

**RUSYA-UKRAYNA**  
**SAVAŞI:**  
SAVUNMA  
TEKNOLOJİLERİ  
VE SAVAŞIN  
DÖNÜŞÜMÜ

OCAK 2025

RA-  
POR



Milli İstihbarat Akademisi

# **RUSYA-UKRAYNA SAVAŞI:** SAVUNMA TEKNOLOJİLERİ VE SAVAŞIN DÖNÜŞÜMÜ

RAPOR / OCAK 2025





**Telif**  
Millî İstihbarat Akademisi © 2025  
Ankara - TÜRKİYE

**Yayın Tarihi:** Ocak 2025

Bu çalışmaya ait içeriğin telif hakları Millî İstihbarat Akademisine ait olup 5846 Sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunu uyarınca kaynak gösterilerek kısmen yapılacak makul alıntılar dışında, hiçbir şekilde önceden izin alınmaksızın kullanılamaz, yeniden yayımlanamaz.

## **Millî İstihbarat Akademisi**

**E-Posta** : bilgi@mia.edu.tr

“Bandrol Uygulamasına İlişkin Usul ve Esaslar Hakkında Yönetmeliğin 5’inci maddesinin 2’nci fıkrası çerçevesinde bandrol taşıması zorunlu değildir.”

# RUSYA-UKRAYNA SAVAŞI: SAVUNMA TEKNOLOJİLERİ VE SAVAŞIN DÖNÜŞÜMÜ

## İÇİNDEKİLER

ÖN SÖZ .....	7
YÖNETİCİ ÖZETİ .....	9
GİRİŞ .....	11
<b>BÖLÜM 1</b>	
Hava ve Uzay Harbi .....	16
<b>BÖLÜM 2</b>	
Elektronik ve Siber Harp .....	22
<b>BÖLÜM 3</b>	
Hava Savunma Harbi .....	30
<b>BÖLÜM 4</b>	
İnsansız Hava Araçları .....	34
<b>BÖLÜM 5</b>	
Kara Savaş Sistemleri .....	40
<b>BÖLÜM 6</b>	
Deniz Harbi .....	52
<b>BÖLÜM 7</b>	
Savaş Alanı İstihbaratı ve Teknoloji .....	58
<b>SONUÇ</b> .....	62
<b>KAYNAKÇA VE NOTLAR</b> .....	66

## TABLO

<b>Tablo 1:</b> Savaşın Başında İki Ülkenin Muharip Hava Gücü Envanteri .....	17
<b>Tablo 2:</b> Ukrayna'ya Verileceği Açıklanan/Teslim Edilen Tankların Modeli ve Ülkelere Göre Dağılımı .....	41
<b>Tablo 3:</b> Ukrayna Ordusunun Savaşın Başındaki ve Batılı Askerî Yardımlarıyla Temin Ettiği Obüs Sistemleri .....	43
<b>Tablo 4:</b> Savaşın Başında RF Karadeniz Filosu Ana Unsurları .....	53

## FOTOĞRAF

<b>Fotoğraf 1:</b> Savaşın İlk Haftalarında Buça'da İmha Edilmiş Bir Rus Mekanize Konvoyu .....	13
<b>Fotoğraf 2:</b> Rus Hava Kuvvetlerine Ait Bir Su-35 Savaş Uçağı .....	16
<b>Fotoğraf 3:</b> MiG-31K Uçağının Gövde Altında Taşınan Bir Kinjal Füzesi .....	19
<b>Fotoğraf 4:</b> Ukrayna Hava Kuvvetlerine Ait Bir Su-25 Tarafından Bırakılan Fransız Yapımı AASM Hassas Güdümlü Bomba .....	26
<b>Fotoğraf 5:</b> Kamyona Monteli Fırlatıcı Kutu İçinde Şahid-136 Dronları .....	37
<b>Fotoğraf 6:</b> Simülatörde Eğitim Gören Rus FPV Dron Operatörleri .....	38
<b>Fotoğraf 7:</b> Kafes Zırh ile Donatılmış Rus T-72B3 Ana Muharebe Tankı .....	40
<b>Fotoğraf 8:</b> 2S22 Bohdana 1.0 Kundağı Motorlu Obüs .....	44
<b>Fotoğraf 9:</b> M142 HIMARS .....	47
<b>Fotoğraf 10:</b> Peklo Füze Dronları .....	48
<b>Fotoğraf 11:</b> Moskva Kruvazörünün Batışı .....	52
<b>Fotoğraf 12:</b> R-73 Havadan Havaya Füze Taşıyan Bir Magura V5 İDA .....	54

## KISALTMALAR

<b>A2/AD:</b>	(Anti Access/Area Denial): Erişimi Engelleme/Alandan Men Etme
<b>AKS:</b>	Aktif Koruma Sistemleri
<b>ATACMS:</b>	Army Tactical Missile System
<b>COMINT:</b>	Muhabere İstihbaratı
<b>ED:</b>	Elektronik Destek
<b>EH:</b>	Elektronik Harp
<b>EK:</b>	Elektronik Koruma
<b>ELINT:</b>	Elektronik İstihbarat
<b>EO:</b>	Elektro-Optik
<b>ET:</b>	Elektronik Taarruz
<b>FPV:</b>	First Person View
<b>HIMARS:</b>	High Mobility Artillery Rocket System
<b>HUMINT:</b>	İnsan İstihbaratı
<b>İDA:</b>	İnsansız Deniz Aracı
<b>İHA:</b>	İnsansız Hava Aracı
<b>KKS:</b>	Küresel Konumlama Sistemi
<b>KTK:</b>	Keşif-Taarruz Kompleksi
<b>MANPADS:</b>	Man Portable Air Defence System
<b>OSINT:</b>	Açık Kaynak İstihbaratı
<b>RF:</b>	Rusya Federasyonu
<b>SBS:</b>	Ukrayna İnsansız Sistem Kuvvetleri
<b>SIGINT:</b>	Sinyal İstihbaratı
<b>SİHA:</b>	Silahlı İnsansız Hava Aracı
<b>UBTO:</b>	Ukrayna Bilişim Teknolojileri Ordusu
<b>VKS:</b>	Rusya Hava-Uzay Kuvvetleri



# ÖN SÖZ

Yaklaşık 3 yıldır devam eden Rusya-Ukrayna Savaşı, modern savaş anlayışında köklü değişimlerin yaşandığı ve yeni nesil savunma teknolojilerinin sahadaki etkinliğinin test edildiği bir dönüm noktasıdır. Bu savaş, iki ülke arasındaki bir güç mücadelesi olmanın ötesine geçerek jeopolitik dengeleri, askerî doktrinleri ve savunma sanayisinin geleceğini şekillendirecek bir laboratuvar hâline gelmiştir.

Millî İstihbarat Akademisi tarafından hazırlanan bu rapor, savaşın farklı boyutlarını derinlemesine ele alarak okuyuculara kapsamlı bir analiz sunmayı amaçlamaktadır.

Raporda; insansız hava araçları, elektronik harp sistemleri, hipersonik silahlar ve siber güvenlik gibi çağdaş savaş unsurlarının etkinlikleri ve savaşın değişen doğasına etkileri incelenmektedir. Bu kapsamda savaşta öne çıkan sistem, teknoloji ve kabiliyetlerin kullanımı ile etkileri incelenerek savunma sanayisi, ulusal güvenlik, savaşın dönüşümü gibi perspektiflerden geleceğe dair öngörüler paylaşılmıştır. Özellikle Ukrayna'nın Batı desteğiyle geliştirdiği esnek savunma stratejileri ve Rusya'nın askerî teknoloji üstünlüğü kurma çabaları, modern savaşın doğasına ışık tutmaktadır.

Bu çalışmada "Teknolojik yenilikler savaş alanında nasıl bir etki yaratmaktadır?", "Geleneksel ve asimetric savaş yöntemleri nasıl bir dönüşüm geçirmektedir?", "Bu dönüşüm, gelecekteki askerî stratejilere nasıl bir yön verecektir?" gibi temel sorulara yanıt aranmaktadır. Ele alınan sorular hem saha verilerine hem de analitik değerlendirmelere dayanmaktadır.

Raporda, teknolojik üstünlüğün tek başına zaferi garantilemediği; başarı için stratejik adaptasyon, hızlı karar alma ve etkili entegrasyonun kritik bir öneme sahip olduğu da vurgulanmaktadır. Ukrayna'nın sınırlı kaynaklarına rağmen elde ettiği başarılar, bu bağlamda dikkat çekici örnekler sunmaktadır. Bütçe dostu SİHA ve dron gibi sistemlerin yarattığı asimetric avantajlar, büyük ordulara karşı etkili bir savunma yapmanın mümkün olduğunu göstermiştir.



Elektronik harp ve siber savaş alanındaki gelişmeler, savaşın geleneksel boyutların ötesine geçtiğini kanıtlamaktadır. Rusya'nın güçlü elektronik harp kapasitesi ve Ukrayna'nın Batı destekli siber savunma mekanizmaları, bu savaşta belirleyici roller oynamıştır. Ayrıca insansız hava ve deniz araçlarının yenilikçi kullanımları, geleneksel harp doktrinlerinin yeniden değerlendirilmesini gerektiren sonuçlar doğurmuştur.

Bu rapor, Türkiye'nin savunma sanayisine ve askerî stratejilerine katkı sağlama potansiyeline sahiptir. Özellikle insansız sistemler, elektronik harp ve hibrit savaş yöntemleri konusunda çıkarılacak dersler, ulusal güvenlik politikalarının şekillendirilmesine ışık tutacaktır. Rapor, aynı zamanda savunma sanayisinde teknoloji geliştirme ve adaptasyon konularında stratejik bir rehber niteliği taşımaktadır.

Rusya-Ukrayna Savaşı, modern savaşın çok boyutlu yapısını anlamak ve geleceğe yönelik stratejiler geliştirmek için eşsiz bir fırsat sunmaktadır. Bu rapor, yalnızca savaşın mevcut durumunu analiz etmekle kalmamakta aynı zamanda gelecekteki jeopolitik dinamikler ve askerî teknolojiler üzerine de değerli öngörüler sağlamaktadır. Türkiye'nin savunma sanayisi ve güvenlik politikaları için ders niteliğinde olan bu çalışma, okuyuculara kapsamlı bir perspektif sunmayı hedeflemektedir.

**Prof. Dr. Talha Köse**

Millî İstihbarat Akademisi Başkanı

# YÖNETİCİ ÖZETİ

- Yaklaşık 3 yıldır devam eden Rusya-Ukrayna Savaşı, modern savaşın değişen doğasını analiz etmek için önemli bir vaka çalışması niteliğindedir. Çatışma; hava, kara ve deniz unsurlarının entegre kullanımı ile dronlar, elektronik harp sistemleri, hipersonik silahlar gibi yeni teknolojilerin test edildiği bir ortam sağlamıştır. Bu savaş, modern askerî stratejiler ve teknolojilerin etkisini değerlendirmenin yanı sıra jeopolitik ve operasyonel dönüşüm süreçlerine dair benzersiz bir gözlem alanı sunmaktadır.
- Savaşta hava üstünlüğünün önemi, Rusya'nın bu alanda yetersiz kalmasıyla dikkat çekmiştir. Ukrayna, Batı'dan sağlanan hava savunma sistemleri ve yerli kaynaklarıyla etkili bir savunma hattı oluşturmuştur. İnsansız hava araçları (İHA) ve kamikaze dronların kullanımındaki artış, düşük maliyetle yüksek etkinlik sağlayarak savaşın seyrini değiştirmiştir. Ukrayna'nın Bayraktar TB2 gibi sistemlerle elde ettiği başarı, teknolojinin modern çatışmalarda asimetrik avantajlar sağladığını göstermektedir.
- Elektronik harp (EH) ve siber savaş, bu çatışmada kritik roller üstlenmiştir. Rusya'nın gelişmiş EH kapasitesi Ukrayna'nın iletişim altyapısını hedef alırken Ukrayna, Batılı teknoloji desteği ile bu saldırıları bertaraf etmiştir. Siber cephede ise Ukrayna, gönüllü ağlarını etkin bir şekilde kullanarak Rusya'nın siber saldırılarına karşı başarılı bir savunma sergilemiştir.
- Savaşta topçu sistemleri, uzun menzilli füzeler ve deniz unsurlarının etkinliği, askerî doktrinlerin teknolojiyle nasıl evrildiğini ortaya koymaktadır. Ukrayna'nın Batı'dan sağladığı HIMARS (High Mobility Artillery Rocket System) ve Storm Shadow gibi sistemler, Rusya'nın lojistik ve altyapılarını hedef alarak önemli stratejik kazanımlar sağlamıştır.
- Savaşın deniz cephesinde, Karadeniz'de kullanılan insansız deniz araçları (İDA), geleneksel deniz üstünlüğü kavramını yeniden değerlendirmeyi gerektiren sonuçlar doğurmuştur. İHA ve İDA'ların güdümlü füzelerle eş güdümlü kullanımının sonuç alıcı etkinlikte olduğu; İDA'ların ise farklı görev ve silah sistemleriyle birlikte artan etkinliklerinin, deniz harp doktrinlerinin değişim ve dönüşümünde tetikleyici bir etkiye sahip olduğu görülmüştür.

- Savaş, çok farklı teknoloji ve sistemlerin yoğun kullanımından dolayı dış aktörler tarafından da askerî ve teknolojik istihbarat toplama imkânları sunmaktadır. Her iki muhasım ülkenin müttefiklerinin sahaya gönderdikleri personel ve ekiplerle farklı sistem ve taktikleri gerçek savaş koşullarında test ettikleri görülmektedir. Bu bakımdan Rusya-Ukrayna Savaşı, son yılların en yoğun teknolojik istihbarat sahalarından biri olmuştur.
- Sonuç olarak Rusya-Ukrayna Savaşı, teknolojinin savaş alanındaki etkisini ve gelecekteki askerî stratejiler için çıkarılacak dersleri açıkça göstermektedir. Bu rapor; savunma sanayisi, askerî dönüşüm ve savaşın geleceği açısından dikkate alınması gereken kilit trendleri ve yenilikleri vurgulamaktadır.

24 Şubat 2022 tarihinde erken saatlerde Rusya Federasyonu (RF) Silahlı Kuvvetlerinin Ukrayna'yı işgali ile patlak veren Rusya-Ukrayna Savaşı, 21. yüzyılın modern savaş anlayışını analiz etmek ve savaşın değişen doğasını anlamak için önemli bir vaka çalışması hâline gelmiştir. Bu çatışma, jeopolitik ve insani boyutlarının ötesinde, çağdaş askerî stratejiler ve teknolojiler hakkında benzersiz bir gözlem alanı sunmaktadır. Hava, kara ve deniz unsurlarının geniş kapsamlı kullanımı ile dronlar, elektronik harp sistemleri ve hipersonik füzeler gibi yükselen teknolojilerin savaş sahasında test edilmesi, çatışmanın bir inovasyon ve doktrin sınavına dönüştüğünü göstermektedir. Hem RF hem de Ukrayna, bu savaşta askerî harekâtlara entegre ettikleri unsurlarda önemli başarılar ve eksiklikler sergileyerek modern savaşın yeteneklerini ve zafiyetlerini gözler önüne sermiştir.

Savaşın en dikkat çekici gözlemlerinden biri, RF'nin en başından itibaren hava hâkimiyetini kuramamasıdır. Modern askerî doktrinin temel taşlarından biri olan hava hâkimiyetinin tesis edilememesi, Rus Hava-Uzay Kuvvetlerinin (Воздушно-космические силы-Vozdujno-Kosmiçeskie Sili, VKS) stratejik planlamada ve müşterek harekât kabiliyetinde ciddi eksiklikler yaşadığını göstermektedir. RF her ne kadar üstün hava gücüne sahip olsa da Ukrayna'nın hava savunmasını etkisizleştirme girişimlerinde yetersiz kalmıştır. Buna karşılık Ukrayna'nın Sovyet Dönemi'nden kalma hava savunma sistemleri ve Batı'dan sağlanan yeni nesil ekipmanları etkin bir şekilde kullanması, hava savunmasının mobil ve katmanlı yapısının ne denli kritik olduğunu bir kez daha kanıtlamıştır.

Çatışma, İHA'ların modern savaşın merkezine yerleştiğini de göstermektedir. Hem RF hem de Ukrayna; keşif, hedef tespiti ve hassas taarruz görevleri için geniş ölçekte insansız sistemlerden faydalanmıştır. Özellikle Ukrayna'nın Bayraktar TB2 sistemleri ve Rusya'nın Lancet tipi dolanan mühimmatları ve müteakip süreçte küçük dronlar, savaş sahasındaki dinamikleri değiştirerek düşük maliyetli ve yüksek etkinikli çözümlerin geleneksel kuvvet asimetrisini nasıl dengeleyebileceğini ortaya koymuştur. FPV (First Person View) dronların ve kamikaze sistemlerinin artan kullanımı,

savaşta nokta atışlarının küçük birlikler tarafından dahi gerçekleştirilebileceğini ve bu teknolojilerin, gelecekte çatışma alanında belirleyici unsurlar olacağını göstermektedir.

EH, savaşın bir başka belirleyici unsuru olarak öne çıkmıştır. Rusya, Krasuha-4 ve Borisoglebsk-2 gibi gelişmiş EH sistemleriyle Ukrayna'nın iletişim, navigasyon ve dron faaliyetlerini sekteye uğratarak Ukrayna, Batı'dan sağladığı destek ve ticari teknolojiler sayesinde bu baskıyı azaltmayı başarmıştır. Starlink gibi uydu iletişim çözümlerinin başarılı entegrasyonu, savaşta askerî ve sivil teknolojilerin kesişim noktalarını gözler önüne sermekte ve bu tür yeniliklerin önemini vurgulamaktadır.

Uzun menzilli topçu sistemleri ve hassas güdümlü mühimmatlar da savaşın operasyonel sonuçlarını belirleyen kritik faktörler arasında yer almaktadır. Ukrayna, HIMARS ve Storm Shadow gibi Batı menşeli sistemlerle Rus lojistik hatlarını, komuta merkezlerini ve kritik altyapılarını etkili bir şekilde hedef alarak Rusya'nın saldırı kapasitesini ciddi bir şekilde sınırlandırmıştır. Buna karşılık Rusya'nın yoğun topçu ateşi kullanımı, geleneksel ateş gücünün modern savaşta hâlâ önemli bir rol oynadığını göstermiştir. Ancak bu yaklaşımın lojistik zorlukları da beraberinde getirdiğini ortaya koymuştur.

Deniz harekâtları açısından Karadeniz, geleneksel deniz üstünlüğünün asimetrik tehditler karşısında ne kadar kırılgan olabileceğini göstermiştir. Ukrayna'nın insansız hava ve deniz araçları ile gerçekleştirdiği saldırılar, Rusya'nın Karadeniz Filosu'nun önemli kayıplar yaşamasına ve geri çekilmesine yol açmıştır. Bu durum, düşük maliyetli ve yenilikçi çözümlerin güçlü donanmalara karşı etkili olabileceğini gözler önüne sermektedir.

Teknolojik ve operasyonel adaptasyonun savaşın seyirindeki önemi de bu çatışmada belirginleşmiştir. Ukrayna'nın Batı'dan aldığı sistemleri hızla entegre etmesi ve merkezî olmayan esnek çözümler üretmesi, Rusya'nın daha merkezî ve katı yapısına kıyasla önemli bir avantaj sağlamıştır. RF'nin Kinjal ve Kalibr gibi hipersonik ve hassas güdümlü silah sistemlerini kullanması, Ukrayna'yı daha hareketli ve dağıtık bir savunma doktrini benimsemeye zorlamıştır.

Savaşın 3 yıllık seyri içinde muhtelif aşamalarda; bazı askerî platform, sistem ve taktiklerin ön plana çıktığı görülmüştür. Savaşın ilk haftalarında Ukrayna'nın direncini kırmak ve hızlı bir sonuç elde etmek isteyen RF, seyir füzesi ve hava bombardımanı ağırlıklı bir harekât ile buna eşlik eden zırhlı birlik tazyiki uygulamıştır. Bu aşamada Ukrayna tanksavar ve uçaksavar füzeleriyle donatılmış küçük birlik unsurlarıyla hedef tespit-teşhis ve mekanize birliklere karşı nokta harekâtına yönelik silahlı insansız hava araçları (SİHA) kullanmıştır. Bu süreçte Ukrayna, Bayraktar TB2 gibi SİHA'ları topçu birlikleriyle eş güdümlü kullanmıştır. Böylece hem Rusya'nın ilerlemesini önemli ölçüde engellemiş hem de Batı Karadeniz'de görüldüğü üzere belli bir deniz alanı üstünde göreceli hâkimiyet tesis etmiştir. Müteakip aşamada RF'nin hava savunma harbi ve EH'yi tümleşik ve etkili kullanmasıyla birlikte bu sistemler ön plana çıkmıştır. 2023 yılının sonlarına doğru RF'nin hassas güdümlü seyir füzesi stoklarının azalması ve Ukrayna'nın Batı'dan modern hava savunma sistemleri temin etmesiyle birlikte Şahid-136 örneğinde görüleceği üzere kamikaze dronlar devreye girmiştir. Bu süreç aynı zamanda savaşın daha statik bir niteliğe büründüğü, 1. Dünya Savaşı'ndaki siper muharebelerini

andıran bir savaş alanının şekillenmeye başladığı döneme karşılık gelmektedir. Dolayısıyla bu süreçte topçu sistemlerinin kullanımı yoğunlaşmış, bunun doğrudan sonucu olarak da her iki tarafın mühimmat sarfiyatı büyük ölçüde artmıştır. Artan mühimmat sarfiyatının siyasi ve askerî etkileri de gözlenmiştir. Söz gelimi RF; Kuzey Kore ve İran'dan çok sayıda mühimmat temin etmeye başlamıştır. Bu durum, anılan ülkelerle siyasi ve stratejik ilişkilerini daha da derinleştirmiştir. Ukrayna'ya yapılacak mühimmat yardımı ve bu talebi karşılayacak endüstriyel kapasitenin oluşturulması da Avrupa Birliği (AB) içinde bu konuda yoğun tartışmaları tetiklemiştir. 2023 yılının sonlarından itibaren de her iki tarafın kamikaze dronlar ve seyir füzeleriyle uzun menzilli nokta bombardıman düzenlediği bir süreç başlamıştır. Ukrayna, RF Karadeniz Filosu'na etkili saldırılar düzenleyerek bu filonun etkinliğini büyük ölçüde kısıtlamıştır. Akabinde Rusya'nın iç kısımlarında olan askerî üs, mühimmat ve yakıt deposu ile savunma sanayisi tesislerine etkili saldırılar gerçekleştirmiştir. Bu saldırılarda ATACMS (Army Tactical Missile System), Storm Shadow gibi gelişmiş ve yüksek isabet hassasiyetine sahip silahların kullanılması, savaşın jeopolitik eksenindeki seyrini şekillendirme potansiyeline sahip olması açısından dikkat çekmiştir. Tüm bu iç içe geçmiş aşamalar, savaş alanındaki sistem, ürün ve teknolojilerin kullanım ve tedariklerinin üst seviyede siyasi, stratejik ve jeopolitik etkiler yaratmasına örnek olarak ele alınabilir.

Son olarak Rusya-Ukrayna Savaşı, geleneksel ve geleneksel olmayan savaş unsurlarının giderek iç içe geçtiğini göstermektedir. Siber savaş, bilgi operasyonları ve psikolojik harekât, savaşın hem ulusal hem de uluslararası boyutta algılanmasını etkileyen kritik unsurlar hâline gelmiştir. Ukrayna'nın kamuoyunu mobilize etmek için dijital medya ve bağış kampanyalarını etkin bir şekilde kullanması, bu alanda önemli bir başarı örneği olarak öne çıkmaktadır. Buna karşılık Rusya'nın bilgi üstünlüğü sağlamaya yönelik çabaları, Ukrayna'nın esnek ve yenilikçi bilgi operasyonları karşısında sınırlı kalmıştır.

**Fotoğraf 1:** Savaşın İlk Haftalarında Buça'da İmha Edilmiş Bir Rus Mekanize Konvoyu



**Kaynak:** BBC.

Özetle Rusya-Ukrayna Savaşı, modern askerî operasyonların karmaşık ve çok boyutlu yapısını gözler önüne sermektedir. Bu savaş, teknolojik üstünlüğün tek başına zaferi garanti etmediğini, başarı için teknolojik yeteneklerin etkin entegrasyonu, doktrinel esneklik ve hızlı adaptasyonun gerekli olduğunu kanıtlamıştır. Savaş devam ederken bu çatışmadan çıkarılacak dersler gelecekteki askerî stratejileri, teknolojik yenilikleri ve jeopolitik dinamikleri derinden etkileyecektir.

Bu çalışma, yaklaşık 3 yıldır devam eden ve küresel ölçekte insani, siyasi, askerî ve ekonomik etkileri bulunan bir savaş; savunma sanayisi, askerî dönüşüm ve savaşın geleceği perspektiflerinden yorumlayarak Türk savunma, güvenlik ve istihbarat camiasının faaliyetlerine katkıda bulunmayı amaçlamaktadır. Konunun geniş kapsamı ve derinliği itibarıyla rapordaki her bir başlık, ayrı bir araştırma konusudur. Bu rapor; dikkat çeken trendleri, meseleleri ve gözlemleri vurgulamak ve bu alanlara dikkat çekmek için hazırlanmıştır.

# BÖLÜM 1



## Hava ve Uzay Harbi

### Hava Hâkimiyeti ve Hava Üstünlüğü

RF'nin işgalin en başından itibaren hava hâkimiyetini tesis edememiş olması, bu kavramın modern savaşlarda ne kadar büyük bir önem taşıdığını gözler önüne sermiştir. Kısa süreli ve kesin sonuç getiren bir askerî harekât için hava hâkimiyetinin en baştan ve müşterek harekât odaklı bir yaklaşım ile tesis edilmesi, modern ordular için bir zaruret hâline gelmiştir.

Hava üstünlüğü, belirli bir harekât bölgesinde düşman hava unsurlarına üstünlük sağlanması olarak tanımlanır. Hava üstünlüğü bu bakımdan bir rekabet hâlini de ifade eder. Hava hâkimiyeti ise hasım gücün gökyüzünü kullanmasının tamamen engellendiği, dost unsurların hava görevlerini rahat ve etkin şekilde gerçekleştirmesine olanak sağlandığı durumu tanımlar. Hava hâkimiyetinin tesis edilmesiyle birlikte düşman hava unsurları, tamamen ya da büyük ölçüde görev yapamaz hâle gelir. Bu da dost unsurlara manevra serbestliği sağlar. Hava üstünlüğü bölge ve zaman dilimi bakımından daha sınırlı bir kapsama sahipken hava hâkimiyeti daha geniş ölçekli ve kalıcıdır.<sup>1</sup>

VKS'nin savaşın başından itibaren Ukrayna üzerinde hava hâkimiyeti ve hava üstünlüğü tesisine yönelik bir harekât yürütmemiş olması, savaşa dair önde gelen bir araştırma ve tartışma konusudur. RF, Ukrayna'ya yönelik saldırısının ilk safhasında yoğun bir seyir füzesi ve balistik füze taarruzu gerçekleştirmiş olup bu aşamada ağırlıklı olarak Tu-95 (NATO kodu Bear), Tu-22M2 (NATO kodu Backfire) ve Tu-160 (NATO kodu Blackjack) bombardıman uçakları görev almıştır. Savaşın ilk günlerinde av-bombardıman ve taktik taarruz uçaklarının sorti sayısı sınırlı kalmıştır. Su-30SM ve Su-35S av uçakları ise orta ve yüksek irtifada muharebe hava devriyesi (Combat Air Patrol, CAP) görevlerini icra etmiştir.<sup>2</sup>

### Fotoğraf 2: Rus Hava Kuvvetlerine Ait Bir Su-35 Savaş Uçağı



VKS'nin, savaşın ilk aşamasında Ukrayna'nın hava savunması, erken ihbar, komuta-kontrol, hava üssü, mühimmat ve yakıt depoları gibi unsurlarına yönelik etkili bir bombardıman ve Ukrayna hava gücünü bertaraf edecek taarruzi hava harekâtı (Offensive Counter Air, OCA) gerçekleştirmemiş olması dikkat çekicidir. İlaveten VKS'nin bölgedeki av-bombardıman, taktik taarruz ve stratejik bombardıman uçağı varlığına kıyasla savaşın ilk aşamasında üretilen sorti sayısı da düşük kalmıştır. Savaşın ilk 24 gününde VKS unsurları tarafından yaklaşık 1.400 görev uçuşu gerçekleştirilmiştir. Karşılaştırma için ABD askerî havacılık unsurlarının yaklaşık 1 ay süren 2003 Körfez Savaşı sırasında 18.000'den fazla görev uçuşu gerçekleştirmiş olduğunu belirtmekte fayda vardır.<sup>3</sup>

VKS, Ukrayna'ya saldırı sırasında yüksek adetlerde sorti üretmemiş ve yoğun bir faaliyet gerçekleştirmemiştir. Bu durumda harekâta dair Rusya'nın operatif ve stratejik seviyedeki plan ve öngörülerini kadar müşterek hava harekâtı teknik ve taktiklerinin de kullanılmamış olmasının bir rolü olduğu iddia edilebilir. Komuta-kontrol, keşif ve gözetleme, düşman hava savunmasının bastırılması ve imhası, derinlemesine taarruz gibi görevler ve bunlara dair farklı tiplerde uçaklardan oluşan görev paketleri yerine önceden belirlenmiş sabit hedeflere füze taarruzu ile orta-yüksek irtifada muharebe hava devriyesi ağırlıklı bir hava harbi icra edilmiştir. Bu durum; VKS'nin doktrin, eğitim ve donanım yapısı hakkında fikirler vermektedir.

**Tablo 1:** Savaşın Başında İki Ülkenin Muharip Hava Gücü Envanteri

Rusya Federasyonu (Hava-Uzay Kuvvetleri)		Ukrayna	
<b>Ağır Bombardıman Uçağı</b>			
Tu-22M3 / Tu-22MR	62		
Tu-95MS6 / Tu-95MSM	42 / 18		
Tu-160 / Tu-160M1	7 / 9		
<b>Av/Önleme Uçağı</b>			
MiG-29 / MiG-29UB	70	MiG-29	~36
MiG-31BM	85	Su-27	~34
Su-27 / Su-27UB	12 / 18		
<b>Av/Bombardıman Uçağı</b>			
MiG-29SMT / MiG-29UBT	15 / 2		
MiG-35S / MiG-35UB	6		
Su-27SM / Su-27SM3	47 / 24		
Su-30M2 / Su-30SM	19 / 91		
Su-35S	97		
<b>Taarruz/Taktik Bombardıman Uçağı</b>			
Su-34	125	Su-24M	~14
Su-24M / Su-24M2	70	Su-25	~31
Su-25 / Su-25SM / Su-25SM3	179		

**Kaynak:** IISS The Military Balance, 2022.

Havadan yere hassas taarruz görevlerinde, savaş boyunca ilginç gelişmeler gözlenmiştir. VKS, savaşın başlangıç aşamasında Kalibr, H-101 gibi seyir füzelerini stratejik hedeflere yönelik olarak kullanmıştır. Ancak müteakip aşamalarda taktik bombardıman görevlerinde ağırlıklı olarak Su-24, Su-30 ve S-34 muharip uçaklarından atılan klasik (güdümsüz) OFAB ve FAB serisi bombaları tercih etmiştir. Bu durumda lazer, elektro-optik (EO) ve GLONASS küresel konumlama sistemi (KKS) gibi sistemlerle tevcih edilen hassas güdümlü bomba ve füzelerin, VKS envanterinde geniş bir yer almaması ve VKS'nin modern güdümlü mühimmata yönelik eğitim ve doktrin yapılanmasının zayıf olması etkili olmuştur. Öte yandan savaşın başlangıç aşamasında etkisiz hâle getirilemeyen Ukrayna hava savunma sistemlerinin bilhassa orta ve uzun menzil Buk, S-300 gibi sistemlerin teşkil ettiği tehditten dolayı VKS muharip uçakları bombardıman görevlerini orta-yüksek irtifalardan icra etmek zorunda kalmıştır. Bu da NATO hava kuvvetlerinin aksine EO hedefleme ve seyrüsefer podu kullanımı sınırlı olan VKS'nin bombardıman isabet ve tesir performansının sınırlı olmasına neden olmuştur.<sup>4</sup>

Müteakip süreçte VKS, 2023 yılından itibaren UMPK (Унифицированный модуль планирования и коррекции) adı verilen atalet ölçüm sistemi ve GLONASS güdümlü bir kanat kitini devreye almıştır. UMPK, klasik güdümsüz FAB serisi bombalara takılan bir kanat kitidir. İçerdiği güdümlü-kontrol sistemi ile bombanın önceden programlanmış koordinata havada küçük düzeltme manevraları yaparak ulaşmasını sağlar. İşlev bakımından ABD yapımı Joint Direct Attack Munition Extended Range (JDAM-ER) güdümlü mühimmatı ile büyük benzerlik taşımaktadır. Kanatların yarattığı ilave süzülme kabiliyetiyle klasik bombalara nazaran daha uzun menzilden (40 km'ye kadar ulaşabildiği kaydedilmektedir.) bombardıman mümkün olabilmektedir. Bu da taşıyıcı uçağın düşman hava savunma menziline girmeden saldırıyı gerçekleştirmesine olanak tanımaktadır.<sup>5</sup>

Başlangıçta havadan yere hassas güdümlü taarruz yeteneği olmayan Ukrayna, Batı tarafından sağlanan destekler ve saha koşullarında yapılan tadilatlar sonucunda, NATO standartlarına yakın bir teknolojik kabiliyet elde etmiştir. ABD'den sağlanan JDAM, GBU-39/B Small Diameter Bomb (SDB), Fransa'dan alınan AASM Hammer tipi hassas güdümlü mühimmat ile yine ABD'den alınan AGM-88 High Speed Anti Radiation Missile (HARM) radarsavar füzesi, gerekli elektromekanik arayüzlerin ilavesiyle Ukrayna Hava Kuvvetleri envanterindeki Su-24, Su-27 ve MiG-29 tipi muharip uçaklarda kullanılmaya başlanmıştır. İlaveten İngiltere ve Fransa'dan Storm Shadow ve SCALP tipi seyir füzeleri alınarak adı geçen uçaklardan ateşlenmiştir. Bunlar, RF'nin Karadeniz Filosu'na ve cephenin gerisindeki stratejik üs ve tesislerine büyük zarar vermiştir.<sup>6</sup>

### **Hipersonik Silah Sistemleri**

RF'nin savaşta H-47M2 Kinjal havadan atılan balistik füzesini kullanması, hipersonik silah sistemlerinin etkilerini ve potansiyellerini gündeme taşımıştır. RF, bu füzeyi ilk kez 19 Mart 2022 tarihinde, Ukrayna'nın batısındaki İvano-Frankivsk bölgesinde bulunan bir yer altı mühimmat deposunu vurmak için kullanmıştır. Bu olay, Kinjal'ın ilk kez bir savaş ortamında kullanılması nedeniyle dikkat çekmiştir. Füzenin hipersonik hızı ve yüksek nüfuz etme yeteneği özellikle zırhlı veya yer altındaki stratejik hedeflere karşı etkinliğini göstermek için seçilmiş bir saldırı olarak yorumlanmıştır.

**Fotoğraf 3:** MiG-31K Uçağının Gövde Altında Taşınan Bir Kinjal Füzesi



Kinjal, İskander M sisteminde kullanılan 9M723 tipi taktik balistik füzenin uçaktan atılabilecek şekilde uyarlanmış bir modelidir. MiG-31 (NATO kodu Foxhound) av-önleme uçağının modernize edilmiş modeli MiG-31BM'nin bu füze için uyarlanmış türevi (MiG-31K) tarafından atılabilmektedir. Tu-22M3 (NATO kodu Backfire) bombardıman uçağının modernize edilmiş modeli olan Tu-22M3M de Kinjal'ı ateşleyebilmektedir. 2010 yılının ortalarından itibaren Kinjal hakkında spekülasyonlar yapılmıştır. 2017 yılının sonlarında ise Kinjal'ın atış denemelerinin başladığına dair haberler çıkmıştır. Füzenin 2021 yılında hizmete alındığı bilinmektedir.

Kinjal'ın başlıca hedefleri arasında kritik altyapı ve tesisler, komuta-kontrol merkezleri, hava üsleri gibi stratejik önemi yüksek sabit hedefler bulunmaktadır. Bununla birlikte Rus kaynaklarında füzenin gemisavar görevine de vurgu yapılmaktadır. Kinjal'ın uçaktan fırlatılabilmesi, hedefe çok farklı ve kestirilemeyen yönlerden saldırılabilmesi avantajını beraberinde getirmektedir.

Kinjal'ın menzili, açık kaynaklarda 1.500 ila 2.000 km arasında geçmektedir. Bu menzilin değeri, füzenin fırlatıldığı uçağa bağlıdır. Rus kaynakları, Kinjal'ın MiG-31K'den ateşlendiğinde 2.200; Tu-22M3M'den ateşlendiğinde de 3.000 km'ye ulaştığını iddia etmektedir. 480 kg harp başlığı taşıyan füzenin uzunluğu 8 m, çapı 1 m ve toplam ağırlığı yaklaşık 4.300 kg'dır. Uçaktan atıldıktan sonra tırmanışa geçerek yaklaşık Mach 4 sürata ulaşan Kinjal, uçuşu sırasında Mach 10'a kadar hızlanabilmektedir. Füzenin manevra kabiliyeti olduğu bilinmektedir ancak bunu, uçuşun hangi aşamasında ve nasıl yaptığına dair net bir bilgi mevcut değildir. Kinjal'ın gemisavar görevli olması, vuruş aşamasında da bazı manevraları yapabildiğini düşündürmektedir.

Rusya ayrıca 7 Şubat 2024 tarihinde Zirkon tip füzeyi savaşta ilk kez kullanmıştır.<sup>7</sup> 3M22 Zirkon, hipersonik bir seyir füzesidir. Deniz ve kara hedeflerine karşı kullanılabilen bu füzenin, Mach 9'a kadar hızlara ulaşabildiği kaydedilmektedir. İlk kademesi katı yakıtlı roket motoru, ikinci kademesi scramjet motorlu olan Zirkon'un menzili hakkında, açık kaynaklarda 500 ila 1.000 km arasında tahminler mevcuttur. Taşıyıcı platformlar arasında Proje 11356 Admiral Grigoroviç ve Proje 22350 Admiral Gorşkov sınıfı fırkateynler, Proje 885 Yasen sınıfı denizaltılar ile Tupolev Tu-160M2 stratejik

bombardıman uçakları bulunmaktadır. Atmosferin alt katmanlarında seyredebilmesi, düşük radar izi ve hedefe varış aşamasında karmaşık manevralar yapabilmesi, yüksek süratiyle birlikte Zirkon'un hava savunma sistemleri tarafından tespitini ve vurulmasını son derece zor hâle getirmektedir.

Zirkon özellikle deniz üsleri, uçak gemisi grupları ve stratejik kara hedeflerine karşı kullanılmak üzere geliştirilmiştir. Hızı ve manevra kabiliyeti ile ABD yapımı AEGIS ve Patriot gibi hava savunma sistemlerini aşmak üzere tasarlanmıştır. Zirkon, Rusya'nın askerî doktrininde hem stratejik caydırıcılık hem de bölgesel üstünlük için önemli bir rol oynamaktadır. Aynı zamanda psikolojik bir baskı unsuru olarak da işlev görmektedir.

## BÖLÜM 2

## Elektronik ve Siber Harp

Rusya-Ukrayna Savaşı, EH'nin modern savaş alanındaki kritik önemini açıkça göstermiştir. Her iki taraf; iletişim ağlarını kesmek, GPS sinyallerini bozmak, İHA'ları etkisiz hâle getirmek ve düşmanın komuta-kontrol kabiliyetlerini zayıflatmak için gelişmiş EH sistemleri kullanmıştır. RF, güçlü EH kapasitesiyle Ukrayna'nın dronlarını; radarları ile enerji ve iletişim altyapısını hedef almıştır. Ukrayna da Batı'dan aldığı teknolojik destekle Rusya'nın sistemlerini bozmayı başarmıştır. EH, savaşın gidişatını belirleyen bir araç olarak hem sahada taktiksel avantaj sağlamak hem de moral bozucu bir etki yaratmak için kritik bir rol üstlenmiştir. Ukrayna'nın savaşın başından itibaren sergilemiş olduğu taktik direnç ve esneklik, elektromanyetik spektrumda da kendini göstermiştir. RF'nin 2014 yılında Donbas'ta başlayan çatışmalarda kullandığı EH taktik ve tekniklerine, Ukrayna ordusunun aşına olmasının bunda büyük ölçüde etkili olduğu değerlendirilmektedir. Edinilen deneyim ve RF'nin kabiliyetlerine dair yapılan gözlemler doğrultusunda, diğer muharip sınıflar gibi EH alanında da dağıtık, seyyar ve eş güdüm yeteneği yüksek unsurları ön plana koyan bir yapılanmaya odaklanılmıştır.

EH, içerdiği siber harp ve bilgi harbi bileşenleriyle birlikte modern savaşların en önde gelen unsurudur. EH'nin yürütüldüğü elektromanyetik ortamın ve siber harbin gerçekleştiği siber uzayın; hava, kara, deniz ve uzayla birlikte yeni harekât sahaları olduğu söylenebilir. EH'yi, elektromanyetik spektrumu kontrol etmek ya da düşmana taarruzda bulunmak amacıyla elektromanyetik ve yönlendirilmiş enerjinin kullanılmasını içeren her türlü askerî faaliyet olarak tanımlamak mümkündür. İşlev ve amaç bakımından EH, üç ana alt başlık altında ele alınabilir: elektronik destek (ED), elektronik taarruz (ET) ve elektronik koruma (EK).<sup>8</sup>

ED; elektromanyetik enerji kaynaklarını tespit etme, tanımlama ve yerlerini belirlemeyi kapsayan faaliyetlerdir. Her türlü elektronik istihbarat (Electronic Intelligence, ELINT), muhabere istihbaratı (Communications Intelligence, COMINT) ve sinyal istihbaratı (Signals Intelligence, SIGINT) faaliyeti ED kapsamına girer. ET; elektromanyetik spektrumu kontrol etmek maksadıyla yayınların aranması, tespit edilmesi, teşhis edilmesi, spektrumun düşman tarafından kullanımının önlenmesi veya azaltılması, elektromanyetik ve yönlendirilmiş enerji kullanılarak taarruz edilmesi ve dost kuvvetler tarafından bu spektrumun en iyi şekilde kullanılmasını kapsayan faaliyetlerdir. Bu kapsamda "gürültü karıştırması" (noise jamming) ve "aldatma karıştırması" (deception jamming) gibi farklı teknikler kullanılmaktadır. Son olarak EK ise dost unsur ve tesislerin düşman elektronik harbine karşı korunmasını içeren tedbir ve faaliyetleri içerir. Bu doğrultuda "sahte hedef" (decoy), karşı tedbir sistemleri kullanılmaktadır.<sup>9</sup>

RF, 1990'lı yılların başlarından itibaren, hasımlarına karşı üstünlük kurabilmek için EH alanında geniş kapsamlı bir doktrin dönüşümü gerçekleştirmiştir. Rus EH kabiliyetinin odağında, geleneksel Rus yaklaşımı olan çok yüksek çıkış gücüne sahip EH sistemlerinin geliştirilmesi bulunmaktadır. Ancak bahse konu dönüşümü gerçekleştirmek için bazı stratejik (ve radikal) kararlar da alınmıştır.<sup>10</sup> Bu dönüşümün tetikleyicisi, RF'nin 1991 Körfez Savaşı ile Bosna ve Kosova harekâtlarından çıkardığı

dersler olmuştur. Batı ittifakının bu harekâtlarda özellikle HEİK uçakları, etkin EH ve hassas güdümlü silah sistemleri ile aldığı sonuçlar, RF'nin kendi EH altyapısını ve düşünce yapısını yeniden değerlendirmesine neden olmuştur. Nitekim 2007 yılı civarında gerçekleştirilen doktrin değişikliği ile EH, yalnızca elektronik karıştırma ve istihbarat sistemlerinin kullanımını içeren bir ihtisas alanı olmaktan çıkarılmıştır. Bunun yerine elektromanyetik saha (Rusça terminolojide *radyoelektronik*), EH ve siber harbin bir arada, tümleşik bir yaklaşımla kullanıldığı asli bir harp sahası olarak tanımlanmıştır. Müteakiben 2008 yılında gerçekleştirilen kapsamlı bir askerî reformla teşkilat yapılanması da bu doktrin doğrultusunda düzenlenmiştir. Daha yalın bir ifadeyle RF, EH'yi sadece düşman radarını ya da iletişimini karıştırmak olarak algılamayı bırakmıştır. Bunun yerine EH'yi, düşmanı farkında bile olmadan yanlış kararlar almaya ve yanlış hamleler yapmaya yönlendirecek (aldatacak) teknik ve taktikler bütünü olarak görmeye başlamıştır.<sup>11</sup>

### **Kara Konuşlu EH Sistemleri**

Rusya-Ukrayna Savaşı, kara konuşlu EH sistemlerinin tasarım, işlev ve etkilerine dair önemli deneyimler sunmaktadır. RF başlangıçta, seyyar ve sabit (stratejik) sistemlerin bileşimini kullanarak katmanlı bir EH stratejisi uygulamıştır. Cephe hattına yakın sektörlerde Ukrayna muhaberesini dinlemek, kestirmek ve karıştırmak için R-330J Jitel, 1L262E Rtut-BM ve Leer-2 gibi sistemler kullanılmıştır. Daha gerideki hatlarda, operatif seviyede Leer-3, R-330 Rezident, R-943UM ve Borisoglebsk-2 kullanılmıştır. Stratejik seviyede ise 1L265 Moskva 1 ve Krasuha 4 gibi sistemler kullanılmıştır. RF ayrıca Orlan 10 İHA'sına monte edilmiş ED ve ET sistemlerinden de taktik seviyede, harekâta faydalanmıştır. Bilhassa Suriye İç Savaşı'nda edinilen deneyimler ışığında, EH görevli İHA'lara özel bir önem verildiği görülmektedir. İHA'lar yalnızca münferit elektronik istihbarat veya karıştırma platformları olarak kullanılmamakta, aynı zamanda diğer EH sistemleri ile eş güdümlü olarak uçurulmaktadır.<sup>12</sup> Örneğin Rus kuvvetleri savaşın ilk haftasında, elektronik karıştırıcı sistemler ile donatılmış E-96M İHA'larını Ukrayna'nın hava savunma erken ihbar ve füze sistemlerini karıştırma ve bastırmada başarıyla kullanmıştır.<sup>13</sup>

Kara konuşlu sistemler başlığı altında özellikle seyyar EH sistemleri öne çıkmaktadır. Tekerlekli ya da paletli kara araçlarına monteli EH sistemleri, arazide geniş bir hareket kabiliyeti ve dolayısıyla taktik esneklik sunmaktadır. Bu tür sistemler, hızlı konuşlanma ve mevzi değiştirme faktörlerinden dolayı modern savaş alanının dinamik koşullarına yanıt sağlar. Ancak en önemli dezavantajları, üzerinde buldukları aracın fiziksel boyutlarından dolayı anten ve güç kapasitesinin sınırlı olmasıdır. Bununla birlikte elektronik donanım ve batarya teknolojilerindeki gelişmelerle birlikte önceki nesillere göre daha küçük hacme sahip ancak daha güçlü elektromanyetik sinyal üretebilen, sinyal işleme kapasitesi yüksek sistemlerin üretilmesi mümkün hâle gelmiştir. Bu da dronlara karşı, karıştırma ile ELINT/SIGINT sistemleri başta olmak üzere seyyar EH çözümlerinin etkinliklerini artırmıştır. Gerek RF gerekse de Ukrayna ordusu, düşman SİHA ve topçu atışlarından korunmak ve tespit edilmeyi güçleştirmek için sık sık ve süratli olarak mevzi değiştirebilen seyyar EH araçlarından yoğun olarak faydalanmaktadır.



RF'nin katmanlı bir EH stratejisi uygulamasına rağmen savaşın ilk safhalarında özellikle ilk ayındaki muharebeler manevra odaklı, yüksek tempolu ve akışkan nitelikte olmuştur. Bu da RF'nin Krasuha-4 gibi stratejik EH sistemlerinin kullanımının ve etkinliğinin sınırlı ölçüde kalmasına neden olmuştur. Ancak savaşın seyrinin, Ukrayna'nın doğusundaki ve güneyindeki cephelere odaklanması ve çatışma hatlarının görece sabit hâle gelmesiyle birlikte RF'nin EH teknik ve taktikleri daha etkili bir hâle gelmiştir. RF'nin bu bölgelerde ET'yi etkin bir şekilde kullanmasıyla birlikte Ukrayna'nın dron kayıplarında kayda değer bir artış olmuştur.<sup>14</sup> Bu durum, EH'nin etkinliği ile savaşın temposu ve kapsamı arasındaki doğrudan ilişkiyi gözler önüne sermektedir. Karmaşık, coğrafi olarak dar ölçekli ve hayli dinamik çatışmalarda EH'nin başarılı bir şekilde icrası son derece zordur; yüksek bir plan ve eş güdüm kabiliyeti gerektirmektedir.

Savaşın EH cephesinde görülen çok yaygın bir diğer konu da "elektronik dost ateşi"dir. Özellikle RF kuvvetleri arasındaki eş güdüm ve müşterek harp icrasına yönelik donanım, eğitim ve doktrin zafiyetleri nedeniyle dost unsurların ET'ye maruz kalması ve kimi zaman dost-düşman ayrımı yapılamamasından dolayı fiziksel olarak da imha edilme vakaları yaşanmaktadır.

RF'nin kara konuşlu ET sistemlerinin, VKS uçaklarının faaliyetlerini ve muhaberesini engellemesi sonucu, etkili yakın hava desteği sağlanmasında sıkıntılar yaşanmıştır. Bu soruna EH sistemleri ile VKS arasında zaman ve bölge paylaşımı yapılarak geçici bir çözüm bulunmuştur. Bu da Ukrayna güçlerine manevra için fırsatlar yaratmıştır. Ayrıca Rus EH yapılanmasında sistemlerin birbiriyle uyumlu çalışmasını sağlayacak elektronik ve yazılım tabanlı tedbir ve çözümlerin zayıf kaldığı gözlenmiştir. Sahadaki farklı tipteki sistemlerin birbiriyle etkileşimi sonucunda, performans ve işlev kayıpları meydana gelmiştir.<sup>15</sup> İlaveten Ukrayna'nın sivil ve ticari teknolojilerini içeren iletişim altyapısına yönelik, RF tarafından yapılan ET faaliyetlerinde, RF'nin benzer teknolojileri içeren kendi altyapısı da olumsuz etkilenmiştir. Örneğin Harkiv'deki 3G iletişim sistemine düzenlenen ET sonucu, RF'nin aynı teknolojiyi kullanan bölgedeki kripto askerî muhabere şebekesi çökmüştür.<sup>16</sup>

### **Seyrüsefer ve Güdüm Sistemlerine Yönelik Elektronik Harp**

Rusya-Ukrayna Savaşı'nda KKS altyapısına yönelik karıştırma ve aldatma faaliyetleri, EH'nin kritik bir unsuru olarak öne çıkmıştır. KKS sinyallerinin karıştırılması hem askerî operasyonları engellemek hem de Ukrayna'nın teknolojik sistemlerini etkisiz hâle getirmek için RF tarafından yaygın bir şekilde kullanılmıştır. RF, güçlü EH sistemleriyle sahadaki KKS sinyallerini bozarak özellikle İHA'ların ve hassas güdümlü mühimmatın etkinliğini azaltmayı hedeflemiştir. RF, KKS karıştırma faaliyetlerini genellikle Krasuha ve Borisoglebsk-2 gibi güçte kara konuşlu sistemleri aracılığıyla gerçekleştirmiştir. Bu sistemler, geniş bir frekans aralığında yüksek güçte sinyaller yayarak uydu sinyallerinin alıcılara ulaşmasını engellemiştir. Özellikle savaş bölgelerine yakın olan Rus EH birimleri hem sabit hem de seyyar sistemler kullanarak Ukrayna'nın iletişim ve hedefleme altyapısını bozmayı amaçlamıştır.

KKS sinyallerinin karıştırılması, Ukrayna İHA'larının seyirüsefer ve hedefleme yeteneklerini önemli ölçüde zayıflatmıştır. Bazı dronlar tamamen kullanılamaz hâle gelmiş veya yanlış yerlere yönlendirilmiştir.

RF'nin uyguladığı karıştırma, Ukrayna'nın ABD'den aldığı Ground-Launched Small Diameter Bomb (GLSDB) gibi KKS güdümlü mühimmatın neredeyse tamamen etkisiz hâle gelmesine neden olmuştur.<sup>17</sup> Öte yandan KKS'ye yönelik yürütülen karıştırma yalnızca askerî değil, aynı zamanda sivil ve ticari sistemlere de büyük zarar vermiştir. Karadeniz bölgesindeki hava ve deniz trafiği, uygulanan karıştırmadan büyük ölçüde olumsuz etkilenmiştir. KKS'nin maruz kaldığı elektronik ve siber saldırılar ve bunların neticesinde askerî sistemlerin ve sivil altyapının sekteye uğraması, karıştırmaya dayanıklı KKS sistemleri ile alternatif seyrüsefer ve güdüm sistemlerine yönelik talebin artmasına neden olmuştur.<sup>18</sup>

### **Ukrayna ve Batı İş Birliği**

Ukrayna ordusunun, EH alanında sergilemiş olduğu hızlı adaptasyon yeteneğinde, Batılı ülkelerden aldığı teknoloji ve istihbarat desteğinin payı göz ardı edilmemelidir. Açık kaynaklarda, Ukrayna ile Batı arasındaki istihbarat ve EH iş birliğinin kapsam ve niteliğine dair güvenilir ve ayrıntılı malumat mevcut değildir. Ancak açık kaynaklara yansıyan bilgi ve verilere göre bu iş birliğinin ana unsurları şöyle tanımlanabilir:

- gerçek ya da gerçeğe yakın zamanlı istihbarat paylaşımı,
- güvenli, kriptolu muharebe altyapısı,
- EH ve siber harbe yönelik geniş kapsamlı eğitim desteği,
- ulusal ve yurt dışı ArGe ve üretim kapasitesinin hayata geçirilmesi.

Ukrayna, RF'nin siber saldırılarının erken tespitinde ve savuşturulmasında, Batılı ülkelerin istihbarat paylaşımından etkin bir şekilde faydalanmıştır. Siber saldırı erken ihbarına yönelik kurulan güvenli iletişim kanalları, çoğu Rus siber taarruzunun etkisinin görece hafif kalmasını ve ağır ET koşulları altında dahi birlik komuta kontrolünün devamını sağlamıştır.<sup>19</sup>

Ukrayna, güvenli ve kesintisiz iletişim için geleneksel iletişim altyapısına Starlink gibi hazır ticari çözümleri başarıyla entegre etmiştir. Bu, RF'nin iletişim altyapısına karşı yürüttüğü elektronik ve siber taarruzların etkisinin hafifletilmesinde etkili olmuştur. Ancak öte yandan RF, Ukrayna'nın geliştirdiği çözümlere karşı tedbir ve teknolojileri devreye almada da kayda değer bir esneklik ve sürat yeteneği sergilemiştir.<sup>20</sup> Askerî ve sivil iletişim sistemlerine yönelik bu karşılıklı tedbir ve teknoloji geliştirme yarışı, modern harp sahasında adaptasyon yeteneğinin önemini vurgulayan bir örnektir.

Ukrayna her ne kadar elektromanyetik ve siber cephede belirgin bir direnç ve etkinlik göstermiş olsa da 2014 yılından bu yana geçen 10 yıllık süreç sonunda, EH ve siber harp teknolojileri alanında Batı'ya yoğun bir bağımlılık ilişkisi içine girmiş durumdadır. Bu durum, Batı'dan gelen istihbarat, EH ve siber desteğin kesintiye ve/veya RF tarafından sabotaja uğraması durumunda Ukrayna'nın ulusal

güvenliğine doğrudan tehdit teşkil edecek bir zafiyete işaret etmektedir. Nitekim 2023 yılının ikinci yarısından itibaren Ukrayna hükûmeti, EH ve siber sektörlerinde yerli olarak geliştirilen ürün ve çözümlere ağırlık vermiş ve bu alandaki projelere daha fazla kaynak ayırmaya başlamıştır.<sup>21</sup>

**Fotoğraf 4:** Ukrayna Hava Kuvvetlerine Ait Bir Su-25 Tarafından Bırakılan Fransız Yapımı AASM Hassas Güdümlü Bomba



**Kaynak:** Ukrayna Hava Kuvvetleri.

Bağımlılık meselesinin bir diğer boyutu da Batı tarafından Ukrayna'ya sağlanan sistem ve teknolojilerin güvenli bir şekilde transferlerinin sağlanması ve savaş alanında RF'nin eline geçmelerinin önlenmesidir. Bunu sağlamak için gerek yazılım ve donanım gerekse de operasyon güvenliği bazında çeşitli tedbirlerin alınması gerekmektedir. Ukrayna'ya sağlanacak çeşitli yazılım uygulamalarının ve donanımların, Batılı ordular ya da istihbarat servislerinde kullanılan teknolojilerden farklı türevlerinin geliştirilmesi, bu bağlamda bir çözüm olarak düşünülebilir. Fakat bu türevlerin geliştirilmesi ilave ArGe ve mühendislik maliyetleri doğuracağı için finansmanlarının karşılanması hususu öne çıkmaktadır.

### Siber Harp

Rusya-Ukrayna Savaşı şimdiden, elektronik ve siber harbin kullanımına ve etkilerine dair örnek teşkil edebilecek pek çok vakaya sahne olmuştur. Savaşın başından itibaren iki taraf da karşı tarafın elektromanyetik ve siber ortamından faydalanmak ve karşı tarafın bu ortamları kullanmasını engellemek için çok çeşitli teknik, taktik ve teçhizat kullanmıştır. Savaşın başında orduların envanterlerinde bulunan askerî niteliklerin dışında, süreç içinde sivil ve ticari kaynaklı, rafta hazır ticari ürün (RAHAT, Commercial off-the-Shelf, COTS) ve çözümlerin bulunması da dikkat çekicidir.

Rusya-Ukrayna Savaşı, siber harbe ilişkin bazı önemli doneler de sunmaktadır. Siber harp, savaş öncesi çoğu değerlendirmenin aksine stratejik ölçekte bir etki yaratmamıştır. Fakat bilhassa RF tarafından Ukrayna'nın enerji, iletişim ve ulaştırma altyapısına düzenlenen başarılı saldırılarda görüldüğü üzere önemli taktik ve operatif etkiler yaratabilmektedir.

RF tarafından Ukrayna'nın kamu yönetimi, enerji, bilişim ve finans altyapısına yönelik çeşitli siber saldırılar düzenlenmiştir. Bu saldırıların büyük bir kısmının; müteakip bombardıman ya da kara taarruzunu desteklemek, Ukrayna'nın savunmasını ve eş güdümünü zafiyete uğratmak için yürütüldüğü gözlenmiştir. Buna karşılık Ukrayna; kamu kurumlarının verilerini bulut depolama alanlarına taşıma, etkili bir siber tehdit erken ihbar ağı kurma, Batı'dan erken ihbar ve karşı siber saldırı konularında aktif destek alma ile etkin bir gönüllü ağı kurup yönetme tedbirlerini süratle devreye almıştır.<sup>22</sup>

Ukrayna'nın özellikle yürüttüğü siber harp faaliyetlerinde gönüllü gruplardan yoğun bir şekilde faydalanması dikkat çekicidir. "Ukrayna Bilişim Teknolojileri Ordusu" (UBTO, IT-армія України), bu uygulamaya örnek olarak verilebilir. UBTO, Ukrayna hükûmeti tarafından 2022 Şubat ayında RF'nin Ukrayna'yı işgaline karşı koymak amacıyla oluşturulmuş bir siber gönüllü grubudur. Grup; dünya çapındaki bilgi teknolojileri uzmanlarını, hacktivistleri ve gönüllüleri Ukrayna'nın siber savunmasına katkıda bulunmaya ve RF'ye karşı siber saldırılar düzenlemeye çağırılmaktadır. Faaliyetleri, Ukrayna Dijital Dönüşüm Bakanlığı tarafından yönetilmektedir. Bakanlık özellikle sosyal medya üzerinden çağrılar yaparak dünya genelindeki BT uzmanlarını bir araya getirmiştir. UBTO'nun üç ana amacı bulunmaktadır. Bunlar: Ukrayna'nın dijital altyapısını RF'nin siber saldırılarına karşı korumak, RF hükûmeti ve Rus şirketlerine yönelik siber operasyonlar gerçekleştirmek ile RF'nin dezenformasyon faaliyetlerine karşı koymak ve Ukrayna lehine bilgi yaymak olarak açıklanmıştır.<sup>23</sup>



## BÖLÜM 3

## Hava Savunma Harbi

Ukrayna'nın hava ve füze savunma sistemlerinin etkinliği, savaşın seyrinde önemli bir etken olmuştur. Savaşın başında, Ukrayna hava savunmasının envanterinin neredeyse tamamı eski Sovyet sistemleri ile bunların yerli imkânlarla modernize edilmiş türevlerinden oluşmuştur. Yaklaşık 3 yılın ardından Ukrayna hava savunması, Batı yapımı çok farklı tipte radar, komuta-kontrol ve silah sistemleriyle donatılmış durumdadır. Hava savunma silahları, radar ve hedef tespit takip sistemleri hâlen ABD ve diğer Batılı ülkelerden alınan askerî yardımların büyük kısmını teşkil etmektedir.

Ukrayna'nın sahip olduğu 9K35 Strela-10 (NATO kodu SA-13, Gopher), 9K33 Osa-AKM (NATO kodu SA-8, Gecko), 9K330 Tor-M (NATO kodu SA-15, Gauntlet) ve 9K37M Buk-M1 (NATO kodu SA-11, Gadfly) gibi farklı irtifa ve menzil kapsamına sahip seyyar hava savunma sistemleri, savaşın başlarında sık sık mevzi değiştirerek imha olmaktan kurtulmuş ve Ukrayna'nın RF hava gücüne karşı koymasında etkili olmuştur. VKS'nin gerçek zamanlı hedef tespit, teşhis ve imha yetkinliğinin sınırlı oluşu, anılan sistemlerin hareket kabiliyetleriyle birleşince Ukrayna hava savunmasının topyekûn imhadan kurtulmasını sağlamıştır. Bu durum, savaşın ilerleyen sürecinde VKS'nin hava hâkimiyeti tesis edememesinde en önemli etkenlerden biri olmuştur.<sup>24</sup>

VKS, Ukrayna hava savunma şemsiyesini bastırmada ve etkisiz hâle getirmede başarısız olmuştur. Bu durum, Rus kara unsurlarının ateş desteğinde topçu roketleri, obüs ve hava unsurları tarafından uçaksavar menzili dışından yapılan atışların yoğun olarak kullanılmasına neden olmuştur. Ka-52 ve Mi-28 taarruz helikopterleriyle Su-25 taarruz uçaklarıyla sağlanan yakın hava desteği neredeyse münhasıran S-5 ve S-8 tipi güdümsüz roketlerle yapılan aşırı atışlarla sınırlı olmuştur. Ukrayna Hava Kuvvetleri tarafından da yaygın olarak kullanılan bu taktikte, hedef civarında bulunması muhtemel omuzdan ateşlenen uçaksavar füze MANPADS (Man Portable Air Defence System) gibi hava savunma sistemlerinin menziline girmeden roketler, azami menzillerinden fırlatılmaktadır. İsbet hassasiyetini bir hayli düşüren bu taktiğin her iki hava kuvveti tarafından da yaygın olarak kullanılması, MANPADS'lerin teşkil ettiği tehdit kadar savaş alanına dair gerçek zamanlı tehdit istihbaratı oluşturmanın önemini de vurgulamaktadır.<sup>25</sup>

Her iki tarafın da taktik ve hatta operatif seviyede hava resmini oluşturma ve gerçek zamanlı olarak güncellemede yaşadıkları zafiyet, savaşın ilk haftalarında radar güdümlü orta ve uzun menzilli hava savunma sistemlerinin görece geri planda kalmalarına neden olmuştur. Bu da her iki tarafın özellikle de Ukrayna'nın uçak ve helikopterlerinin görece uzun menzillerde, cephe hattının derinliklerinde harekât icra edebilmelerini sağlamıştır.<sup>26</sup>

RF'nin savaş alanının ön hatlarındaki kara konuşlu hava savunma sistemlerinin etkinliği, sağlam bir eş güdüm ve komuta-kontrol plan ve altyapısı bulunmaması nedeniyle sınırlı kalmıştır. Bu durum özellikle dost-düşman ayrımı noktasında kendini göstermiştir. Gerek savaş alanının dinamik niteliği gerekse de RF'nin güncel bir müşterek savaş alanı resmi oluşturamaması, hava savunma sistemlerinin angajman için son derece katı kural ve yetkilendirme protokolleri izlemesine, dolayısıyla çoğu

durumda Ukrayna unsurlarını kaçırmalarına neden olmuştur. Dahası, pek çok kez kendi hava unsurlarının düşürülmesi vakaları meydana gelmiştir.<sup>27</sup>

RF, farklı tiplerde sistemlerden oluşan çok katmanlı bir hava savunma şemsiyesine sahiptir. RF, 2014 yılından sonraki dönemde Kırım merkezli olarak savaştan önceki dönemde ise Ukrayna sınırı boyunca, çok sayıda hava savunma erken ihbar, EH ve füze sistemi konuşlandırarak Ukrayna'nın ve Karadeniz havzasının büyük kısmını kapsama alanı içine almıştır. Ancak bu iç içe geçmiş katmanlardan oluşan sisteminin etkinliği, müşterek harekât icrasına yönelik eğitim, doktrin ve teknoloji eksikliği nedeniyle sınırlı kalmıştır. Karadeniz Filosu'na yönelik Ukrayna dron ve seyir füzesi saldırılarında görüldüğü üzere S-400 başta olmak üzere çoğu modern RF hava savunma füze sistemi, teorik olarak tespit ve imha kapasitesine sahip olmalarına rağmen hava hedeflerini önlemede başarısız olmuştur. Bu durum, RF hava savunma sisteminin topyekûn başarısız olmasından ziyade, gerçek zamanlı hedef tespit, teşhis ve takibi ile komuta-kontrol eş güdümü konusunda yaygın sorun ve za- fiyetlere işaret etmektedir.

Ukrayna'nın hava savunması, savaşın ilk aşamasında varlığını büyük ölçüde korumayı başarmıştır. Bu durumda, RF harekâtına karşı Ukrayna'nın yakın hava desteğinin dışında uzun menzilli bombardımanlara ağırlık vermiş olması bir diğer önemli etkidir. Hava ve deniz unsurlarından ateşlenen Kalibr ve H-101 gibi seyir füzelerinin sarfiyatı artmıştır. İlaveten Su-24 ve Su-34 uçakları, bombardıman görevlerinde Ukrayna hava savunma tehdidinden korunmak için orta ve yüksek irtifaları kullanmaya başlamıştır. NATO hava kuvvetlerinin aksine hassas güdümlü bomba ve hedefleme podu gibi sistemleri yaygın olarak kullanmayan VKS'nin bu bombardımanlarının isabet ve etkinliği sınırlı kalmıştır.<sup>28</sup> Öte yandan VKS, gece ve olumsuz hava koşullarında neredeyse hiç muharip sorti üretememiştir. Bu durum; bu yönde eğitim, donatım ve doktrine sahip olmaması ya da böyle bir kabiliyeti yeterli olgunlukta geliştirememiş olmasıyla açıklanabilir.

Rusya'nın H-101 ve Kalibr seyir füzeleri ile 2022 Eylül ayından itibaren Şahid-136 gibi kamikaze dron kullanımı, Ukrayna hava savunması üzerindeki baskıyı artırmıştır. Yüksek miktarda füze sarfiyatı, stokların hızla tüketilmesi ve Batılı ülkelerden alınan sistemlerin kullanılmaya devam edilebilmesi için ikmalin sürekliliği sorununu doğurmuştur. Eski Sovyet Dönemi'nden kalan hava savunma füze mühimmatının tükenmesi neticesinde Ukrayna, hava savunma harekâtında tamamen Batı'ya bağımlı hâle gelmiştir. Bu da uzun vadede savaşın seyri açısından Ukrayna için önemli bir risk teşkil etmektedir.<sup>29</sup>

Şahid-136 gibi kamikaze dronlar, hedefe yönelik olarak yüksek adetlerde fırlatılarak, hava savunmasını satüre etmek suretiyle etki yaratmaktadır. Uçuş irtifa ve süratiyle radar kesit alanının son derece düşük olması, Şahid-136'ların tespit, teşhis ve takibini zorlaştırmaktadır. Yine bu etkenlerden dolayı Şahid-136'nın her birinin düşürülmesi için gereken füze ya da uçaksavar mühimmatı sayısı artabilmektedir. İlaveten sistem ya da mühimmat yetersizliği veya koşulların dayatması sonucu, sık sık muharip uçaklar tarafından da önleme uçuşları yapılmaktadır. Bu da icra edilen hava savunma



harekâtının maliyet ve riskini misliyle artırmaktadır.<sup>30</sup> Ukrayna hava savunma sistemleri üzerinde oluşan bu baskı, 2024 yılının başından itibaren daha gelişmiş EH sistem ve taktikleriyle belirgin şekilde hafifletilmiştir. Buna karşılık RF, İran lisansı ile ürettiği ve Geran-2 adını verdiği Şahid-136'larda karıştırmaya karşı dirençli iletişim sistemi gibi daha gelişmiş elektronik karşı tedbirler uygulamaya başlamıştır.<sup>31</sup>

Şahid-136'ların özellikle enerji altyapısına karşı yoğun kullanımı, bu tip kritik tesislerin hava savunmasına yönelik ihtiyacı öne çıkarmıştır. Dron taarruzlarıyla yaratılan ekonomik hasar ve psikolojik etki, maliyet ve risk asimetrisiyle birlikte hava ve füze savunma sistemlerinin etkinliği problemini gündeme getirmiştir. Ukrayna, hızla büyüyen bu tehdidi bertaraf edebilmek için Batı ülkelerinden farklı tip ve nitelikte hava savunma sensör ve silah sistemleri temin etmiştir. Bu da kısa süre içinde Ukrayna'nın ordu envanterine çok sayıda farklı tip, görev ve nitelikte sistemin girmesi sonucunu doğurmuş; eğitim, lojistik ve komuta-kontrol hususlarında ilave sorunlar ortaya çıkmıştır.

İHA kullanımının artması, her iki tarafın da hava savunmasında EH sistem ve taktiklerini daha fazla kullanmasına neden olmuştur. Başka bir ifadeyle bu durum, EH'nin hava savunma harbindeki öneminin artması sonucunu doğurmuştur. Küçük dronlara karşı muhtelif tip ve nitelikte ET sistemleri küçük birlikler tarafından taktik seviyede yaygınlaşmıştır.

Ukrayna'nın başta Rus Karadeniz Filosu'nun Akyar'daki (Sivastopol) karargâh ve üslerine kamikaze dronlar ve Storm Shadow seyir füzeleriyle düzenledikleri saldırılarla dost uçakların düşürülme vakaları sıkça yaşanmıştır. Bu da RF hava savunma ağının etkinliği konusunda soru işaretlerinin doğmasına neden olmuştur. Savaştan önce Kırım Yarımadası'na konuşlandırılan çok sayıda hava savunma ve EH sistemleri ile Karadeniz bölgesinde geniş bir alanda tesis edilen "Erişimi Engelleme/Alandan Men Etme" (Anti Access/Area Denial, A2/AD) kabiliyeti, Ukrayna'nın füze ve dron saldırılarını etkili şekilde önlemede yetersiz kalmıştır. Akyar'a havadan ve İDA'larla denizden düzenlenen saldırılar akabinde filo unsurları Karadeniz'in doğusuna çekilmek zorunda kalmıştır.<sup>32</sup>

## BÖLÜM 4

## İnsansız Hava Araçları

Rusya-Ukrayna Savaşı'nda savaş alanının en önemli aktörlerinden biri, kuşkusuz İHA'lar olmuştur. Hem RF hem de Ukrayna; bu teknolojiyi keşif, saldırı ve savunma amaçlı geniş ölçekte kullanmıştır. Özellikle kamikaze dronlar, düşük maliyetleri ve yüksek etkileriyle kritik askerî ve sivil altyapılara büyük zararlar vermiştir.<sup>33</sup> RF, İran yapımı Şahid-136 gibi kamikaze dronları enerji altyapısını hedef almak için yoğun bir şekilde kullanmıştır. Ukrayna ise Bayraktar TB2 gibi SİHA'ları, zırhlı araçlar ve mühimmat depolarını imha etmekte etkili bir şekilde sahaya sürmüştür. Savaşın ilerleyen safhalarında düşük maliyetli dronların kullanımında tam bir patlama yaşanmış, bu araçlar savaş alanının asli unsurlarından biri hâline gelmiştir.

İHA, uzaktan kumandayla ya da üzerindeki yazılım ve donanım tarafından uçurulan ve uçuşunu tamamladıktan sonra güvenli bir şekilde iniş yapabilen hava aracı olarak tanımlanabilir. Bu tanımın ilk kısmı, İHA'nın pilotsuz bir hava aracı olduğunu tarif ederken ikinci kısmı ise İHA'ların, güdümlü füze ve son yıllarda daha sık gündeme gelen "kamikaze dron"lardan farkına işaret eder. Bu genel tanım; sivil piyasadan ticari olarak temin edilebilen, günümüzde hava araçlarından stratejik seviyede istihbarat toplayabilecek nitelikte sistemlerle donatılmış büyük boyutlu platformlara kadar geniş bir yelpazeyi kapsamaktadır. Bu geniş ve sınıflandırmayı zorlaştıran tanım, teknolojiadaki gelişmelerin dolaylı bir sonucudur. Elektronik ve yazılım başta olmak üzere teknolojiadaki gelişmeler sonucunda çok farklı görev ve kullanım alanlarına yönelik hava araçlarını geliştirmek mümkün hâle gelmiştir. Elektronik donanımların, sensör ve bilgisayarların boyutları küçülürken kabiliyetleri artmıştır. Neticede ticari piyasalardan kolayca temin edilebilen donanım ve aksam ile sofistike İHA'ları üretmek ayrıca bunlara dair tasarım verisi ve kullanım bilgisini iletişim teknolojilerinden faydalanarak küresel ölçekte, diğer üretici ve kullanıcılarla paylaşmak mümkün hâle gelmiştir.<sup>34</sup> Rusya-Ukrayna Savaşı bu bakımdan pek çok yenilik ve uygulama için bir test sahası işlevi görmektedir.

Dronların savaştaki etkisi, savaş alanında hareket kabiliyeti, keşif yetenekleri ve hedefleme hassasiyeti ile sınırlı kalmamış; aynı zamanda psikolojik baskı ve ekonomik maliyetler üzerinden de belirginleşmiştir. Özellikle sürü dron saldırıları, hava savunma sistemlerini zorlayarak sistemlerin zaafalarını ortaya çıkarmış ve geleneksel savunma yöntemlerini yetersiz hâle getirmiştir. Ukrayna, Batı'dan sağladığı modern dron teknolojileri ve elektronik harp sistemleriyle dronlara karşı etkili çözümler geliştirirken RF, kendi elektronik karıştırma ve hava savunma sistemlerini adapte ederek bu tehditleri minimize etmeye çalışmıştır. Bu savaş, İHA ve dron teknolojilerinin modern savaşların ayrılmaz bir parçası olduğunu ve gelecekteki çatışmalarda daha da belirleyici olacağını göstermiştir.

### Ukrayna'nın Bayraktar TB2 Deneyimi

Savaşın başında Ukrayna'nın İHA gücünün belkemiğini, Baykar üretimi Bayraktar TB2 SİHA teşkil etmiştir. Ukrayna'nın deniz ve hava kuvvetleri envanterindeki Bayraktar TB2'ler, savaşın başlamasıyla birlikte Ukrayna direnişinin en önemli unsurlarından olmuştur.

Ukrayna'nın Bayraktar TB2 SİHA'ları, Rusya-Ukrayna Savaşı'nda simgesel bir rol oynayarak hem askerî hem de toplumsal düzeyde büyük etki yaratmıştır. Bayraktar TB2, savaşın özellikle ilk aşamalarında Ukrayna ordusunun hem gerçek zamanlı taktik keşif ve gözetleme ihtiyacının büyük kısmını sağlamış hem de taşıdığı ROKETSAN üretimi MAM-L tipi akıllı mühimmatla Rus zırhlı araç, topçu sistemleri ve hava savunma sistemlerini vurarak cephe hattında tesir yaratmıştır. Bayraktar TB2'nin sağladığı yakın hava desteği, savaş alanının pek çok sektöründe Rus ilerlemesinin yavaşlatılmasında etkili olmuştur. Bayraktar TB2'nin etkisi sadece askerî düzlemde sınırlı kalmamıştır. Ukrayna'nın uluslararası kamuoyunda yürüttüğü destek toplama kampanyası ve ulusal düzeyde halkın moral ve motivasyonunun güçlü tutulması için kullanılan sembollerden biri hâline gelmiştir. Bayraktar TB2'lerin Rus araç-gerecini vurduğu anları gösteren videolar, sosyal medya aracılığıyla hızla dolaşıma sokulmuş ve Rus istilasının başarıyla önlendiği mesajı yayılmıştır. Ayrıca Bayraktar TB2 alımı için düzenlenen bağış kampanyaları, bu uçak için bestelenen şarkılar ve hazırlanan görsel içerikler, Ukrayna'nın psikolojik harekâtının ana unsurları arasında yer almıştır.<sup>35</sup>

Ukrayna'nın Bayraktar TB2 SİHA kullanımı; bu sistemin 2020 yılında Türk Silahlı Kuvvetlerinin Bahar Kalkanı Harekâtı ve Libya'da, Azerbaycan'ın da Dağlık Karabağ'daki Vatan Muharebesi'nde kullanımıyla birlikte başlayan ve silahlı İHA'ların modern savaş alanındaki dönüştürücü etkisine dair tartışmalara yeni bir boyut eklemiştir. Ukrayna'nın, topçu ve füze birlikleri ile elektronik harp unsurlarını eş güdümlü olarak kullandığı Bayraktar TB2'ler, kara yolundan iniş-kalkış kabiliyeti ve yer kontrol istasyonunun seyyar yapıda olması sayesinde kolay ve süratli şekilde konum değiştirebilmiştir. Bu sayede gerçek zamanlı hedef tespit ve imha kabiliyeti sınırlı Rus ordusu karşısında, savaşın ilk aşamalarında görece az zayıyla göreve devam edebilmiştir. RF'nin 2023 yılının ortalarından itibaren EH ve hava savunmasını daha etkili şekilde uygulaması ve Ukrayna SİHA ve dron envanterinin uğradığı kayıplar, modern savaş alanında İHA ile EH sistem ve taktiklerinin birlikte kullanımına dair önemli doneler sunmaktadır.<sup>36</sup>

### **Teşkilat Yapılanması**

Ukrayna, 11 Haziran 2024 tarihinde silahlı kuvvetler bünyesinde, İnsansız Sistem Kuvvetleri (Сили безпілотних систем-Sili Bezpilotnik Sistem, SBS) adlı, bağımsız bir kuvvet komutanlığı kurmuştur. Bu durum, insansız ve akıllı sistemlerin modern savaş alanındaki artan yeri ve önemi kadar askerî adaptasyon ve inovasyon kabiliyeti açısından da önemli bir gelişmedir.

İnsansız araçları RF ile mücadelesinde asli bir unsur olarak kullanan Ukrayna, SBS'yi kurarak bu araçlara dair eğitim, doktrin, harekât plan ve icrası ile tedarik ve modernizasyon süreçlerini merkezî, sistematik ve eş güdümlü bir yapı içinde yönetmeyi hedeflemektedir.<sup>37</sup> Savaşın ilk aşamalarından sonra, sahadaki münferit birliklerin kendi ihtiyaçları ve yerel koşullara göre değişiklik gösteren insansız araç tasarım ve kullanımları, yine yerel ölçekte fayda sağlamıştır. Fakat bu etkinin operatif seviyeye taşınması ve sürdürülebilirliğinin sağlanması noktasında sorunlar baş göstermiştir. Öte yandan, cephenin farklı sektörlerinde karşılaşılan benzer tehdit ya da ortam koşullarına yönelik benzer çözümler ile yine farklı sektörlerde edinilen deneyimlerin genele yaygınlaştırılması için de

merkezî bir komutanlık çatısı tercih edilmiştir. İnsansız sistem kullanımının küçük dron ve FPV araçlara odaklanması ve bunların çok yüksek adetlerde temin edilmesi, yüksek sayıda operatör eğitimini de bir zorunluluk hâline getirmiştir. Bu etkenlerden dolayı oluşan bağımsız bir komutanlık ihtiyacına yanıt vermek için 2023 yılının sonlarında başlatılan çalışma sonrası, 6 Şubat 2024 tarihinde Devlet Başkanı Volodimir Zelenski'nin imzaladığı bir kararname ile kuruluş süreci resmen başlamıştır.<sup>38</sup>

## **RF'nin İHA Kullanım Taktik ve Teknikleri**

Açık kaynaklarda Ukrayna'nın dron kullanımı daha geniş bir şekilde yer alsa da RF de İHA ve dronlardan yoğun olarak faydalanmaktadır. Savaşın ilk aşamalarında RF ordusunun önde gelen İHA platformu; tabur ve taburdan küçük birlikler için keşif-gözetleme ile topçu atış tanzimi görevlerinde kullanılan Orlan-10 olmuştur. MANPADS, uçaksavar topçusu ve hafif piyade silah ateşine karşı beka kabiliyeti zayıf olan bu İHA'dan ilk aylarda çok sayıda kayıp verilmiştir. Müteakip süreçte Kronştadt, Orion, Korsar ve Forpost-R gibi daha uzun süre havada kalabilen hem gözetleme hem de saldırı yapabilen daha büyük platformlar devreye alınmıştır. Ancak bu daha büyük İHA'lar da Ukrayna hava savunma sistemlerine karşı ağır kayıplar vermiştir.

RF, hava ve kara unsurlarındaki hassas isabet kabiliyetli modern güdümlü mühimmat eksikliğini, dolanan mühimmat (Loitering Munition) ve patlayıcı düzenek ile donatılmış FPV dronlarla giderme yoluna gitmiştir. Bu kapsamda Zala üretimi Lancet, yaygın olarak kullanılan Rus yapımı bir dolanan mühimmat olarak öne çıkmıştır. İlave olarak sivil FPV dronlar da ön hatlardaki birliğlere dağıtılmış ve aktif olarak kullanılmıştır. Bu adaptasyon sürecinin bir benzerinin Şahid-136'ların seyir füzeleriyle birlikte ve yer yer onların yerine kullanılmalarında görüldüğü not edilmelidir.

RF'nin İHA ve FPV dâhil küçük dronları özellikle Donbas sektöründe topçu bataryaları için hedef tespit ve teşhis ile hasar kıymetlendirme görevlerinde sistematik ve etkin şekilde kullanması dikkat çekicidir. Dronlar, karşı batarya ateşinin eş güdümünde ve Ukrayna topçusuna karşı isabetli atışlar kaydedilmesinde fayda sağlamıştır.<sup>39</sup>

Yukarıda da değinildiği üzere 2022 Eylül ayından bu yana RF, İran'dan temin ettiği Şahid-136 tipi kamikaze dronu, Ukrayna'nın askerî ve endüstriyel hedeflerine karşı yoğun olarak kullanmaktadır.

Genel görünüm olarak İsrail yapımı Harpy tipi kamikaze dronu ile büyük benzerlik taşıyan Şahid-136, 200 kg ağırlık ve 3,5 m uzunluğa sahiptir. 36 kg harp başlığını 2.500 km azami menzile taşıyabilmektedir. Önceden programlanmış bir rota üzerinde uçan aracın, birim maliyeti açık kaynaklarda 20.000 ila 50.000 ABD doları olarak geçmektedir. Bir kamyonun arkasına monte edilen fırlatıcı tüplerden fırlatılan Şahid-136'nın düşük irtifada uçuşu, düşük akustik ve radar izine sahip olması nedeniyle hava savunma sistemleri tarafından tespit edilmesi ve imhası klasik seyir füzelerine kıyasla son derece zordur. Bu özelliği nedeniyle de satürasyon saldırıları için ideal bir platformdur.<sup>40</sup>

**Fotoğraf 5:** Kamyonla Monteli Fırlatıcı Kutu İçinde Şahid-136 Dronları



**Kaynak:** CNN.

Şahid-136'nın en önemli dezavantajı, KKS bazlı seyrisfer ve güdüm sistemidir. Ayrıca alüminyum gövdesi, ağırlık bakımından zaaf yaratmaktadır. RF, İran lisansı ile ürettiği Şahid-136'larda karıştırmaya karşı dayanıklı KKS sistemi kullanmıştır. Gövdede hem ağırlığı hem de radarda tespit edilme olasılığını düşürücü kompozit malzeme kullanımına geçmiştir. Ayrıca 4G GSM alıcıları eklenerek gerçek zamanlı veri aktarımı ve uçuş sırasında rota değişikliği yapabilme kabiliyeti kazandırılmıştır.<sup>41</sup> Bu sayede operatörler, İHA'ları daha esnek ve dinamik bir şekilde yönlendirebilmektedir. Klasik parça tesirli harp başlığı da termobarik başlıkla değiştirilmiştir.<sup>42</sup> Bu da personel ve hafif zırhlı araçlara karşı etkinliği artırmıştır. Açık kaynaklara yansıyan bilgilere göre RF'nin tadil ettiği Şahid-136'larda, konum bazlı olarak düşme ya da mecburi iniş sonrasında kendini imha özelliği de bulunmaktadır.

### **Küçük Dronların Etkisi**

Rusya-Ukrayna Savaşı'nda FPV ve küçük dronlar, savaş alanındaki etkilerini güçlü bir şekilde ortaya koymuştur. Bu tür dronlar; düşük maliyetleri, erişilebilirlikleri ve esnek kullanım imkânlarıyla savaşın dinamiklerini değiştirmiştir. Özellikle FPV dronlar; gerçek zamanlı görüntü aktarımı, küçük boyutları, yüksek manevra kabiliyetleri ve hassas hedefleme yetenekleri sayesinde keşif, gözetleme, hedef işaretleme ve saldırı gibi görevlerde etkili bir araç hâline gelmiştir. Her iki taraf da bu dronları, düşman hatlarının derinliklerine kadar keşif yapmak ve hedefe yönelik hassas saldırılar düzenlemek için yaygın bir şekilde kullanmıştır.<sup>43</sup>

FPV tipi dron, pilotun aracı birinci şahıs bakış açısıyla kontrol ettiği bir İHA türüdür. Bu dronlar, üzerindeki kameradan alınan görüntüyü gerçek zamanlı olarak bir ekrana (genellikle bir sanal gerçeklik gözlüğüne ya da monitöre) iletir. Böylece pilot, içinde oturuyormuş gibi dronu uçurabilir. FPV dronlar genellikle hızlı ve çevik olmaları nedeniyle yarışlarda, akrobasi hareketlerinde ve eğlence amaçlı uçuşlarda tercih edilmekteydi. Ancak bu özelliklerine, küçük boyutlu patlayıcı taşıma kabiliyeti de eklenince FPV'ler nokta atış yapabilen uçan el bombalarına dönüşmüştür. Üretimlerinin görece kolay ve düşük maliyetli olması özellikle genç operatörlerin çok etkili bir şekilde kullanabilmeleri ve karşı taraf üzerinde yaratılan psikolojik etkiler, bu araçların kullanımını hızla yaygınlaştırmıştır.<sup>44</sup>

**Fotoğraf 6:** Simülâtörde Eğitim Gören Rus FPV Dron Operatörleri



**Kaynak:** TASS.

Küçük dronların önemini artıran en büyük etken, savaş alanındaki geleneksel sistemlere karşı asimetrik bir avantaj sağlamalarıdır. Bu dronlar, tanksavar ve mayın benzeri yüklerle donatılarak zırhlı araçlara veya hassas noktalara saldırı düzenleyebilmektedir. Ayrıca kamikaze dronlar gibi tek kullanımlık platformlar, pahalı mühimmatlara kıyasla düşük maliyetle yüksek verimlilik sunmaktadır. Rus ve Ukrayna güçleri, bu dronları kullanarak savaşın başlangıcından bu yana hem psikolojik üstünlük sağlamış hem de cephedeki harekâtlarını daha hızlı ve etkili bir şekilde gerçekleştirmiştir.<sup>45</sup>

FPV ve küçük dronlar, savaşın teknoloji odaklı bir boyut kazandığını göstermektedir. Dronların etkinliği çatışmada yalnızca askerî açıdan değil, aynı zamanda sivil hayatta da teknoloji ve savaş ilişkisine dair yeni bir anlayış geliştirilmesine neden olmuştur. Özellikle Ukrayna, kitlesel bağış kampanyaları ve ticari dronların askerîleştirilmesi gibi yaratıcı yöntemlerle bu alanda dikkat çekmiştir. Bu durum, modern savaşların düşük maliyetli teknolojilere dayalı "dijitalleşmiş" bir yön kazanacağını göstermektedir.<sup>46</sup>

# BÖLÜM 5



## Kara Savaş Sistemleri

### Tanklar ve Zırhlı Araçlar

Savaş, modern zırhlı birliklerin teknoloji ve taktiklerinin denendiği çok sayıda muharebe ve vakaya sahne olmuştur. Özellikle RF Kara Kuvvetlerinin yaşadığı tank ve zırhlı araç kayıpları ve bu kayıpları veriş şekli, tankların modern harp sahasındaki yerine ve geleceğine ilişkin tartışmaların artmasına neden olmuştur.

Öncelikle savaş, modern tanksavar silahlarının özellikle Javelin ve NLAW gibi seygar tanksavar füzelerinin ve kamikaze İHA'ların tanklara karşı ne kadar etkili olduğunu göstermiştir. Düşük maliyetli bu silahlar, zırhlı araçlara ciddi kayıplar verdirmiş ve geleneksel tank odaklı harekâtların etkisini sınırlandırmıştır. Ayrıca zırhlı araçların yerini tespit etmek ve hedef almak için kullanılan İHA'lar, tankların görünürlüğünü artırarak bu araçları daha savunmasız hâle getirmiştir. Rus kuvvetlerinin, yoğun mayınlı alanlarda ve tanksavar füzelerle donatılmış savunma hatlarında ciddi zayıatlar vermesi, tankların yalnız başına yeterli olmadığını kanıtlamıştır.<sup>47</sup>

Tankların etkin bir şekilde kullanılabilmesi için hava savunma sistemleri, piyade birlikleri ve elektronik harp unsurlarıyla yakın eş güdümün hayati olduğu görülmüştür. RF'nin bazı saldırılarında tankların, destekleyici piyade unsurları veya hava desteği olmaksızın kullanılması, bu araçların pusuya düşmesine ve imha edilmesine yol açmıştır. Bu durum, zırhlı birliklerin etkili bir şekilde kullanılabilmesi için iyi planlanmış müşterek operasyonların gerekliliğini bir kez daha göstermiştir.<sup>48</sup>

#### Fotoğraf 7: Kafes Zırh ile Donatılmış Rus T-72B3 Ana Muharebe Tankı



**Kaynak:** Newsler.ru

Savaşta her iki taraf da dronlar ve tanksavar silahlara karşı beka kabiliyetlerini artırmak için tank ve zırhlı araçları kafes zırhlarla donatmaktadır.

Savaşta, klasik tank ve zırhlı araç tasarımlarının beka kabiliyetine ilişkin hususları da öne çıkarmıştır. Örneğin, tanksavar füzelere karşı aktif koruma sistemleri (AKS) kullanımının önemi ortaya çıkmıştır. Ayrıca daha düşük radar ve termal izi ile gelişmiş elektronik savunma sistemleri gibi teknolojilerin önemi artmıştır. Ukrayna tarafından Batı menşeli Leopard 2 ve Challenger 2 gibi tankların, Rus yapımı T-72 ve T-80 gibi tanklara kıyasla ateş gücü ve beka kabiliyeti bakımından daha üstün olduğu ancak yine de zayıf hava savunması nedeniyle risk altında olduğu görülmüştür.<sup>49</sup>

**Tablo 2:** Ukrayna'ya Verileceği Açıklanan/Teslim Edilen Tankların Modeli ve Ülkelere Göre Dağılımı

Kaynak	Model	Adet	Notlar
ABD	M1 Abrams	31	
Almanya	Leopard 2A6	18	
Finlandiya	Leopard 2R	6	Mayın temizleme modeli.
İngiltere	Challenger 2	14	
İspanya	Leopard 2A4	10	
İsveç	Leopard 2A5 (Strv 122)	10	
Kanada	Leopard 2A4	8	
Norveç	Leopard 2A4NO	8	
Polonya	Leopard 2A4	14	
Portekiz	Leopard 2A6	3	
Rheinmetall	Leopard 2A4	14	Rheinmetall şirketi stoklarındaki tanklar Hollanda ve Danimarka tarafından satın alınarak teslim edildi.
Rheinmetall	Leopard 1A5	130	Rheinmetall şirketi stoklarındaki tanklar Almanya, Hollanda ve Danimarka tarafından satın alınarak teslim edildi.

**Kaynak:** Muhtelif kaynaklardan derlenmiştir.

Yedek parça, bakım onarım kolaylığı ile personel eğitimi hususlarının da modern kara muharebe araçlarında fark yaratıcı önemleri bir kez daha gözlenmiştir. Sofistike elektronik donanım ve alt sistemlerle donatılmış Batı yapımı araçların sahra koşullarında onarım ve idamesi, gelişmiş bir lojistik ikmal sistemi gerektirmektedir. Eski Sovyet usul ve standartlarına göre yapılandırılmış Ukrayna ordusu, her ne kadar 2014 yılından bu yana NATO standartlarına geçiş kapsamında kayda değer mesafe kaydetmiş olsa da bu konuda sıkıntılar yaşamıştır. Öte yandan kullanıcı ve bakımcı personelin bu sistemlere dair zaman alan ve görece yüksek maliyetli eğitimi de harbe hazırlık sürecini etkileyen bir faktör olmuştur.<sup>50</sup>

## Obüsler

Topçu birliklerinin, savaşta en önemli aktörlerden biri olduğunu iddia etmek mümkündür. Her iki taraf da ana ateş destek vasıtası olarak kundağı motorlu ve çekili obüs ve havanları yoğun olarak kullanmaktadır. Topçu birliklerinin yoğun kullanımı, mühimmat sarfiyatı ile ilgili tedarik zinciri, üretim kapasitesi gibi sorunları da gündeme taşımıştır.

Rus topçusunun uzun menzilde yüksek isabet hassasiyeti, savaşın ilk aşamalarından itibaren topçu bataryalarının sıkışık nizamda konuşlanmalarına neden olmuştur. Ukrayna, karşı topçu ateşi ve SİHA taarruzlarına daha kolay hedef olmalarına neden olan bu düzenden dolayı ağır kayıplar yaşamıştır. İlaveten 2S3 Akatsiya, 2S19M MSTA-S gibi kundağı motorlu obüs sistemlerinin sık mevzi değiştirme ve görece statik bir yaklaşımla sevk ve idare edilmeleri, SİHA ve dronların sağladığı istihbaratla desteklenen Ukrayna birliklerinin etkili karşı batarya ateşi nedeniyle yaşanan kayıpları artırmıştır. Ukrayna karşı batarya ateşinde, etkili bir muhabere altyapısı ile desteklenen küçük birlik harekâtını etkili şekilde kullanmış; tanksavar silahlarıyla donatılmış özel kuvvet unsurlarıyla Rus topçularının ileri mevzilerine vurkaç niteliğinde saldırılar düzenleyerek Rus kayıplarının artmasına neden olmuştur. Savaşın özellikle ilk safhasında Rus topçusunun sayısal üstünlüğü manevra üstünlüğüne tahvil edememiş olduğu görülmektedir.<sup>51</sup>

Savaşın başında, Ukrayna ordusunun topçu envanterinin tamamı eski Sovyet Dönemi tasarım ve üretimi olan 122 mm 2S1 Gvozdika, 152 mm 2S3 Akatsiya, 2S5 Giatsint-S, 2S19 MSTA-S, 203 mm 2S7 Pion kundağı motorlu obüsleri, 122 mm D-30, 152 mm 2A36 Giatsint-B, 2A65 MSTA-B ve D-20 obüslerinden müteşekkildir.

Savaşın ilerleyen süreçlerinde Batılı ülkelerden CAESAR, Zuzana, DANA, M109, PzH-2000, Krab, AS-90 ve Archer gibi kundağı motorlu ve M101, M777, FH70 ve TRF1 gibi çekili muhtelif modelde çok sayıda obüs temin edilmiştir. Sovyet Dönemi'nde üretilen ve Doğu Bloku standardı topçu mühimmatı stokunun yoğun kullanım nedeniyle tüketilmesi ile Batı ülkelerinden alınan top ve havanların envantere girmesiyle birlikte topçu mühimmatında NATO standardına geçiş süreci büyük ölçüde tamamlanmıştır. 2024 yılı sonu itibarıyla Ukrayna topçusu, ağırlıklı olarak NATO standardı top ve mühimmat kullanır hâle gelmiştir.<sup>52</sup>

**Tablo 3:** Ukrayna Ordusunun Savaşın Başındaki ve Batılı Askerî Yardımlarıyla Temin Ettiği Obüs Sistemleri

Model	Mühimmat
<b>Çekili Obüs (Şubat 2022)</b>	
D-44	85 mm
MT-12 Rapira	100 mm
D-30	122 mm
M-46	130 mm
D-20	152 mm
2A36 Giatsint-B	152 mm
2A65 MSTA-B	152 mm
<b>Çekili Obüs (Askerî Yardım)</b>	
Oto Melara Mod 56	105 mm NATO
L118	105 mm NATO
M101	105 mm NATO
M119	105 mm NATO
M777	155 mm NATO
FH70	155 mm NATO
TRF1	155 mm NATO
<b>Kundağı Motorlu Obüs (Şubat 2022)</b>	
2S1 Gvozdika	122 mm
2S3 Akatsiya	152 mm
2S5 Giatsint-S	152 mm
2S19 Msta	152 mm
2S7 Pion	203 mm
2S22 Bohdana	155 mm NATO
<b>Kundağı Motorlu Obüs (Askerî Yardım)</b>	
SpGH DANA	152 mm
ShKH Zuzana 2	155 mm NATO
M109	155 mm NATO
CAESAR	155 mm NATO
Panzerhaubitze 2000	155 mm NATO
AHS Krab	155 mm NATO
AS-90	155 mm NATO
Archer	155 mm NATO

Batı ülkelerinden alınan askerî yardım ile Ukrayna topçusunda, kamyon monteli obüs sistemlerinin ağırlığı artmıştır. Taktik tekerlekli araca monteli obüs sistemleri, Soğuk Savaş'ın son yıllarında Çekoslovakya ve müteakiben İsrail, Güney Afrika gibi ülkelerin tercih ettiği bir tasarım yaklaşımıdır. 2000'lerin ortalarından itibaren çeşitli NATO ülkeleri ve Çin tarafından bu sisteme ilgi artmıştır. Paletli araçlara göre bakım ve idamesi çok daha kolay ve düşük maliyetli olan kamyon monteli obüsler, mevzi değiştirme ve taktik intikal süratleri ile önemli avantajlar sunmaktadır. Buna mukabil, kamyon monteli obüslerin zırh koruma ve bozuk arazide intikal yetenekleri paletli sistemlere göre daha düşüktür. Ukrayna gibi yılın belirli dönemlerinde, arazinin balçık hâline gelmesi nedeniyle intikalın son derece güç olduğu coğrafyalarda<sup>53</sup> kamyon monteli obüslerin hareket kabiliyetleri görece düşüktür. Fakat asfalt ya da yarı yapılı yollarda, süratli intikal ve hızlı mevzi değiştirme özellikleri, bu sistemlerin Ukrayna topçusu tarafından etkili bir şekilde kullanılmasını sağlamıştır. Ukrayna topçusu 2024 yılı sonu itibarıyla yerli üretim 2S22 Bohdana ile Slovakya'dan alınan DANA ve Zuzana, Fransız CAESAR ve İsveç Archer tipi kamyon monteli obüsleri kullanmaktadır.<sup>54</sup> Bu noktada yerli üretim 2S22 Bohdana obüsünün de 155 mm NATO standardı mühimmat kullandığını vurgulamak gerekir.

**Fotoğraf 8:** 2S22 Bohdana 1.0 Kundağı Motorlu Obüs



KrAZ-6322, 6x6 kamyon şasisine monteli 155 mm namlu taşımaktadır.

**Kaynak:** Armyinform.

RF, planladığı şekilde başkent Kiev'i ele geçirememiş ve etkili Ukrayna direnişi karşısında istilanın momentumunu kaybetmiştir. Bunu müteakip, 2022 yılının yaz aylarından itibaren Donbas sektöründe özellikle TOS-1 tipi termobarik harp başlığı kullanan çok namlulu roket sistemleriyle desteklenen bir taarruza başlamıştır. Günde ortalama 20 ila 30 bin civarında topçu mühimmatının sarf edildiği bu süreçte Rus topçusunun, süratli mevzi değiştiren Ukrayna birlikleri üzerindeki tesiri sınırlı kalmıştır. Bununla birlikte yüksek atış miktarlarında sürekliliğin sağlanması, Ukrayna birliklerinin oransal olarak kayıplarının yüksek seyretmesine neden olmuştur.<sup>55</sup>

Ukrayna karşı taarruzunun başladığı 2023 yılının yaz aylarında, Rus topçusunun mühimmat ikmal ve ikamesinde sorunlar da belirginleşmeye başlamıştır. Bu durum, Rus topçusunun bir önceki yıla göre atış adet ve yoğunluğunda kayda değer bir düşüşe neden olmuştur. Özellikle 152 mm topçu mühimmat ikmalinde yaşanan sorunlardan dolayı RF, ön hatlarda 120 mm havan kullanımını artırmıştır. Bu mühimmatın da menzil ve tesir yarıçapının 152 mm'ye göre kısıtlı olması nedeniyle Ukrayna birlik ve mevzilerine etkisi kısıtlı olmuştur. Öte yandan modern Batı yapımı mühimmat, batarya tespit sistemleri, muhabere ve komuta-kontrol sistemleri ile dronları etkili şekilde kullanan Ukrayna birlikleri, Rus topçusunu bastırmak için manevra kabiliyeti ve yüksek isabet yeteneklerine odaklanmıştır. Ancak Ukrayna'nın etkili bir karşı batarya harekâtı icra etmesindeki en önemli engel, mühimmat tedarik sorunları olmuştur: Sovyet Dönemi'nden kalan mühimmatın neredeyse tamamının tüketilmesi ve Batı'dan gelen mühimmatın ihtiyacı karşılamaması, Ukrayna taarruzlarının etkisini zayıflatmıştır.<sup>56</sup>

### **Topçu Roketleri ve Taktik Balistik Füzeleler**

Rus topçusu atış görevlerini Strelets (Стрелец) adlı keşif, komuta-kontrol ve muhabere sisteminin teşkil ettiği omurga üzerinde icra etmiştir. Strelets esasen SSCB Dönemi'nde, 1980'li yıllarda Genelkurmay Başkanı Nikolay Ogarkov'un öncülüğünü yaptığı "keşif-taarruz kompleksi" (Разведывательно-Ударный Комплекс-Razvediyvatelno Udarniy Kompleks, KTK) yaklaşımının modern bir yorumudur. KTK'nin keşif bileşenleri; keşif-gözetleme sistemleri, elektronik istihbarat ve elektronik taarruz sistemleri ile komuta-kontrol ve muhabere altyapısından oluşur. KTK'nin taarruz bileşeni de namlulu ve namlusuz topçu, muharip uçaklar ve taarruz helikopterlerinden oluşur.<sup>57</sup>

Rusya-Gürcistan Savaşı'nda (2008) tespit edilen zafiyetler, hassas güdümlü silah sistemlerine ve özellikle İHA alanına odaklanılmasına neden olmuştur. Bu kapsamda o dönem Batı ile ılımlı seyreden ilişkilerin de yardımıyla Avrupa ülkelerinden ve İsrail'den teknoloji ve ürünler temin edilmiştir. Bunlar arasında en çarpıcı olanlardan biri, İsraili IAI firmasının Searcher II İHA'sının Forpost adıyla lisans altında üretimine başlamasıdır. Paralel olarak Orlan serisi başta olmak üzere çeşitli mini ve taktik sınıf İHA'ların üretimine başlanmıştır. Nihayet 2015 Eylül ayından itibaren Rus ordusunun Suriye İç Savaşı'na fiilen müdahil olmasıyla birlikte, KTK konusunda o döneme kadar yapılmış yatırım, hazırlık ve eğitimler sıranmış ve süreç boyunca sürekli geliştirilmiştir. Nitekim Kara Kuvvetleri Keşif Birliklerinden sorumlu Komutan Yardımcısı Tuğgeneral Vladimir Marusin, 2017 Kasım ayında verdiği bir mülakatta Rus ordusunun keşif-taarruz döngüsünü 10 saniye içinde tamamlayabildiğini açıklamıştır.

Marusin'in açıklamalarında dikkat çeken hususlardan biri, muhaberenin artık sesten ziyade verilerle yapıldığı ve otonom/otomatik sistemlerin KTK içindeki artan rolüdür.<sup>58</sup>

Sürdürülen çalışmalar neticesinde ortaya çıkan Strelets'in asli unsurlarından biri, Orlan-10 ve Orlan-30 tipi İHA'larla tespit edilen hedeflerin 2K25 Krasnopol tipi lazer güdümlü topçu mühimmatıyla ateş altına alınmasıdır. Ancak Rusya-Ukrayna Savaşı'nda Krasnopol mühimmatının kullanımının sınırlı olduğu gözlenmiştir. Bunda Rus ordusundaki, kara ve hava konuşlu lazer hedef işaretleme kabiliyetindeki zafiyetlerin etkili olduğuna yönelik değerlendirmeler bulunmaktadır. İlaveten Krasnopol'un isabet hassasiyetinin öngörülenden daha düşük olduğu gözlenmiştir. Bununla birlikte Rus ordusu, Lancet gibi dolanan mühimmat sistemlerini, topçu bataryalarının tümleşik bir unsuru olarak etkili şekilde kullanmıştır. Ukrayna ordusunun manevra kabiliyeti yüksek ve sık sık konum değiştiren küçük birlik harekâtı odaklı yaklaşımı, hedefleme sürati düşük olan Rus topçusunu zorlamış aynı zamanda Lancet dolanan mühimmatların sarfiyat oranını artırmıştır.<sup>59</sup>

Ukrayna, savaşın seyri boyunca ABD'den aldığı HIMARS ve ATACMS füzelerini, RF'ye karşı yüksek hassasiyetli ve etkili bir şekilde kullanmıştır. Bu füzeler, Ukrayna'nın topçu vuruş gücünü artırarak hem cephede hem de cephe gerisinde Rus kuvvetlerine ciddi zayıflar vermiştir.

1990'ların sonlarında ABD Kara Kuvvetleri için geliştirilen M142 HIMARS, taktik tekerlekli araç üzerine monteli, altı fırlatıcı tüpten müteşekkil çok namlulu topçu roket sistemidir (ÇNRS). Farklı tiplerde topçu roketleri, MGM-140 ATACMS ve kısa menzilli taktik balistik füzesini ateşleyebilen HIMARS, kısa süre içinde mevzilenip atış konumu alabilen, ateşlemeden sonra da süratle pozisyonunu terk edebilen bir sistemdir. HIMARS'ın vurucu gücü ve esas kabiliyeti, "GMLRS" adlı, KKS güdümlü topçu roketlerinden oluşmaktadır. Farklı tiplerde harp başlıkları taşıyabilen GMLRS'nin menzili yaklaşık 90 km'dir.<sup>60</sup> Çok yüksek bir uçuş süratine ve yüksek isabet hassasiyetine sahip GMLRS, klasik güdümsüz topçu roketlerinin aksine nokta vuruş imkânı sunmaktadır. Menzil ve isabet hassasiyeti özellikleri nedeniyle de cephe gerisindeki ikmal hatları, depolar, köprü ve diğer kritik sabit üs ve tesislerin imhasında kullanılmaktadır.

HIMARS'ın Ukrayna'ya teslimi 2022 yılının ortalarında başlamıştır. Ukrayna ordusu, bu sistemi özellikle lojistik merkezleri, mühimmat depoları, komuta-kontrol noktaları gibi yüksek değerli hedeflere saldırmak için kullanmıştır. HIMARS'ın sağladığı uzun menzil ve hassasiyet, Ukrayna'ya Rusya'nın derinliklerinde operasyon yapma kabiliyeti sunmuştur.<sup>61</sup> Nitekim Ukrayna ordusu, HIMARS'larla Rus ordusunun pek çok mühimmat ve yakıt deposu ile ikmal hat ve köprülerini etkili vurkaç saldırılarıyla tahrip etmiştir. Bu saldırıların sonucunda cephe hattındaki Rus zırhlı birlikleri ve topçu unsurlarının yakıt, mühimmat ve yedek parça ikmalinde büyük sorunlar yaşanmış, pek çok araç ve sistem olduğu yerde Ukrayna ordusuna terk edilmiştir.<sup>62</sup> Öte yandan 2023 yılının sonlarından itibaren RF'nin uyguladığı etkili EH ve KKS karıştırma faaliyetlerinin, HIMARS'ın etkinliğinde büyük düşüşe neden olduğu kaydedilmektedir.<sup>63</sup>

**Fotoğraf 9:** M142 HIMARS



**Kaynak:** Ukrayna Savunma Bakanlığı.

Ukrayna, RF'nin yoğun topçu bataryalarının konumlarını tespit etmede ve karşı ateşle baskı altına almada ABD'den aldığı AN/TPQ-36 ve AN/TPQ-49 Firefinder gibi batarya tespit radar sistemlerinden faydalanmıştır. Ancak uzun menzilden etkili atış gerçekleştirebilme kabiliyeti sınırlı kalmıştır. HIMARS gibi sistemlerin etkinliği, EH nedeniyle düşük olmuştur. Donbas bölgesindeki çatışmalarda görüldüğü gibi Rus topçusu sahada sayısal üstünlüğe, 10'a 1 gibi ezici oranlarda sahip olmuş ve bunun neticesinde Ukrayna mevzilerini yoğun ve kesintisiz ateş altına alabilmiştir.<sup>64</sup> Ukrayna ordusu, Batı'dan aldığı CAESAR, PzH-2000, Krab gibi kundağı motorlu obüsler ve bunlarla kullanılan modern mühimmat ile söz konusu asimetriyi hafifletmiştir. Ancak bu topçu yarışının en önemli sonucu, her iki taraf için de kendi ölçeklerinde çok yüksek olan mühimmat sarfiyatı olmuştur. Nitekim Rusya, Kuzey Kore'den topçu mühimmatı tedarik etmeye başlamış; Ukrayna'nın ihtiyaçlarına yanıt verebilmek için de Avrupa'da çeşitli girişimler başlatılmıştır.<sup>65</sup> 2023 yılının başından itibaren her iki tarafın da mühimmat sarfiyatında gözle görülür düşüş gözlenmiştir.<sup>66</sup>

ATACMS taktik balistik füzesi ve Storm Shadow seyir füzeleriyle Ukrayna'nın, Rusya'nın derinliğinde bulunan üs ve tesislere taarruz imkânı ve kabiliyeti artmıştır. Ukrayna bu derinlemesine nüfuz kabiliyetini, harp başlığı taşıyan uzun menzilli kamikaze dronlarla da pekiştirmiştir. Örneğin Aralık 2024'ün başlarında tanıtılan ve Ukraynaca "cehennem" anlamına gelen "Peklo" adlı üretim füze dronu, 700 km menzile ve saatte 700 km hıza ulaşabilmektedir. Ukrayna, Peklo'nun yanı sıra "Palyanitsia" adlı uzun menzilli bir füze dronunun seri üretimine başlamıştır ve "Ruta" füzesinin denemelerini sürdürmektedir. Ayrıca yerli üretim "Neptün" seyir füzesinin uzun menzilli versiyonunun



yakında hizmete girmesi beklenmektedir. Ukrayna Savunma Bakanlığı, 2025 yılında 30.000'den fazla uzun menzilli saldırı dronu teslim etmeyi planladığını duyurmuştur.

**Fotoğraf 10:** Peklo Füze Dronları



**Kaynak:** Ukrayna Devlet Başkanlığı.

Ukrayna, 2024 yılının başından bu yana RF'nin enerji sektörü ve askerî altyapısına yönelik kapsamlı hava saldırıları düzenlemektedir. Artan yerli üretim kapasitesiyle birlikte 2025 yılından itibaren Ukrayna'nın saldırılarında belirgin bir artış yaşanması muhtemeldir. Bununla birlikte üretim kapasitesi ve gereken mühimmat sayısının yüksekliği karşısında, Ukrayna'nın Batı'dan özellikle ABD ve İngiltere'den gelecek uzun menzilli güdümlü silah sistemine ihtiyacı artmıştır. Bu durum, Ukrayna'nın söz gelimi Taurus seyir füzesi temini için Almanya nezdinde yürüttüğü lobi faaliyetlerini artırmasına neden olmuştur. Öte yandan Ukrayna'nın RF derinliklerindeki stratejik tesis ve altyapıya düzenleyeceği saldırıların neden olacağı Rus misillemesi, Avrupa kamuoyunda bu konudaki tartışma ve endişeleri artırmıştır.<sup>67</sup>

## Mühimmat

Rusya-Ukrayna Savaşı, topçunun savaş alanındaki öneminin ve etkisinin devam ettiğini vurgulamakla kalmamıştır. Modern savaşlarda, başta topçu olmak üzere mühimmat sarfiyatının ve ikmalinin ne kadar kritik bir konu olduğunu da gözler önüne sermiştir. Kapsamı ve süresi sınırlı bir harekâtın aksine, geniş bir alana yayılmış ve uzayan çatışmalarda güdümlü ve klasik mühimmatın kullanılma miktarlarının, her türlü öngörü ve analizin ötesinde bir süratle mevcut savunma endüstrisinin üretim kapasitesini aşabilecek seviyelere çıkabildiği görülmüştür.

Savaşın statikleşen niteliği, yüksek mühimmat sarfiyat oranlarına yansımıştır. Rus ordusu çoğu zaman günde 20.000 ila 40.000 kadar top mermisi ateşlemiştir. Bu miktarın günde 60.000 ila 70.000 mermiye ulaştığı dönemler olmuştur. 2023 yılının ilk çeyreğinde Ruslar, günde ortalama 12.000 ila 38.000 mermi kullanmıştır. Ukrayna ise savaşın büyük bir kısmında günde 4.000 ila 7.000 top mermisi kullanmıştır ancak bu miktar günde 20.000 mermiye kadar çıkmıştır. Yüksek mühimmat sarfiyatı, topçunun bir yıpratma savaşı unsuru hâline gelmesinin de yansımasıdır. Bu durum neticesinde her iki taraf, manevra kabiliyetini önceleyen kinetik yaklaşım yerine daha statik bir savaş yürütür hâle gelmiştir.<sup>68</sup>

Ateşleme temposu, her iki tarafın da obüs ve havanlarında yıpranma hızlarını artırmıştır. Kullanılan çekili ve kundağı motorlu obüsler ile havanların namlu ömürleri gerek yüksek kullanım oranları gerekse de sık sık karşılaşılan bozuk kalitede mühimmattan dolayı hızla tüketilmiştir. Bu da namlu bakım, onarım ve yenilemesi konusunda iki orduya da ilave lojistik yük bindirmiştir. Geniş ölçüde Sovyet Dönemi stoklarını kullanan RF için bu sorun, büyük ölçüde Batı desteğine bağımlı olan Ukrayna'ya kıyasla daha hafif seyretmektedir.<sup>69</sup> Sovyet Dönemi'nden kalan namlu ve mühimmat stoklarını hızla tüketen Ukrayna, topçu sistemleri ve mühimmatı bakımından Batı'ya bağımlı hâle gelmiştir. Yerli imkânlarla geliştirilen Bohdan 8x8 kamyonu monteli obüs, bu bakımdan önemli olsa da üretim adet ve hızının ihtiyacı ne kadar karşılayabileceği belirsizdir.

Sürdürülen topçu savaşı neticesinde her iki taraf da müttefiklerinden yoğun mühimmat tedariki gerçekleştirmektedir. Açık kaynaklara yansıyan verilere göre ABD, Ukrayna'ya 800.000'den fazla 155 mm mermi sağlamıştır. Avrupa, 1 milyon mermi sağlamayı vadetmiş olsa da Avrupa'daki tüm üretim kapasitesi ve stoklar göz önüne alındığında, bahsedilen adede ulaşılması yakın gelecekte mümkün görünmemektedir.<sup>70</sup> Öte yandan eski Varşova Paktı üyesi Polonya, Çekya ve Bulgaristan gibi diğer NATO üyeleri de Sovyet Dönemi mühimmatı da dâhil olmak üzere muhtelif yardımlar sağlamıştır. Bu yardımlar, anılan ülkelerin stoklarındaki Sovyet/Varşova Paktı silah ve cephaneyi envanterden düşerek NATO standardı araç-gereç ve mühimmata geçiş süreçlerinin de hızlanmasını sağlamıştır. RF ise bir yandan üretim kapasitesini yılda 3 milyon mermiye çıkarmış; bir yandan da İran ve Kuzey Kore gibi müttefiklerinden tedarik yapmaya başlamıştır.<sup>71</sup> Bazı açık kaynaklarda belirtilen değerlendirmelere göre Kuzey Kore'de RF'ye sağlanan topçu mühimmatı 5 milyon civarındadır. Kuzey Kore'den gelen mühimmatın, barut başta olmak üzere çeşitli kalite sorunlarına sahip olduğuna yönelik değerlendirmeler mevcuttur. Bu sorunlar, namlu aşınma ve yıpranma oranını artıracak etki yaratabilmektedir.<sup>72</sup>

1990'lı ve 2000'li yıllarda Avrupa'da pek çok savunma sanayisi üretim tesisinin küçülmesi ve kapanmasının; tedarik zinciri yönetim, üretim ve geliştirme kapasitesinde büyük yıkıma neden olduğu görülmüştür. Avrupa ülkeleri yalnızca Ukrayna'nın taleplerine değil, kendi silahlı kuvvetlerinin artan ihtiyaçlarına da yanıt vermede zorlanır hâle gelmiştir. Bu durum Güney Kore, Türkiye gibi savunma sanayisi gelişen ve ihracat pazarında daha görünür hâle gelen ülkeler için fırsat pencereleri oluşturmuştur.<sup>73</sup> Nitekim 2022 yılından itibaren her iki ülke de Polonya, Romanya, Bulgaristan gibi ülkelerde ardı ardına satış ve ortak üretim sözleşmeleri imzalamıştır.



## BÖLÜM 6

## Deniz Harbi

Savaşın deniz cephesinde iki husus dikkat çekmektedir. Bunlar "Erişimi Engelleme/Alandan Men Etme" (Anti Access/Area Denial, A2/AD) konseptinin modern savaş alanında testi ile İDA'lardır.

A2/AD kavramını, düşmanın belirli bir bölgeye erişimini veya o bölgede harekât yapmasını engellemek amacıyla kullanılan taktik ve teknikler bütünü olarak tanımlamak mümkündür. Dolayısıyla A2/AD; uzun menzilli hava, kara, deniz konuşlu füzeleri ve mayınları içermesinin yanı sıra farklı taktik ve tekniklerin de kullanımını içerir. 2014 yılındaki ilhaktan sonra RF, Kırım Yarımadası'na çok sayıda hava savunma sistemi, kara konuşlu gemisavar füzesi, EH sistemi konuşlandırmış ve Karadeniz bölgesinde geniş bir alanda A2/AD şemsiyesi oluşturmuştur. Ukrayna da kendi geliştirdiği Neptün gemisavar füzesi ve Bayraktar TB2 SİHA'larla daha mütevazı ölçekte bir A2/AD yaklaşımı benimsemiştir. Nitekim bu bileşim, 13 Nisan 2022 tarihinde Karadeniz Filosu sancak gemisi Proje 1144 sınıfı Moskva'nın vurulup batmasında etkinliğini göstermiştir.<sup>74</sup> Müteakip süreçte, Neptün füzelerinin sağladığı koruma ve Bayraktar TB2'lerin desteğinde, Batı Karadeniz'deki Yılan Adası, Rus birliklerinden geri alınmış; İDA'larla ardı ardına düzenlenen saldırılarla da bölge, Karadeniz Filosu unsurlarından temizlenmiştir.

### Fotoğraf 11: Moskva Kruvazörünün Batışı



**Kaynak:** BBC.

Deniz cephesinin en önemli unsurlarından biri İDA'lar olmuştur. Aynı zamanda bu tipteki araçlar, gelecekteki savaş ve çatışmalarda yaratabilecekleri etkileri göstermiştir. Ukrayna tarafından hazır ticari malzeme ve teknolojiler kullanılarak geliştirilen İDA'lar, RF Karadeniz Filosu üzerinde büyük baskı yaratmış ve filonun Karadeniz'in doğusuna çekilmesinde etkili olmuştur.<sup>75</sup>

Ukrayna'nın İDA'lara yönelmesinde etkili olan sebepler: 2014 yılında RF'nin Kırım'ı ilhaki sürecinde Ukrayna donanmasının çoğu unsurunu müsadere etmesi ve Ukrayna Deniz Kuvvetlerinin personel ve araç-gerecinin önemli kısmını kaybetmiş olmasıdır. Bu tarihten sonra başlatılan yeniden yapılanma

sürecinde Ukrayna "Sivrisinek Filosu" (москітний флот) adı verilen küçük, manevra kabiliyeti ve sürati yüksek çok sayıda platformun kullanıldığı bir yaklaşımı benimsemiştir.<sup>76</sup> Bu taktiğin türevlerinin kara kuvvetleri tarafından da küçük birlik hareketinde uygulandığını vurgulamak gerekir.

Ukrayna İDA'larının, Akyar'daki (Sivastopol) RF Karadeniz Filosu üssüne 2022 yılı içinde yaptığı saldırıları, bu kaydedilen başarıların verdiği motivasyonla müteakip süreçte daha agresif ve sofistike saldırılar takip etmiştir. Söz gelimi 1 Şubat 2024 tarihinde Proje 1241 Molniya (NATO kodu Tarantul) sınıfı İvanovets korveti ile 14 Şubat 2024 tarihinde Proje 775 (NATO kodu Ropucha I) sınıfı Tsesar Kunikov çıkarma gemisi, Magura V5 tipi kamikaze İDA'lar tarafından Kırım açıklarında vurularak batırılmıştır.<sup>77</sup>

**Tablo 4:** Savaşın Başında RF Karadeniz Filosu Ana Unsurları

Tip	Sınıf	Adet
Denizaltı	Proje 877V Kilo	1
	Proje 636.3 Varshavyanka	6
Kruvazör	Proje 1164 Slava	1
Destroyer	Proje 1134B Kara	1
Firkateyn/Korvet	Proje 1135 Krivak I	1
	Proje 1135M Krivak II	1
	Proje 1135.6 Admiral Grigorovich	3 (+3 inşa)
	Proje 1124 Grisha I	1
	Proje 1124M Grisha III	1
	Proje 1124MU Grisha V	4
	Proje 2163.1 Buyan M	6
	Proje 22800 Karakurt	1 (+4 inşa)
Proje 22160 Vasily Bykov	4 (+2 inşa)	
Hücumbot/Karakol Botu	Proje 1239 Dergach	2
	Proje 1241.1 Tarantul	5
	Proje 21980 Grachonok	6
Mayın Avlama	Proje 12660 Gorya	1
	Proje 266M Natya	4
	Proje 266.8 Agat	1
	Proje 1265 Sonya	1
	Proje 1258 Yevgenya	1
Çıkarma	Proje 1171 Alligator	2
	Proje 775/II Ropucha II	4
	Proje 11770 Serna	2
	Proje 1176 Ondatra	3
	Proje 02510	1

**Kaynak:** Muhtelif kaynaklardan derlenmiştir.

5,5 m uzunluğa ve 1,5 m genişliğe sahip olan Magura V5, azami 42 deniz mili sürat ile 800 km menzile ulaşabilmektedir. Bu menzil, İDA'nın tüm Kırım Yarımadası ve Doğu Karadeniz'in önemli kısmına erişebilmesini mümkün kılmaktadır. Standart 250 kg harp başlığı ile donatılan Magura V5, tespit edilmesini zorlaştıracak şekilde düşük bir silüete sahiptir. Starlink uydu muhabere sistemi ile uzaktan kumanda edilebilen araç aynı zamanda R-73 (NATO kodu AA-11 Archer) tipi havadan havaya füzelerle donatılarak üs ve liman koruması icra eden helikopterlere de saldırabilmektedir.<sup>78</sup> Nitekim Ukrayna Askerî İstihbarat Servisinde, 31 Aralık 2024 tarihinde Kırım'ın Tarhankut Burnu yakınlarında düzenlenen bir operasyonda, Magura V5 tipi bir İDA'dan ateşlenen R-73 füzeleriyle bir Rus Mi-8 genel maksat helikopterinin vurularak düşürüldüğü, bir diğerinin ise hasar aldığı duyurulmuştur. Bu olay, harp tarihinde bir İDA'nın hava hedefini vurduğu ilk vaka olarak kaydedilmiştir.<sup>79</sup> Bu gelişmenin, modern deniz harbinde hava savunma harbi doktrinlerini şekillendirmesi muhtemeldir.

**Fotoğraf 12:** R-73 Havadan Havaya Füze Taşıyan Bir Magura V5 İDA



**Kaynak:** Ukrainska Pravda.

Rusya-Ukrayna Savaşı, insansız araçların modern deniz harbinde de değiştirici ve dönüştürücü potansiyelini gözler önüne sermiştir. Özellikle üs, liman, açık deniz platformu gibi sabit ve kıymetli hedeflere yönelik eş güdümlü İDA saldırılarının önlenmesi kritik bir ihtiyaç olarak öne çıkmıştır. Manevra kabiliyeti ve sürati yüksek, akustik, görsel ve radar izi düşük, karıştırılması zor iletişim ve veri bağı sistemleri ile kumanda edilebilen ya da yapay zekâ ile idare edilebilen İDA'larla düzenlenecek eş güdümlü bir taarruz yalnızca donanma unsurları için değil, ticari denizcilik için de bir tehdit niteliğindedir. Zira bu tip araçların tasarım ve üretimi için sivil pazarlardan temin edilebilen araç-gereç ve teknolojiler yeterlidir. Bu da İDA'ların deniz harbine sunmuş olduğu asimetri faktörünün bir diğer unsurudur.<sup>80</sup>

Rusya-Ukrayna Savaşı'nda, deniz mayınları hem deniz harbi hem de sivil deniz taşımacılığı üzerinde önemli bir etkiye sahip olmuştur. Özellikle Karadeniz ve Azak Denizi'nde kullanılan mayınlar, ticaret yollarını tehdit ederken tarafların deniz harekâtını kısıtlamış ve deniz güvenliğini ciddi şekilde etkilemiştir. Ukrayna özellikle Rusya'nın deniz ablukası sırasında savunma amaçlı olarak deniz mayınlarını yoğun bir şekilde kullanmış, bu da Rusya'nın Karadeniz'deki hareketliliğini sınırlandırmıştır. Rusya ise Ukrayna limanlarına ve kıyılarına deniz mayınları döşeyerek tarım ürünleri ve diğer malların ihracatını engellemiştir. Bu durum, küresel tahıl krizine yol açmış ve uluslararası toplumun tepkisini çekmiştir. Türkiye ve Birleşmiş Milletlerin (BM) arabuluculuğunda yapılan Tahıl Koridoru Anlaşması, bu sorunun kısmen çözülmesini sağlamıştır. Ancak deniz mayınları hâlâ bölgede ciddi bir tehdit oluşturmaktadır. Deniz mayınlarının varlığı, bölgedeki denizcilik faaliyetlerini riskli hâle getirmiştir. Bazı mayınlar fırtına nedeniyle kıyılara veya açık denizlere sürüklenerek sivil gemilere ve balıkçılara zarar verme potansiyeli taşımıştır. Ayrıca mayın temizleme çalışmaları, çatışmaların ortasında karmaşık ve tehlikeli bir görev olarak öne çıkmaktadır.<sup>81</sup>





# BÖLÜM 7

## Savaş Alanı İstihbaratı ve Teknoloji

Rusya-Ukrayna Savaşı; savaş alanında toplanan verilerin ve saha istihbaratının, strateji ve politikalar kadar savunma teknolojileriyle de yakın ilişkisini vurgulayan çok sayıda vakaya sahne olmuştur.

Özellikle İHA'lar, uydu görüntüleme sistemleri ve EH yetenekleri hem RF hem de Ukrayna için istihbarat toplama ve operasyonel üstünlük sağlama açısından kritik bir rol oynamaktadır. İki taraf da savaş alanında doğru ve hızlı bilgiye erişmek için ileri teknolojilere büyük ölçüde güvenmektedir. Ukrayna özellikle Batılı ülkelerden sağlanan gelişmiş teknoloji ve istihbarat desteği sayesinde, savaş alanında üstünlük sağlayacak bilgiye hızlı erişim imkânı elde etmiştir. Starlink uydu internet sistemi gibi çözümler, Ukrayna'nın iletişim altyapısını koruyarak hem askerî operasyonların koordinasyonunu hem de sivil direnişi desteklemiştir. Ayrıca ABD ve diğer Batılı ülkelerin sağladığı gerçek zamanlı uydu görüntüleri, Ukrayna ordusunun hedef belirleme ve strateji geliştirme yeteneğini önemli ölçüde artırmıştır. RF ise geniş EH kapasitesiyle Ukrayna'nın iletişim ve İHA operasyonlarını sekteye uğratmaya çalışmıştır. Ancak RF'nin bazı teknolojik sistemleri savaş alanında beklenen performansı gösterememiştir. Örneğin elektronik karıştırma teknolojileri, Ukrayna'nın Batı'dan gelen gelişmiş sistemlerine karşı etkisiz kalmıştır. Ayrıca RF, sınırlı müşterek harekât yetkinliği ile Batı'nın sağladığı yüksek çözünürlüklü istihbarat sistemleriyle rekabet etmekte zorlanmıştır. Bu durum, 2023 yılının ortalarından itibaren savaşın iyice durağan hâle gelmesi ve bir yıpratma mücadelesine dönüşmesiyle birlikte kısmen RF lehine değişmiştir.<sup>82</sup>

Savaş, her iki tarafa destek sağlayan ülkeler için kendi savunma ve istihbarat mekanizmalarında kullanacakları muazzam boyutta veri ve gözlem fırsatı sağlamaktadır. Ukrayna'ya destek sağlayan Batılı ülkeler ile RF'nin destek aldığı İran, Kuzey Kore gibi ülkeler; savaş alanına gönderdikleri danışman, mühendis, teknisyen ve askerî personel vasıtasıyla müttefiklerine sağladıkları sistem ve araç-gerecin gerçek harp koşullarında etkinliklerini sına fırsatı bulmuşlardır. Hem veri elde etme hem de karşı tarafın kabiliyetlerine ve savaşın seyrine dair istihbarat toplama imkânı elde etmişlerdir.<sup>83</sup> İran'ın 2024 Ocak ayında tanıttığı Şahid-107 kamikaze dronu, üçüncü tarafların savaştan elde ettiği deneyim ve veriyi kullanıma sokmalarına bir örnektir. 1.500 km menzile sahip olan Şahid-107'nin, savaşa dair deneyim ve gereksinimler doğrultusunda münhasıran RF için geliştirildiği kaydedilmektedir.<sup>84</sup>

Tarafların birbirine yönelik istihbarat faaliyetleri, çatışmanın seyrini şekillendiren önemli unsurlardan olmuştur. Her iki taraf da insan istihbaratı (HUMINT), elektronik istihbarat (ELINT), muhabere istihbaratı (COMINT) ve açık kaynak istihbaratı (OSINT) gibi yöntemleri kapsamlı bir şekilde kullanmıştır.

RF, HUMINT faaliyetlerini özellikle savaşın başlamasından önce ve işgal altındaki bölgelerde önemli ölçüde artırmıştır. RF, Ukrayna'nın doğusunda bulunan Moskova yanlısı unsurları kullanarak Ukrayna'nın askerî hareketlerini ve politik hassasiyetlerini izlemeye çalışmıştır. Donetsk ve Luhansk bölgelerindeki ayrılıkçılar, RF'nin saha istihbaratı için önemli bir kaynak oluşturmuştur. Ukrayna ise işgal altındaki bölgelerdeki direniş hareketlerini destekleyerek ve yerel halktan bilgi toplayarak Rus

ordu unsurlarının hareketlerini takip etmeye çalışmıştır. Ukrayna'nın HUMINT faaliyetleri özellikle gerilla taktikleri ve sivil direniş operasyonları bağlamında etkili olmuştur.<sup>85</sup>

OSINT ve sosyal medya tabanlı istihbarat, savaşın belki de en yenilikçi alanlarından biri olmuştur. Ukrayna, sosyal medya ve açık kaynaklardan gelen verileri analiz ederek Rus askerî hareketlerini izlemek için geniş bir gönüllü ağı kurmuştur. Sivil kullanıcılar, cep telefonu kameralarıyla çekilen görüntüleri ve sosyal medya paylaşımlarını kullanarak Rus ordusunun hareketlerini belgelemek için katkı sağlamıştır. RF ise dezenformasyon kampanyaları yürüterek Ukrayna toplumunda bölünme yaratmayı ve Batı kamuoyunda savaşa karşı desteği zayıflatmayı hedeflemiştir.<sup>86</sup> OSINT kapsamında sosyal medya, uydu görüntüleri, açık erişimli veriler ve haber kaynakları incelenerek cephedeki hareketlilik, askerî yığınaklar ve saldırı planları hakkında bilgi toplanmıştır. Özellikle sosyal medya platformları, askerlerin ve sivillerin paylaşımlarıyla saha durumu hakkında gerçek zamanlı ipuçları sağlamıştır. HUMINT ise yerel halk, saha ajanları ve savaş esirlerinden bilgi edinme yoluyla stratejik avantajlar elde etmek için kullanılmıştır. Ukrayna, sivil gönüllüler ve açık kaynaklardan aldığı verilerle Rus operasyonlarını tespit ederken Rusya, genellikle işgal altındaki bölgelerde HUMINT aracılığıyla direnişi bastırma ve bilgi toplama çabalarını yoğunlaştırmıştır. Bu yöntemler, savaşta dijital ve insan unsurlarını harmanlamanın modern çatışmalardaki önemini göstermiştir. Bu faaliyetler hem taktiksel hem de stratejik düzeyde bilgi toplama ve operasyonel üstünlük sağlama amacı taşımaktadır.<sup>87</sup>



**SONUÇ**

## SONUÇ

Rusya-Ukrayna Savaşı, 21. yüzyılın en dikkat çekici çatışmalarından biri olarak askerî doktrinler ve teknolojik uygulamalar bağlamında derinlemesine analiz edilmesi gereken bir dönüm noktasıdır. Bu savaş, geleneksel ve modern unsurların iç içe geçtiği bir mücadele olarak askerî operasyonların doğasının ne ölçüde dönüşebileceğini göstermiştir. Çatışmanın seyri boyunca her iki tarafın da ortaya koyduğu stratejik başarılar ve zafiyetler, savaşın çok boyutlu ve karmaşık doğasını gözler önüne sermektedir.

En temel gözlem, savaşta teknolojik üstünlüğün tek başına yeterli olmadığıdır. RF'nin hava hâkimiyetini tesis edememesi, modern askerî harekâtların başarısında operasyonel planlamanın ve entegrasyonun ne kadar kritik olduğunu göstermiştir. Buna karşın, Ukrayna'nın sahip olduğu sınırlı kaynaklarla Batı destekli sistemleri hızlı bir şekilde entegre etme kabiliyeti, adaptasyon yeteneğinin önemini vurgulamaktadır. Mobil ve katmanlı hava savunma doktrinleri, RF'nin üstün hava gücünü etkisizleştirerek çatışmanın seyrini belirlemiştir.

Elektronik harp sistemlerinin etkin kullanımı, savaş alanında üstünlük sağlamak için kritik bir araç olarak öne çıkmıştır. RF, güçlü elektronik harp kapasiteleri ile Ukrayna'nın iletişim ve navigasyon kabiliyetlerini sekteye uğratmayı hedeflerken Ukrayna, Batı teknolojisi ve ticari çözümlerle bu baskıya direnç göstermiştir. Özellikle Starlink gibi uydu tabanlı iletişim sistemlerinin etkin kullanımı, savaşta askerî ve sivil teknolojilerin birleşiminin ne kadar etkili olabileceğini kanıtlamıştır.

İHA'lar ise bu savaşta askerî operasyonların merkezine yerleşmiştir. Ukrayna'nın Bayraktar TB2 gibi SİHA'ları, nokta atışlar ve keşif görevlerinde büyük başarılar elde ederek savaşın ilk aşamalarında kritik avantajlar sağlamıştır. RF de Lancet tipi dolanan mühimmatlar ve kamikaze dronlarla benzer bir etkinlik göstermiştir. FPV dronlar gibi küçük, düşük maliyetli ve esnek sistemlerin yükselişi, modern savaşlarda asimetrik avantajın ne derece önemli olduğunu göstermektedir.

Küçük dron ve FPV tipi dronların üretim ve kullanımına ilişkin elde edilen deneyimlere göre bu tip dronların diğer savaş ve çatışma bölgelerine, devlet dışı silahlı örgütlere transferi, önümüzdeki dönemde gündeme gelebilecek bir güvenlik tehdidi olarak dikkat çekmektedir. Rafta hazır ticari ürün ve aksesuarlar, 3 boyutlu yazıcı ve tasarım yazılımları gibi teknoloji ve imkânlarla kısıtlı bütçeye sahip grup ya da örgütler; sofistike araçlar üretebilir, bunlarla etkili saldırı ve eylemler yapabilir hâle gelmiştir. Unutulmamalıdır ki Rusya-Ukrayna Savaşı'nı yalnızca devletler, ordular ve istihbarat servisleri değil; sosyal medya üzerinden gerçek zamanlı olarak milyonlarca birey ve örgüt de takip etmektedir.

Savaşın topçu ateşi ve hassas güdümlü silahlar üzerinden yürütülen yıpratma boyutu da öne çıkan bir diğer unsurdur. RF'nin yoğun topçu kullanımı, Ukrayna'nın Batı tarafından sağlanan HIMARS gibi sistemlerle gerçekleştirdiği hassas taarruzlarla denge bulmuştur. Ancak mühimmat sarfiyatının sürdürülebilirliği, her iki taraf için de büyük bir zorluk olarak ortaya çıkmıştır. RF'nin Kinjal ve Kalibr

gibi hipersonik ve hassas silah sistemlerini kullanması, Ukrayna'yı dağıtık ve hareketli savunma doktrinlerini benimsemeye zorlamıştır.

Siber harp operasyonları da savaşın seyrinde önemli bir rol oynamıştır. RF'nin enerji, iletişim ve kamu altyapılarına yönelik siber saldırıları taktik seviyede başarılı olsa da stratejik etkiler yaratmakta yetersiz kalmıştır. Buna karşılık Ukrayna, Batı'nın desteğiyle bu alanda güçlü bir direnç göstermiş ve dijital medya araçlarını etkili bir psikolojik harekât unsuru olarak kullanmıştır.

Mühimmat sarfiyatındaki geometrik artış ve talebin karşılanması, savunma endüstrilerine büyük bir yük getirmiştir. Burada da harekât ihtiyaçları ile endüstriyel kapasite; savaş ortamındaki aciliyet faktörü ile proje yönetim süreçleri arasındaki dengenin tesisi sorunu öne çıkmaktadır. Soğuk Savaş'ın sona ermesinden sonra Avrupa'nın savunma sanayisi, altyapı, kapasite ve yetkinlik bakımından büyük bir erozyona uğradığı açıkça görülmüştür. RF'nin Gürcistan Savaşı'ndan (2008) sonra başlattığı geniş çaplı silahlanma ve yeniden yapılanma faaliyetinin Avrupa'da savunma sanayisinde asgari seviyede dahi hazırlık çalışmasını tetiklememiş olduğu görülmektedir. Bu durum, ABD'nin Avrupa'da özellikle Doğu Avrupa'da askerî-endüstriyel kompleks üzerinden nüfuz alanını genişletmesine vesile olabilecek bir faktör teşkil etmektedir. Öte yandan RF de benzer şekilde belirli konulardaki zafiyet ve eksikliklerini kapatmak için İran, Kuzey Kore ve Çin ile askerî ve savunma sanayisi iş birliğini süratle ve büyük çapta genişletmiştir. Bu durum da anılan üç ülkeye RF nezdinde siyasi, askerî ve ekonomik kaldıraçlar sunmaktadır. Dolayısıyla savaşın, savunma sanayisi ile jeopolitik dengeler ve dış siyaset ile girift yapısını göz önüne serdiğini iddia etmek mümkündür.

Rusya-Ukrayna Savaşı, aynı zamanda deniz harekâtları ve İDA'ların da modern çatışmalardaki potansiyelini gözler önüne sermiştir. Ukrayna tarafından geliştirilen düşük maliyetli İDA'lar, RF'nin Karadeniz Filosu'na önemli zararlar vererek donanma unsurlarının geri çekilmesine yol açmıştır. Bu durum, düşük maliyetli ve yenilikçi teknolojilerin, güçlü konvansiyonel kuvvetlere karşı nasıl etkili olabileceğini göstermektedir.

Son olarak her ne kadar iletişim teknolojileri üzerinden savaşın seyrini neredeyse anlık olarak takip etmek, büyük miktarda veri toplayıp bunları değerlendirerek analizler yapmak mümkün olsa da savaşın seyrinde, taraflar arasındaki güç mücadelesine taktik, operatif ve hatta stratejik seviyede etki eden en az bir "x faktörü"nü de var olma olasılığını hatırlatmak gerekir. Bu "x faktörü" bir teknoloji, bir ürün ya da bir eylem olabileceği gibi içyüzü ve nitelikleri kamuya veya açık kaynaklara yansımamış bir ilişki, karar veya etkileşim de olabilir. Söz gelimi taraflardan birinin kullandığı ve varlığı kamuoyu tarafından bilinmeyen teknolojik bir kabiliyet, karşı tarafın kullandığı bir sistem ya da teknolojinin çalışmasını engelliyor olabilir. Veya varlığı bilinen bir sistemin etkinliği, detayları açık kaynaklara yansımamış bazı tadilatlar ile bilinenden çok daha fazla artırılmış olabilir. Bu gibi hususlar nedeniyle savaş gibi son derece akışkan, "sis" ile örtülü ve öngörülemezliklerle bezeli bir süreç hakkında tespit ve değerlendirme yaparken temkinli olunmasında fayda bulunmaktadır.



Özetle bu savaş; inovasyon, doktrinel adaptasyon ve müşterek harekât yeteneğinin modern çatışmalardaki önemini gözler önüne sermiştir. RF, sahip olduğu askerî kapasiteye rağmen stratejik hedeflerine ulaşmakta zorlanırken Ukrayna'nın Batı destekli teknolojileri hızla uyarlama ve entegre etme kabiliyeti, savaşın seyrini belirleyen faktörlerden biri olmuştur. Savaş devam ederken bu çatışmadan çıkarılacak dersler; askerî stratejiler, savunma teknolojileri ve jeopolitik dinamikler açısından gelecekteki savaşların şekillenmesine doğrudan katkıda bulunacaktır.

Savaşın bir saha laboratuvarı işlevi gördüğü ve teknolojik inovasyonun askerî operasyonların seyrinde belirleyici bir rol oynadığı açıktır. Bu gelişmeler sadece Rusya ve Ukrayna için değil, tüm dünya orduları ve savunma sanayisi için önemli birer referans noktası olarak değerlendirilmelidir.

# KAYNAKÇA VE NOTLAR

**KAYNAKÇA VE NOTLAR**

- <sup>1</sup> Egeli, S. (2021). Hava gücünün tarihi gelişimi: nitelikler, bileşenler, görevler ve etkinlik açısından bir değerlendirme. *Güvenlik Stratejileri Dergisi*, 17(39). <https://doi.org/10.17752/guvenlikstrjtj.1001299>
- <sup>2</sup> Deptula, D., & Bowie, C. J. (2024). The significance of air superiority: the Ukraine-Russia war. *The Mitchell Institute for Aerospace Studies*. <https://mitchellaerospacepower.org/the-significance-of-air-superiority-the-ukraine-russia-war/>
- <sup>3</sup> Lubiejewski, S. (2023). Conclusions from the use of aviation in the first half of the first year of the Ukrainian-Russian war. *Security and Defence Quarterly*, 42(2), 68-104.
- <sup>4</sup> Galamison, M. S., & Petersen, M. B. (2023). Failures of the Russian aerospace forces in Ukraine. *Air & Space Operations Review*, 2(3), 4-20.
- <sup>5</sup> Di Mizio, G. (2024, Mart 25). Russian glide bombs add pressure on Ukraine's diminishing air defences. *International Institute for Strategic Studies (IISS)*. <https://www.iiss.org/online-analysis/military-balance/2024/03/russian-glide-bombs-add-pressure-on-ukraines-diminishing-air-defences/>
- <sup>6</sup> Deptula, D., & Bowie, C. J. (2024). The significance of air superiority: the Ukraine-Russia war. *The Mitchell Institute for Aerospace Studies*. <https://mitchellaerospacepower.org/the-significance-of-air-superiority-the-ukraine-russia-war/>
- <sup>7</sup> Felstead, P. (2024, Şubat 13). Russia has attacked Kyiv with Zircon hypersonic missile, according to Kyiv institute. *European Security & Defence*. <https://euro-sd.com/2024/02/major-news/36572/russia-fires-zircon-at-kyiv/>
- <sup>8</sup> Taşdan, F. (2022). Elektronik harp: Türkiye'nin kabiliyetleri ve küresel yönelimler raporu | SETA gelişen askeri teknolojiler serisi 1. *SETA*. <https://www.setav.org/rapor/elektronik-harp-turkiyenin-kabiliyetleri-ve-kuresel-yonelimler-raporu-seta-gelisen-askeri-teknolojiler-serisi-1>
- <sup>9</sup> Mevlütoğlu, A. (2016, Şubat 28). Suriye göklerinde elektromanyetik saklambaç: Koral S-400'e karşı. *Siyah Gri Beyaz*. <https://www.siyahgribeyaz.com/2016/02/suriye-goklerinde-elektromanyetik.html>
- <sup>10</sup> McDermott, R. (2017, Eylül 18). Russia's electronic warfare capabilities to 2025: challenging NATO in the electromagnetic spectrum. *International Centre for Defence and Security*. <https://icds.ee/en/russias-electronic-warfare-capabilities-to-2025-challenging-nato-in-the-electromagnetic-spectrum/>
- <sup>11</sup> Kjellén, J. (2018). Russian electronic warfare: the role of electronic warfare in the Russian Armed Forces. *FOI*. <https://www.foi.se/en/foi/reports/report-summary.html?reportNo=FOI-R--4625--SE>
- <sup>12</sup> Topor, S. (2023). Electronic warfare—lessons learned from Russia's attack on Ukraine. *Annals – Series on Military Sciences*, 15(1), 39-54.

- <sup>13</sup> Bronk, J., Reynolds, N., & Watling, J. (2022a). The Russian air war and Ukrainian requirements for air defence. <https://policycommons.net/artifacts/4397496/untitled/5194115/>
- <sup>14</sup> Clark, B. (2022, Temmuz 30). The fall and rise of Russian electronic warfare. *IEEE Spectrum*. <https://spectrum.ieee.org/the-fall-and-rise-of-russian-electronic-warfare>
- <sup>15</sup> Zikusoka. (2023, Aralık 4). The future of war is electromagnetic. *New America*. <http://newamerica.org/future-frontlines/blogs/the-future-of-war-is-electromagnetic/>
- <sup>16</sup> Topor, S. (2023). Electronic warfare—lessons learned from Russia’s attack on Ukraine. *Annals – Series on Military Sciences*, 15(1), 39-54.
- <sup>17</sup> Skove, S. (2024, Nisan 28). Another US precision-guided weapon falls prey to Russian electronic warfare, US says. *Defense One*. <https://www.defenseone.com/threats/2024/04/another-us-precision-guided-weapon-falls-prey-russian-electronic-warfare-us-says/396141/>
- <sup>18</sup> McCrory, D. (2023). Electronic warfare in Ukraine—joint air power competence centre. *The Journal of The JAPCC*, 36. <https://www.japcc.org/articles/electronic-warfare-in-ukraine/>
- <sup>19</sup> Schulze, M., & Kerttunen, M. (2023). Cyber operations in Russia’s war against Ukraine: uses, limitations, and lessons learned so far. *SWP Comment*. <https://doi.org/10.18449/2023C23>
- <sup>20</sup> Demarest, C. (2022, Ekim 25). Ukraine war proves western technology is superior, German general says. *Defense News*. <https://www.defensenews.com/battlefield-tech/2022/10/25/ukraine-war-proves-western-technology-is-superior-german-general-says/>
- <sup>21</sup> Sebastian, C. (2023, Kasım 29). Ukraine makes new push to defeat Russia’s electronic warfare. *CNN*. <https://www.cnn.com/2023/11/29/europe/ukraine-russia-electronic-warfare-intl-cmd/index.html>
- <sup>22</sup> Schulze, M., & Kerttunen, M. (2023). Cyber operations in Russia’s war against Ukraine: uses, limitations, and lessons learned so far. *SWP Comment*. <https://doi.org/10.18449/2023C23>
- <sup>23</sup> IT Army of Ukraine. (t.y.). The official website of the fight against the enemy on the IT front. *IT Army of Ukraine*. <https://itarmy.com.ua/?lang=en>
- <sup>24</sup> Galamison, M. S., & Petersen, M. B. (2023). Failures of the Russian aerospace forces in Ukraine. *Air & Space Operations Review*, 2(3), 4-20.
- <sup>25</sup> A.g.e.
- <sup>26</sup> Bronk, J., Reynolds, N., & Watling, J. (2022a). The Russian air war and Ukrainian requirements for air defence. <https://policycommons.net/artifacts/4397496/untitled/5194115/>
- <sup>27</sup> A.g.e.

- <sup>28</sup> Stoll, H., Hoehn, J., & Courtney, W. (2024). Air defense shapes warfighting in Ukraine. *RAND*. <https://www.rand.org/pubs/commentary/2024/02/air-defense-shapes-warfighting-in-ukraine.html>
- <sup>29</sup> Lubiejewski, S. (2023). Conclusions from the use of aviation in the first half of the first year of the Ukrainian-Russian war. *Security and Defence Quarterly*, 42(2), 68-104.
- <sup>30</sup> Stoll, H., Hoehn, J., & Courtney, W. (2024). Air defense shapes warfighting in Ukraine. *RAND*. <https://www.rand.org/pubs/commentary/2024/02/air-defense-shapes-warfighting-in-ukraine.html>
- <sup>31</sup> Albright, D., Burkhard, S., & Faragasso, S. (2024). Alabuga's Shahed 136 (Geran 2) warheads: a dangerous escalation. *Institute for Science and International Security*. <https://isis-online.org/isis-reports/detail/alabugas-shahed-136-geran-2-warheads-a-dangerous-escalation/8>
- <sup>32</sup> Sutton, H. I. (2024, Ağustos 20). Uncrewed platforms have been critical to Ukraine's success in the black sea. *Royal United Services Institute*. <https://www.rusi.org/explore-our-research/publications/commentary/uncrewed-platforms-have-been-critical-ukraines-success-black-sea>
- <sup>33</sup> Pek çok kaynakta "dron" (İng. drone) ile İHA terimleri arasında bir ayrım yapılmaktadır. Dron, çoğunlukla sivil ya da ticari maksatla kullanılan, bireyler ya da küçük ticari işletmeler tarafından kolayca temin ve tedarik edilebilen, küçük boyutlu uzaktan kumandalı hava araçlarını tarif etmek için kullanılan bir terimdir. İHA terimi ise askerî ya da ticari maksatlı olarak kullanılan uzaktan kumandalı uçaklar için kullanılmaktadır. Raporda bu ayrım takip edilmektedir.
- <sup>34</sup> Mevlütoğlu, A. (2022a, Mart 4). Türkiye'nin politikaları ve savunma sanayii: İHA ihracatı. *Perspektif Online*. <https://www.perspektif.online/turkiyenin-politikalari-ve-savunma-sanayii-ih-ihracati/>
- <sup>35</sup> Witt, S. (2022, Mayıs 9). The Turkish drone that changed the nature of warfare. *The New Yorker*. <https://www.newyorker.com/magazine/2022/05/16/the-turkish-drone-that-changed-the-nature-of-warfare>
- <sup>36</sup> Bronk, J., Reynolds, N., & Watling, J. (2022b). The Russian air war and Ukrainian requirements for air defence. *Royal United Services Institute*. <https://rusi.org/explore-our-research/publications/special-resources/russian-air-war-and-ukrainian-requirements-air-defence>
- <sup>37</sup> Kushnir, N. (2024, Haziran 12). As Ukraine focuses on drone warfare, its military creates new unmanned systems forces branch. *ABC News*. <https://abcnews.go.com/International/ukraine-focuses-drone-warfare-military-creates-new-unmanned/story?id=111046806>
- <sup>38</sup> Perdue, M. (2024, Eylül 27). Inside Ukraine's drone high command. *CEPA*. <https://cepa.org/article/inside-ukraines-drone-high-command/>
- <sup>39</sup> Ibrahim, A. (2024, Aralık 14). Employment of FPV drones in Russia-Ukraine war: lessons and future outlook. *Modern Diplomacy*. <https://moderndiplomacy.eu/2024/12/14/employment-of-fpv-drones-in-russia-ukraine-war-lessons-and-future-outlook/>

- <sup>40</sup> Molloy, O. (2024). Occasional paper no 29 - drones in modern warfare: lessons from the war in Ukraine. *Australian Army Research Centre*. <https://doi.org/10.61451/267513>
- <sup>41</sup> Militarnyi. (2024, Kasım 16). Russian "Shahed-136" received updated satellite navigation system. *Militarnyi*. [https://mil.in.ua/en/news/russian-shahed-136-received-updated-satellite-navigation-system/?utm\\_source=chatgpt.com](https://mil.in.ua/en/news/russian-shahed-136-received-updated-satellite-navigation-system/?utm_source=chatgpt.com)
- <sup>42</sup> Defense Express. (2024, Kasım 17). Shahed-136 gets new navigation with RTK: a game-changer or a test for Ukraine's EW? *Defense Express*. [https://en.defence-ua.com/weapon\\_and\\_tech/shahed\\_136\\_gets\\_new\\_navigation\\_redefining\\_the\\_threat\\_or\\_can\\_ew\\_still\\_stop\\_it-12557.html](https://en.defence-ua.com/weapon_and_tech/shahed_136_gets_new_navigation_redefining_the_threat_or_can_ew_still_stop_it-12557.html)
- <sup>43</sup> Algarni, A. D. (2022). Drones in the Ukrainian war: will they be an effective weapon in future wars? *International Institute for Iranian Studies*. <https://rasanah-iiis.org/english/centre-for-researches-and-studies/drones-in-the-ukrainian-war-will-they-be-an-effective-weapon-in-future-wars%ef%bf%bc/>
- <sup>44</sup> Molloy, O. (2024). Occasional paper no 29 - drones in modern warfare: lessons from the war in Ukraine. *Australian Army Research Centre*. <https://doi.org/10.61451/267513>
- <sup>45</sup> Bendett, S. (2023). Aerial drones in the Ukraine war: an assessment of russian capabilities. *HeinOnline*. <https://heinonline.org/HOL/LandingPage?handle=hein.journals/fletsrev10&div=10&id=&page=>
- <sup>46</sup> Molloy, O. (2024). Occasional paper no 29 - drones in modern warfare: lessons from the war in Ukraine. *Australian Army Research Centre*. <https://doi.org/10.61451/267513>
- <sup>47</sup> Baez, G. (2022). At first sight: Russian armor/mechanized battalion tactical groups in Ukraine war. *Armor*. <https://www.moore.army.mil/Armor/eARMOR/content/issues/2022/Summer/>
- <sup>48</sup> Nagl, J. A., & Crombe, K. (2024). A call to action: lessons from Ukraine for the future force. *United States Army War College Press*. <https://press.armywarcollege.edu/monographs/968>
- <sup>49</sup> Morris, N. (2024, Ağustos 17). Army-2024 the war in Ukraine has changed the face of Russian armoured vehicles. *EDR Magazine*. <https://www.edrmagazine.eu/the-war-in-ukraine-has-changed-the-face-of-russian-armoured-vehicles>
- <sup>50</sup> Nagl, J. A., & Crombe, K. (2024). A call to action: lessons from Ukraine for the future force. *United States Army War College Press*. <https://press.armywarcollege.edu/monographs/968>
- <sup>51</sup> Cranny-Evans, S. (2024, Kasım 29). Russia's artillery war in Ukraine: challenges and innovations. *Royal United Services Institute*. <https://rusi.org/explore-our-research/publications/commentary/russias-artillery-war-ukraine-challenges-and-innovations>
- <sup>52</sup> Markov, D. (2024). Use of artillery fire support assets in the attrition approach in the Russia-Ukraine conflict. *Environment. Technologies. Resources. Proceedings of the International Scientific and Practical Conference, 4*, 178-182. <https://doi.org/10.17770/etr2024vol4.8208>

- <sup>53</sup> Bu dönemde, Rusça "çamurlu yol mevsimi" anlamına gelen "распутица" (Rasputitsa) adı verilir.
- <sup>54</sup> Hinton, P. (2024, Kasım 29). Lean on the barrage: the role of artillery in Ukraine's counteroffensive. *Royal United Services Institute*. <https://rusi.orghttps://rusi.org>
- <sup>55</sup> Świątochowski, N. (2023). Field artillery in the defensive war of Ukraine 2022-2023 Part I: combat potential, tasks and tactics. *Scientific Journal of the Military University of Land Forces*, 210(4), 341-358. <https://doi.org/10.5604/01.3001.0054.1631>
- <sup>56</sup> Świątochowski, N. (2024). Field artillery in the defensive war of Ukraine 2022-2023. Part II. methods of task implementation. *Scientific Journal of the Military University of Land Forces*, 211(1). <https://doi.org/10.5604/01.3001.0054.4136>
- <sup>57</sup> Brisky, L. A. (1990). The reconnaissance destruction complex: a Soviet operational response to airland battle. *The Journal of Soviet Military Studies*. <https://doi.org/10.1080/13518049008429985>
- <sup>58</sup> MKRU. (2017, Kasım 2). Найти и уничтожить за секунды: Как работает военная разведка. *MK.ru*. <https://www.mk.ru/politics/2017/11/02/nayti-i-unichtozhit-za-sekundy-kak-rabotaet-voennaya-razvedka.html>
- <sup>59</sup> Cranny-Evans, S. (2024, Kasım 29). Russia's artillery war in Ukraine: challenges and innovations. *Royal United Services Institute*. <https://rusi.org/explore-our-research/publications/commentary/russias-artillery-war-ukraine-challenges-and-innovations>
- <sup>60</sup> Kass, H. (2024, Ağustos 29). Ukraine's HIMARS rocket artillery dilemma [text]. *The Center for the National Interest*. <https://nationalinterest.org/blog/buzz/ukraines-himars-rocket-artillery-dilemma-212520>
- <sup>61</sup> Hinton, P. (2024, Kasım 29). Lean on the barrage: the role of artillery in Ukraine's counteroffensive. *Royal United Services Institute*. <https://rusi.orghttps://rusi.org>
- <sup>62</sup> Mevlütoğlu, A. (2022c, Ekim 20). Ukrayna'nın sahadaki kazanımları ve askeri-teknolojik yetkinlik. *Anadolu Ajansı*. <https://www.aa.com.tr/tr/analiz/ukrayna-nin-sahadaki-kazanimlari-ve-askeri-teknolojik-yetkinlik/2716116>
- <sup>63</sup> Saballa, J. (2024, Mayıs 27). US-Made HIMARS 'ineffective' in Ukraine due to Russian jamming: report. *The Defense Post*. <https://thedefensepost.com/2024/05/27/us-himars-ineffective-ukraine/>
- <sup>64</sup> Świątochowski, N. (2023). Field artillery in the defensive war of Ukraine 2022-2023 Part I: combat potential, tasks and tactics. *Scientific Journal of the Military University of Land Forces*, 210(4), 341-358. <https://doi.org/10.5604/01.3001.0054.1631>
- <sup>65</sup> Świątochowski, N. (2024). Field Artillery in the defensive war of Ukraine 2022-2023. Part II. methods of task implementation. *Scientific Journal of the Military University of Land Forces*, 211(1). <https://doi.org/10.5604/01.3001.0054.4136>

- <sup>66</sup> Markov, D. (2024). Use of artillery fire support assets in the attrition approach in the Russia-Ukraine conflict. *Proceedings of the International Scientific and Practical Conference, 4*, 178-182. <https://doi.org/10.17770/etr2024vol4.8208>
- <sup>67</sup> Dickinson, P. (2024, Aralık 10). Ukraine is expanding its long-range arsenal for deep strikes inside Russia. *Atlantic Council*. <https://www.atlanticcouncil.org/blogs/ukrainealert/ukraine-is-expanding-its-long-range-arsenal-for-deep-strikes-inside-russia/>
- <sup>68</sup> Świątochowski, N. (2024). Field artillery in the defensive war of Ukraine 2022-2023. Part II. methods of task implementation. *Scientific Journal of the Military University of Land Forces, 211*(1). <https://doi.org/10.5604/01.3001.0054.4136>
- <sup>69</sup> Shadi, M. (t.y.). The core issue: ammunition manufacturing and its effects on the Russia-Ukraine war. *Al Habtoor Research Centre*. <https://www.habtoorresearch.com/programmes/russo-ukrainian-war/>
- <sup>70</sup> Markov, D. (2024). Use of artillery fire support assets in the attrition approach in the Russia-Ukraine conflict. *Proceedings of the International Scientific and Practical Conference, 4*, 178-182. <https://doi.org/10.17770/etr2024vol4.8208>
- <sup>71</sup> Ahlawat, S. (2024, Kasım 18). EU delivers nearly 1 million artillery shells to Ukraine; why it's advantage Russia despite NATO's \$1.47T budget. *Eurasian Times*. <https://www.eurasiantimes.com/eu-delivers-nearly-1-million-artillery-shells/>
- <sup>72</sup> Shadi, M. (t.y.). The core issue: ammunition manufacturing and its effects on the Russia-Ukraine war. *Al Habtoor Research Centre*. <https://www.habtoorresearch.com/programmes/russo-ukrainian-war/>
- <sup>73</sup> Mevlütoğlu, A., Güvenç, S., Egeli, S., & Kurç, Ç. (2024). Türkiye's defence industry: which way forward? *International Institute for Strategic Studies (IISS)*. <https://www.iiss.org/research-paper/2024/11/turkiyes-defence-industry-which-way-forward/>
- <sup>74</sup> Mevlütoğlu, A. (2022b, Nisan 17). Moskova'nın batışı. *Siyah Gri Beyaz*. <https://www.siyahgribeyaz.com/2022/04/moskovann-bats.html>
- <sup>75</sup> Hemler, J., Bisaccio, D., & Bisaccio, J. H. and D. (2024, Haziran 13). Ukraine's USVs write new rules for asymmetric naval warfare. *Defense Security Monitor*. <https://dsm.forecastinternational.com/2024/06/13/ukraines-usvs-write-new-rules-for-asymmetric-naval-warfare/>
- <sup>76</sup> Ryzhenko, A. (2023, Haziran 13). Ukraine needs to secure its maritime future: 'mosquito fleet' provides a viable strategy. *Jamestown*. <https://jamestown.org/program/ukraine-needs-to-secure-its-maritime-future-mosquito-fleet-provides-a-viable-strategy/>
- <sup>77</sup> Brown, S. (2024, Mayıs 8). Analysis: is Ukraine turning magura V5 USV into its equivalent of a 'swiss army knife'? *Kyiv Post*. <https://www.kyivpost.com/analysis/32312>



- <sup>78</sup> Defence Express. (2024, Mart 17). Plastic magura V5 sea drones are invisible to radars, says chief operator. *Defense Express*. [https://en.defence-ua.com/weapon\\_and\\_tech/plastic\\_magura\\_v5\\_sea\\_drones\\_are\\_invisible\\_to\\_radars\\_says\\_chief\\_operator-9864.html](https://en.defence-ua.com/weapon_and_tech/plastic_magura_v5_sea_drones_are_invisible_to_radars_says_chief_operator-9864.html)
- <sup>79</sup> Newdick, T. (2024, Aralık 31). Ukraine claims its drone boat shot down a Russian mi-8 helicopter with a surface-to-air missile. *The War Zone*. <https://www.twz.com/sea/ukraine-claims-its-drone-boat-shot-down-a-russian-mi-8-helicopter-with-a-surface-to-air-missile>
- <sup>80</sup> Sutton, H. I. (t.y.). Overview of maritime drones (USVs) of the Russo-Ukrainian war, 2022-24 [2024/09/21]. *Covert Shores*. <http://www.hisutton.com/Russia-Ukraine-USVs-2024.html>
- <sup>81</sup> Jessup, B. R., Mark. (2023, Mart 15). Ukraine symposium - "damn the torpedoes!" naval mines in the black sea. *Lieber Institute West Point*. <https://lieber.westpoint.edu/damn-torpedoes-naval-mines-black-sea/>
- <sup>82</sup> Besedina, K. (2024, Ağustos 14). Intelligence, US-provided weapons seen as key to Ukraine's Kursk offensive. *Voice of America*. <https://www.voanews.com/a/intelligence-us-provided-weapons-seen-as-key-to-ukraine-s-kursk-offensive/7743052.html>
- <sup>83</sup> Lemieux, F. (2024, Ekim 29). Intelligence miscalculations & opportunities in the Ukraine war. *Georgetown University School of Continuing Studies*. <https://scs.georgetown.edu/news-and-events/article/9814/intelligence-miscalculations-opportunities-ukraine-war>
- <sup>84</sup> Iddon, P. (2023, Şubat 12). Tailor-made Shaheds: Iranian drones are being modified to Russian specifications. *Forbes*. <https://www.forbes.com/sites/pauliddon/2023/02/12/tailor-made-shaheds-iranian-drones-are-being-modified-to-russian-specifications/>
- <sup>85</sup> Davies, P. H. J. (2024). Counterintelligence and escalation from hybrid to total war in the Russo-Ukrainian conflict 2014–2024. *Intelligence and National Security*. <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/02684527.2024.2329419>
- <sup>86</sup> Popescu, G., & Carpen, S. (2023). The rise of open source intelligence in the Russia—Ukraine war. In *Proceedings of the International Scientific Conference Strategies, Volume XIX* (pp. 142-148). Carol I National Defence University Publishing House. <https://www.ceeol.com/search/chapter-detail?id=1244830>
- <sup>87</sup> Davies, P. H. J. (2024). Counterintelligence and escalation from hybrid to total war in the Russo-Ukrainian conflict 2014–2024. *Intelligence and National Security*. <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/02684527.2024.2329419>

RA -  
POR

**RUSYA-UKRAYNA SAVAŞI:**  
SAVUNMA TEKNOLOJİLERİ VE  
SAVAŞIN DÖNÜŞÜMÜ

OCAK 2025