı bir gelişme gösteren, ileri teknolojinin uygulandığı, sürat ve emniyet faktörlerinin büyük önem taşıdığı sivil havacılık sahasındaki faaliyetlerin ulusal çıkarlarımız ve uluslararası ilişkilerimize uygun bir şekilde düzenlenmesini sağlamaktır” şeklinde belirtilmiştir (2920 Sayılı Kanun). Bahse konu kanun aslında doğrudan sivil havacılık konularına ilişkin düzenlemeler getirmekte ve devlet hava araçları özellikle belirtilmediği hallerde kanunun kapsamı dışında tutulmaktadır. Kanunun 3/b maddesi Hava Aracı terimini, “havalanabilen ve havada seyredebilme kabiliyetine sahip her türlü araç” şeklinde belirterek başta uçaklar olmak üzere helikopter, balon, planör vb. gibi uçabilen araçları kapsadığını göstermektedir. Bu bağlamda İHA’ların da bu tanım içerisinde yer aldığını kabul edebiliriz (DİKMEN, M. 2015).

5431 sayılı Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü kanunu kapsamında Uçuşa Elverişlilik Daire Başkanlığı'nın görevleri tanımlanmıştır. Buna göre “bakım, onarım, tasarım, üretim ve uçuşa elverişlilik ile ilgili havacılık faaliyetlerinde bulunmak isteyen gerçek ve tüzel kişilere verilen izin, ruhsat ve diğer yetkilendirmelerin esaslarını ve şartlarını uluslararası standartlara uygun olarak düzenlemek, gerekli izinleri vermek,...” (5431 sayılı kanun) şeklinde tanımlanan görevi kapsamında özellikle sivil İHA'lara yönelik belirlenecek standartların ve denetimlerin kontrolünün bahse konu daire başkanlığınca yapılacağı değerlendirilmektedir.

İHA'ların kullanımını dünyada her geçen gün artmaktadır. Askerî kullanımın yanı sıra sivil kullanım çeşitliliği de oluşmaktadır. Ancak ülkemiz henüz İHA dünyasının doğurduğu fırsatlar ve teknolojik gelişmelerle tam olarak tanışmamıştır. Bununla beraber Türkiye yerli İHA üretimi ve askerî maksatlı olarak kullanımını konusunda epeyce yol kat etmiştir. Bu gelişmelere rağmen, sivil maksatlı teşebbüslerin henüz yeterince olmayışı ve diğer ülkelerde de tam olarak hukuki altyapıların oluşmamış olması sebebi ile Türkiye İHA'larla ilgili doğrudan bir kanun çıkarmamıştır. Dünyadaki gelişmelerden doğrudan beslenen ülkemizin, zaman içerisinde bu konuda idari mevzuatlardan ay ayrı olarak, TBMM'de yasama faaliyeti gerçekleştirileceğine inanılmaktadır (DİKMEN, M. 2015).

Fakat doğrudan İHA'larla ilgili olarak Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü tarafından 5431 ve 2920 sayılı kanunlara istinaden “İnsansız Hava Aracı Sistemlerinin Ayrılmış Hava Sahalarındaki Operasyonlarının Usul ve Esaslarına İlişkin Talimat (SHT-İHA)” başlığı ile ilk hukuki düzenleme 30 Ekim 2013 tarihinde yayınlanmıştır. Söz konusu talimatın 1. ve 2. maddelerinde talimatın amacı ve kapsamı şöyle belirtilmiştir: “Amaç: Türk Hava Sahası’nda ayrılmış hava sahalarında uçacak olan sivil İnsansız Hava Araçlarının (İHA) operasyonlarını, İHA sistemlerini kullanacak olan kişilerin sahip olması gerekli nitelikleri, İHA sistemlerinin uçuşa elverişliliklerine dair hususları ve İHA operasyonları sırasında verilecek hava trafik hizmetlerine ilişkin usul ve esasları belirlemek amacıyla hazırlanmıştır.” Kapsam: “1. Türk Hava Sahası’nda ayrılmış hava sahalarında uçacak sivil İHA’ları, ilgili sistemleri, bunları işletecek olan işletmeleri, bu işletmelerde görev alacak personeli, İHA pilotlarını, İHA uçuş ekibini ve verilecek hava trafik hizmetlerini kapsar. 2. Model uçaklar ve kapalı mekânlarda kullanılmak üzere üretilmiş uçabilen oyuncak veya araçlar bu talimatın kapsamı dışındadır. 3. Azami kalkış kütlesi 4 kg’dan ve azami hızı da saatte 50 km’den daha az olan ve azami irtifası yer yüzeyinden 100 metreyi geçmeyen İHA’lar bu talimatın kapsamı dışındadır.”








Bahse konu talimat, ülkemizde bu konudaki boşluğu ve riskleri kontrol altına almayı amaçlayan bir düzenleme olması yönüyle önem arz etmektedir. Bu bakımdan mevcut durum itibarıyla İHA konusunda ulusal mevzuatımıza yönelik en güncel ve en açık düzenlemeleri barındırdığı söylenebilir. Ancak en basit ifade ile talimat, her türlü risk faktörünü elimine edecek şekilde hazırlanmamış olarak değerlendirilebilir. Örneğin ülkemizde zaman zaman basında yer alan İHA kullanımını kaynaklı istenmeyen olayların7 hukuki yönden değerlendirilmesini bu talimat karşılamamaktadır. Ayrıca sektörün tüm ihtiyaçlarını karşılayacak ve ona yön verecek şekilde etraflıca hazırlanmadığı iddia edilmektedir.

Sonuç olarak, teknolojik gelişmeler paralelinde kullanımını hızla artan İHA'lara yönelik hukuksal alt yapı aynı hızda gerçekleştirilememektedir. Zaten kanunların oluşum süreci olguların arkasından gelmektedir. Bugüne kadar hem dünyada hem de ülkemizde çeşitli hukuki düzenlemeler yapılmış olsa da konu tüm boyutları ile ele alındığında daha çok gelişmelerin olacağı açıktır. Başta da ifade edildiği üzere meselenin bir boyutu havacılık faaliyetleri ile ilgili iken diğer boyutu da insan hakları ile doğrudan ilintilidir. Her iki konuya yönelik akademik tartışmaların önümüzdeki yıllarda tüm hızıyla devam edeceği değerlendirilmektedir (DİKMEN, M. 2015).

# İHA SİSTEMİNİN SINIFLANDIRILMASI

İHA'ların sınıflandırması konusunda dünya genelinde uzlaşmış bir yaklaşım henüz bulunmamaktadır. Her ülke kendi sınıflandırmasını yapmakla birlikte en kapsamlı kategorilendirme ABD tarafından yapılmaktadır. Ayrıca ABD yaklaşımından esinlenerek oluşturulan NATO sınıflandırması ülkelerce giderek kabul gören bir çerçeveye ulaşmaya aday durumdadır. İrtifa ve havada kalış süreleri esas alınarak oluşturulan sınıflandırmalar zaman içerisinde bu kriterlere ilave olarak taşıdığı faydalı yükler ile de belirginleşmektedir.

Önceleri normalde sadece askerî İHA'ların sınıflandırılması yapılırken, sivil İHA'ların kullanımının artacak olması ile birlikte artık sivil İHA'ların da dâhil olduğu sınıflandırmaları görmek mümkündür. Nitekim bu durumu İHA'lara yönelik İngiltere Savunma Bakanlığı tarafından hazırlanan "Müşterek Doktrin 2/11" dokümanında askerî sınıflandırmanın yanı sıra sivil kategorilendirmelerin de eklendiği görülmektedir (Joint Doctrine note 2/11, 2-7). Bu doküman ve NATO sınıflandırmasına istinaden sivil ve askeri kullanım dikkate alınarak Karaağaç (2012) tarafından hazırlanan sınıflandırma Tablo-1'de yer almaktadır.

Sınıfı	Kategorisi	Görev Yüksekliği (ft)	Görev Yarıçapı (km)	Sivil Kategori	Örnek Platform
Sınıf I (150 kg.dan hafif)	Mikro (<2 kg)	<200 (AGL)	5 (LOS)	Ağırlık Sınıfı Grup 1 Küçük İHA (<20 kg)	Black Widow 
	Mini (2-20 kg)	<3.000 (AGL)	25 (LOS)		Bayraktar, Malazgirt, Scan Eagle 
	Küçük (>20 kg)	<5.000 (AGL)	50 (LOS)	Ağırlık Sınıfı Grup 2 Hafif İHA (20-150 kg)	Hermes 90 
Sınıf II (150-600 kg)	Taktik	<10.000 (AGL)	200 (LOS)	Ağırlık Sınıfı Grup 3 İHA (>150 kg)	Çaldıran, Karayel, Aerostar 
Sınıf III (600 kg.dan ağır)	Orta İrtifa Uzun Havada Kalış (MALE)	<45.000 (MSL)	Limitsiz (BLOS)		ANKA, Heron, Predator, Reaper 
	Yüksek İrtifa Uzun Havada Kalış (HALE)	<65.000	Limitsiz (BLOS)		Global Hawk 
	Saldırı / Muharebe	<65.000	Limitsiz (BLOS)	X-47B, Phantom Ray 	

**Tablo 1.** İHA Sınıflandırması (Karaağaç 2012).

<b>İHA Sınıfı</b>	<b>Ağırlık</b>	<b>Açıklama</b>
A	$\leq 2$ kg.	Oyuncak olabilir. Özel maksatlı üretim olabilir.
B1	2 kg. - 7 kg.	Eğlence ve hobi maksatlı
B2	7 kg. - 25 kg.	Video çekim, hobi kullanımı, model uçak
C	25 kg. - 35 kg.	Amazon firmasının tasarımı gibi küçük kargo faaliyeti
D	35 kg. - 150 kg.	Bilimsel kullanım, genel maksatlı kullanım
E	$\geq 150$ kg.	Yolcu taşımacılığı ve diğer sivil kullanımlar

**Tablo 2.** Ağırlık Bazlı İHA Sınıflandırması.



<b>İHA Sınıfı</b>	<b>Kullanım Maksadı</b>	<b>Açıklama</b>
A	Oyuncak	Kapsam Dışı
B	Bireysel kullanım/Hobi kullanımı	Özel sınırlamalara tabii
C	Küçük ticari kullanım	Kalkış ve iniş için pist ihtiyacı gerekmez
D	Genel maksatlı kullanım	Normal pist ya da helikopter iniş yeri gerekir
E	Normal uçak kullanımı	Gelecekte yaygınlaşması muhtemel

**Tablo 3.** İHA Kullanım Maksadı.

<b>Her Yer</b>	<b>Yoğunluklu Meskûn Mahal</b>	<b>Meskûn Mahal</b>	<b>Kırsal</b>	<b>Özel Mülk</b>
D,E	B,C	A,B,C,D	A,B	A,B

**Tablo 4.** İHA Kullanım Yeri

# İHA SİSTEMİNİN AYIRT EDİCİ ÖZELLİKLERİ

İHA sistemlerinin insanlı hava araçlarına kıyasla çeşitli ilave yetenekleri bulunmaktadır. Bunlar literatüre göre genellikle:

- Riskli ortamlarda uçuş kabiliyetinin olması,
  - Dizayn esnekliği bulunması,
  - Havada kalış süresinin uzun olması,
  - Görev esnekliği ve çeşitliliğinin mümkün olması,
  - İnsanlı uçaklara göre yaklaşık 1/20 oranında daha az maliyetli olması,
  - Operasyon sahasında insan hayatını riske sokmadan istihbarat toplayabilmesi ve hedefi ıskalamadan vurabilme kabiliyetinin olması,
  - Kuvvet koruma görevini gerçekleştirebilmesi,
  - Doğru hedef tespiti (discrimination) özelliğinin olması,
  - Orantılı güç kullanımını sağlayabilmesi,
  - Geniş çaplı bir savaşa devam etmeyi önlemesi,
- şeklinde sıralanmaktadır (DİKMEN, M. 2015).

İHA sistemlerinin limitleri ise yine literatürde:

- Kısıtlı “hisset ve kaçın” kabiliyeti,
- Veri linklerine bağılılık,
- İnsanlı savaş uçakları kadar süratli olamayışı,
- Elektronik Harp etkisine müsait oluşu,
- Hava savunma sistemlerine karşı etkisiz kalması,
- Asimetrik olması biçiminde öne çıkmaktadır.



Sıklıkla dile getirilen İHA'lara ait diğer temel özellikler ise İngilizce kelimelerin baş harflerinden oluşan 4D özelliğidir. Bunları Karaağaç (2014:7) şu şekilde belirtmektedir:

- Dull (Sıkıcı): Normal bir uçak pilotunun belirli bir saatten fazla uçamayacağı yüzlerce kilometre uzunluğundaki bir petrol boru hattının saatlerce durmaksızın kontrol edilebilmesi,
- Dangerous (Tehlikeli): Çok alçak irtifadan yapılan orman yangını söndürme uygulaması,
- Dirty (Kirli): Nükleer reaktörde meydana gelen sızıntı sonrası yapılan kirlenme tespiti,
- Deep (Derinlik): Bir istihbarat örgütünün düşük görünürlüklü İHA'larla hedef ülke derinliklerinde icra ettiği istihbarat faaliyetleri.

İHA'ların daha gelişmiş sürümlerinin üretimine yönelik araştırma ve geliştirme faaliyeti pek çok ülke tarafından yürütülmektedir. Tahayyüllerin ötesinde farklı tip ve yetenekte İHA'lar geleceğin teknolojik gündemini oluşturacaktır. Söz konusu bu teknolojinin çok daha ileri seviyelere gideceği öngörüsü, bazı endişeleri de beraberinde getirmektedir. Örneğin güneş enerjisi ile çalışan versiyonlarının atmosferde takılı kalıp bir uydu gibi aylarca uçabilecek olması ya da nükleer versiyonlarının kullanılacak olması soru işaretleri doğurmaktadır. (DİKMEN, M. 2015).

# İHA KULLANIMI İLE İLGİLİ HUKUKİ SORUNSAK

---

Literatürde İHA kullanımının doğurduğu ve muhtemel doğurabileceği sorunların hukuki çerçevesi sivil ve askerî olmak üzere iki sahada tartışılmaktadır. Bunlardan sivil kullanıma yönelik olarak odaklanılan konuları, kapsamı gereği “havacılık hukuku” ve “toplumsal etkilenme” başlıklarında irdelemek mümkündür (European RPAS Steering Group, 2013a: 12).

İHA'ların kullanımının artmasıyla birlikte havacılıkla ilgili dünyadaki otoritelerin ve sektör temsilcilerinin yoğunlukla üzerinde durduğu hususlar “hava hukuku” başlığına giren konulardır.

İHA'lara yönelik havacılık hukuku konuları üç alt başlıkta toplanabilmektedir. Bunlar:

1. Hava sahasına entegrasyon/Hava trafik yönetimi,
2. Uçuşa elverişlilik sertifikasyonu
3. İHA pilot/operatör lisansı ve sertifikasyonudur (Tomasello, 2012).

Bu başlıklardan en önemlisi hava sahasına entegrasyon konusudur. Diğer bir ifade ile normal insanlı uçakların da uçtuğu hava trafik yönetiminin nasıl sağlanacağıdır. Bu konu özellikle sivil İHA kullanımına olan talep ile daha da önem kazanmaktadır. Şu anda kullanılan İHA'ların neredeyse tamamı tahsis edilmiş (ayrılmış) hava sahasında uçmaktadır. Böylelikle normal hava trafiği dışında tutulmaktadır. Sektörün gelişimi ile birlikte İHA kullanımına artan talep doğrultusunda normal hava sahasına entegrasyon ve hava trafiği yönetiminin sağlanması konusu önem arz etmektedir. Ancak İHA'lar yerden kontrol edilen bir pilot tarafından veya tamamen otonom bir vaziyette uçuruldukları için yeterli seviyede “hisset/algıla” ve “kaçınma” kabiliyetleri bulunmamaktadır. Başka bir deyişle mevcut hava trafiğine uyum sağlayabilecek şekilde kaza ve çarpışmaların önlenebileceği gerekli sezici ve sakıncı özelliğin İHA'larda henüz olmamasıdır. Hisset ve kaçınma kabiliyetinin kazanılmasına yönelik çalışmalar hâlihazırda ABD'de yürütülmesine rağmen bu yeteneğin tam olarak ne zaman elde edileceği ve hava trafiğine entegrasyonunun nasıl olacağı konusunda bir netlik yoktur (Elias, 2012: 7-8). Gelecek zamanda İHA'ların normal uçuşlara ve hava kontrollerine entegrasyonu sağlanmış olsa bile hem taşıdıkları teknolojik farklar ve hem de riskler sebebiyle bu konudaki tartışmaların devam edebileceği öngörülmektedir. (DİKMEN, M. 2015).

Tüm İHA'lar bir uçuşa elverişlilik sertifikasyonuna tabi tutulmalıdırlar. Yetkili otorite tarafından, yürürlüğe konulan mevzuat kapsamına giren İHA'lar için uçuşa elverişlilik kontrol işlemi yapılmalı ve uygun bulunduğu takdirde uçuşa elverişlilik sertifikası düzenlenmelidir. Böylelikle uçacak İHA'ların uçuşa elverişlilikleri belgelenerek bir anlamda ruhsatlandırılmış olacaklardır. İHA'ların uçuşa elverişliliklerinin sağlanması konusunda, insanlı hava araçlarına benzer uygulama dünyada henüz tam standartlaşmamıştır. Bu konu İHA'ların hava sahasına entegrasyonunun gerçekleşmesiyle birlikte daha da önem kazanacaktır.

İHA pilot/operatör lisansı ve sertifikasyon konusu İHA tipine göre değişmekle birlikte en azından belirli bir sınıftaki İHA'larda zorunlu olmalıdır. İnsanlı uçaklarda olduğu üzere belirli bir tipteki İHA'yı kullanacak pilot ya da operatör, gerekli uçuş ve teorik eğitimini tamamladıktan sonra o kategorideki İHA'yı uçurmak için lisans belgesine sahip olmalıdır. Bu konuda da henüz tam oturmuş bir uygulama söz konusu olmamakla birlikte hem uluslararası hem de ulusal düzeyde çalışmaların devam ettiği izlenmektedir. İHA'ların hava sahasına entegrasyonunun sağlanması durumunda bu konu da daha önemli hale gelecektir.



Havacılık hukuku kapsamına girebilecek yukarıda bahsedilen düzenleme konuları haricinde, sivil İHA'ların kullanımının oluşturacağı bir diğer hukuki sorunsal alanı ise “toplumsal etkilenme” başlığıdır. “Toplumsal etkilenme“ başlığına giren konuları da üç alt başlıkta toplamak mümkündür. Bunlar:

- Kaza durumunda sorumluluk,
- Amaç dışı kullanıma karşı koruma,
- İHA'ların halk tarafından benimsenmesi konusudur (European RPAS Steering Group, 2013b: 4).

## KAYNAKLAR

Akkamış, M., & Çalışkan, S. (2020). İnsansız Hava Araçları ve Tarımsal Uygulamalarda Kullanımı. Türkiye İnsansız Hava Araçları Dergisi, 2(1), 8-16.

Bahadır, Ş. İ. N., & Kadioğlu, İ. (2019). İnsansız Hava Aracı (İHA) ve Görüntü İşleme Teknikleri Kullanılarak Yabancı Ot Tespitinin Yapılması. Türkiye Herboloji Dergisi, 22(2), 211-217.

Başak, H., & Gülen, M. (2010). İnsansız Hava Aracı Kazalarının Önlenmesi İçin Risk Ölçümü Ve Yönetimi Modeli. Pamukkale University Journal Of Engineering Sciences, 14(1).

Batmaz, A. U. (2013). Çok Rotorlu İnsansız Hava Aracı Tasarımı ve Kablosuz Algılayıcı Ağlarda Kaynak Ataması Eniyilemesi (Master's Thesis).

Bozdoğan, A. M., Bozdoğan, N. Y., Öztekin, M. E., & Keçyöncü, S. Hassas Tarımda İnsansız Hava Aracı Kullanımı. Honor Committee, 686.

Buğdaycı, İ., Varlık, A., & Mutlu, F. İnsansız Hava Aracı Kullanılarak Anadolu Yaban Koyunlarının Popülasyonunun Belirlenmesi: Konya-Bozdağ Bölgesi. Ömer Halisdemir Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi, 8(2), 882-891.

Çömert, R., Avdan, U., & Şenkal, E. İnsansız Hava Araçlarının Kullanım Alanları ve Gelecekteki Beklentiler.

Dikmen, M. (2015). İnsansız Hava Aracı (İHA) Sistemlerinin Hava Hukuku Bakımından İncelenmesi. Savunma Bilimleri Dergisi, 14(1), 145-176.

Ekinci, K., Kılıç, Y., & Kısa, A. İnsansız Hava Araçları ve Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Faaliyetleri.

Güncan, A., Karaca M. 2014. Yabancı Ot Mücadelesi (Güncelleştirilmiş Ve İlaveli Üçüncü Baskı) Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları Konya, 310s.

İnsansız Hava Aracı (İha) Ve Görüntü İşleme Teknikleri Kullanılarak Yabancı Ot Tespitinin Yapılması. Türkiye Herboloji Dergisi, 22(2), 211-217.

Jones, A. R., Raja Segaran, R., Clarke, K. D., Waycott, M., Goh, W. S., & Gillanders, B. M. (2020). Estimating Mangrove Tree Biomass And Carbon Content: A Comparison Of Forest Inventory Techniques And Drone Imagery. Frontiers In Marine Science, 6, 784. Bahadır, Ş. İ. N., & Kadioğlu, İ. (2019).

Kahveci, M., & Can, N. (2017). İnsansız Hava Araçları: Tarihçesi, Tanımı, Dünyada ve Türkiye'deki Yasal Durumu.

Karaman, K. Zayıf Kayaçlarda Rmr Sistemi İçin Önerilen Dayanım Puanının Belirlenmesi. Honor Committee, I.

Kenneth Vierra Wednesday, September 18, 2019 (Article and Figures Provided By: Bruce Baker (Atdd Division Director), Noaa Unmanned Aircraft Systems Program.

Melis, U. Z. A. R., & Özemir, I. (2019). İha ile Fotogrametrik Veri Üretiminde Maliyet Analizi. Harita Dergisi, 161, 35-45.

Ökten, İ. (2016). Dört Rotorlu Döner Kanat İnsansız Hava Aracı Test Düzenegi Geliştirilmesi (Master's Thesis, Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü).

Türkseven, S., Kızmaz, M. Z., Tekin, A. B., Urkan, E., & Serim, A. T. (2016). Tarımda Dijital Dönüşüm; İnsansız Hava Araçları Kullanımı. Tarım Makinaları Bilimi Dergisi, 12(4), 267-271.

Anonim (2020). Ürün kaybına neden olan otlara İHA çözümü. Web Sitesi: <https://www.teknolojidenbihaber.com/urun-kaybina-neden-olan-otlara-ihaz-cozumu/>, Erişim Tarihi: 23.09.2020



**TEŞEKKÜR EDER  
SAYGILARIMI SUNARIM.**

Doç. Dr. Abdullah BEYAZ