EKİM 2026

MODERN SAVAŞIN GÖRÜNMEYEN CEPHESİ: ELEKTRONİK SPEKTRUM, YAPAY ZEKÂ VE YENİ NESİL SAVUNMA TEKNOLOJİLERİ

SİNYAL İSTİHBARATI

SigintOS™

SigintOS

YÜKSEK TEKNOLOJİ VE SAVUNMA ÜRÜNLERİ AŞ.

SİNYAL İSTİHBARATI RAPORU

Sinyal istihbaratı (SIGINT), elektronik harp (EW), yapay zekâ, insansız sistemler ve çok katmanlı sensör ağları arasındaki ilişki, savunma teknolojilerinin önemli dönüşüm alanlarından biri. Radar yayınlarından haberleşme sinyallerine, uydu bağlantılarından insansız hava araçlarının oluşturduğu veri akışlarına kadar geniş bir alanda asıl mesele yalnızca sinyal tespit etmek değil; hangi bilginin önemli olduğunu belirlemek, güvenilir biçimde analiz etmek ve karar vericilere zamanında sunmak.

Bu rapor, SigintOS tarafından sektörü ve fırsatları yakından görmek amacı ile hazırlanmıştır. Dünya genelindeki çözümler ve yapay zekanın sunduğu fırsatları genel çerçeveden analiz etmektedir.

RAPORUN KAPSAMI



1. MODERN ÇATIŞMALARDA SIGINT VE ELEKTRONİK HARP

Ukrayna, Orta Doğu ve diğer güvenlik ortamlarından çıkarılabilecek teknoloji eğilimleri.



2. KULLANILAN SİSTEMLER VE ÜRÜN KATEGORİLERİ

SIGINT sensörleri, SDR, elektronik destek, yön bulma, karıştırmaya karşı dayanıklılık ve komuta-kontrol yazılımları.



3. GLOBAL PAZAR, REKABET VE YATIRIM

Pazar büyüklüğü, büyüme dinamikleri, tedarikçiler ve satın alma modelleri.



4. YAPAY ZEKANIN SUNDUĞU STRATEJİK FIRSATLAR

Yapay zekâ destekli SIGINT platform ve ürün çözümlerinin sunduğu stratejik fırsatlar.

Önemli metodoloji notu: 2026 yılı henüz tamamlanmadığı için bu çalışma, 23 Ekim 2026 itibarıyla değerlendirilebilecek bir sektör raporu çerçevesindedir. Güncel saha gelişmeleri, açıklanmış ürün özellikleri, bağımsız pazar verileri ve stratejik çıkarımlar birbirinden ayrılmalıdır.

YÖNETİCİ ÖZETİ

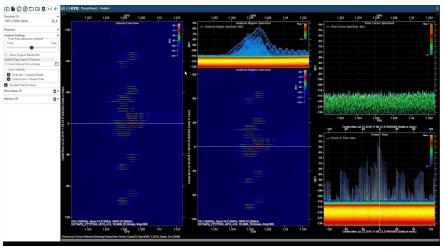
2026'nın en önemli savunma teknolojisi eğilimlerinden biri, elektronik spektrumun ayrı bir teknik uzmanlık alanı olmaktan çıkıp kara, hava, deniz, uzay ve siber operasyonları birbirine bağlayan bir bilgi katmanına dönüşmesidir. Norveç Savunma Araştırma Kurumu FFI'nin 2026 tarihli değerlendirmesi, elektromanyetik yayınların birliklerin konumunu açığa çıkarabildiğini; güvenilir haberleşme, elektronik iz yönetimi ve sensörler arasında güvenli veri paylaşımının giderek daha önemli olduğunu vurguluyor.

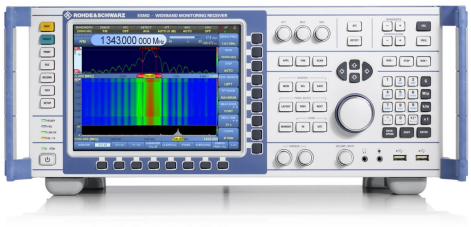
Raporun öne çıkan bulguları:

$31,5 milyar 2026 SIGINT pazar tahmini	**1. Büyük ve büyüyen bir pazar** Global Market Insights, 2026 için küresel SIGINT pazarını 31,5 milyar ABD doları olarak tahmin ediyor. Başka bir araştırma kuruluşu daha dar veya farklı kapsamlı bir metodolojiyle 19,6 milyar dolar öngörüyor. Bu fark, pazar tanımının önemini gösteriyor.
AI + RF Teknoloji birleşimi	**2. Yapay zekâ, sensörlerin analiz kapasitesini değiştiriyor** 18 Mayıs 2026'da Eviden, yapay zekâ destekli ELIT AI radar sinyal sensörünü duyurdu ve Fransa'nın DGA-MI biriminden sipariş aldığını bildirdi. SigintOS RF Intelligence Dashboard sistemini duyurdu. Bu, yapay zekânın SIGINT donanım ve yazılımlarına entegrasyonunun somut bir örneğidir.
RF + İHA Saha dönüşümü	**3. İnsansız sistemler ile elektronik harp iç içe geçiyor** Ukrayna savaşı, insansız sistemler, haberleşme, elektronik harp ve karşı tedbirler arasındaki hızlı teknolojik uyum döngüsünü görünür kılıyor.
Yazılım Farklılaşma alanı	**4. Sensörlerden anlamlı istihbarata geçiş** SigintOS için stratejik fırsat, yalnızca RF verisi gösteren bir arayüz değil; farklı sensörlerden gelen verileri birleştiren, anormallikleri belirleyen ve analistin iş yükünü azaltan bir platform geliştirmektir.

1. SIGINT NEDİR VE NEDEN KRİTİK HALE GELİYOR?

SIGINT, yani Signals Intelligence, elektromanyetik sinyallerden istihbarat üretme faaliyetidir. Genel olarak iki ana alt alana ayrılır:





ELINT — Electronic Intelligence

Radarlar ve diğer elektronik sistemlerden yayılan sinyallerin teknik özelliklerini inceleyerek elektronik ortamın anlaşılmasını destekler.

COMINT — Communications Intelligence

Haberleşme sinyallerinin özelliklerini ve ilgili haberleşme faaliyetlerini analiz eder.

SIGINT'i elektronik harp ile aynı kavram olarak düşünmemek gerekir. SIGINT, sinyallerden bilgi elde etmeye odaklanırken elektronik harp daha geniş bir operasyonel çerçevedir.

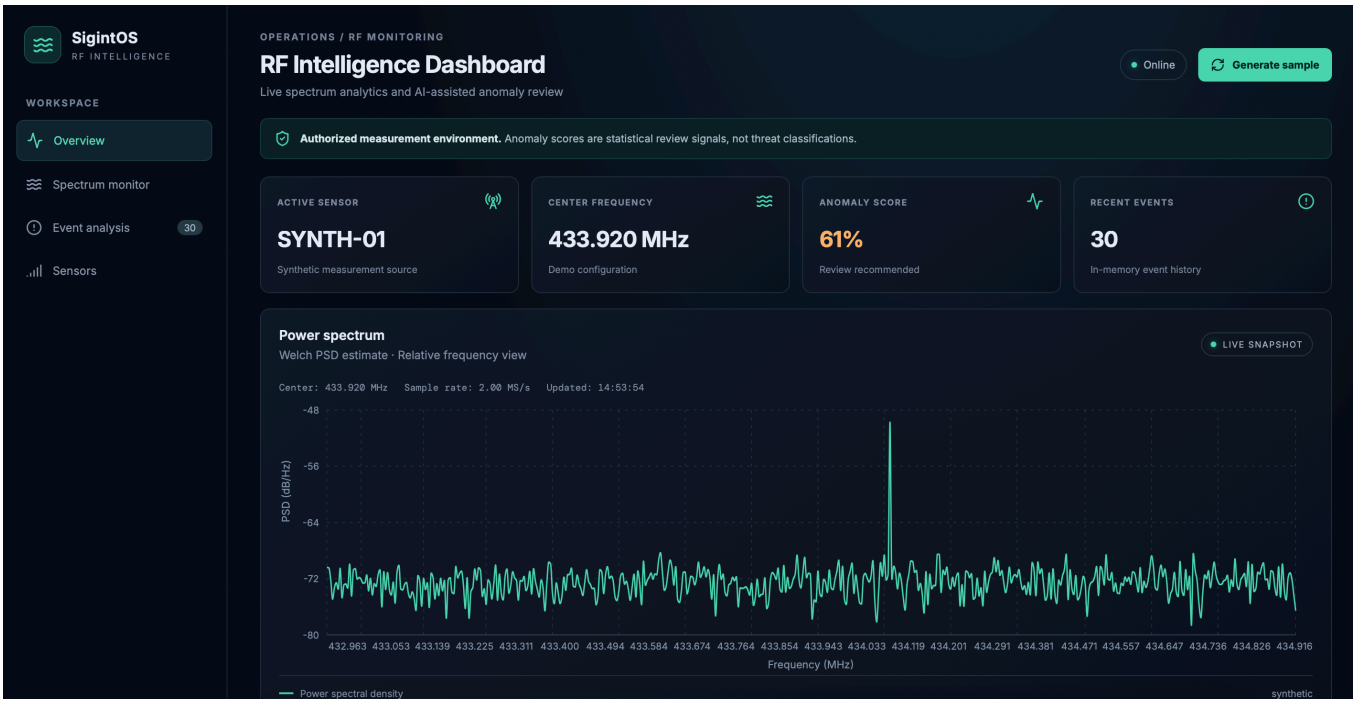
Alan	Temel amaç
SIGINT	Sinyallerden istihbarat üretmek
ELINT	Radar ve diğer elektronik yayımları incelemek
COMINT	Haberleşme sinyallerini istihbarat açısından değerlendirmek
ESM / ES	Elektromanyetik yayınları algılamak, karakterize etmek ve durumsal farkındalık sağlamak
EA / Elektronik Saldırı	Elektromanyetik enerjiyi kullanarak karşı tarafın sistemlerini etkilemek
EP / Elektronik Korunma	Kendi sistemlerini elektromanyetik tehditlere karşı korumak
Spectrum Monitoring	Spektrum kullanımı, girişim ve anormallikleri gözlemlemek

MODERN SAVAŞTA DEĞER NEREDE OLUŞUYOR?

Bir sensör yalnızca bir sinyalin varlığını gösterebilir. İstihbarat platformunun ise şu sorulara yardımcı olması gerekir:

- Bu yayın daha önce gözlemlenmiş bir örüntüye benziyor mu?
- Sinyal ölçümündeki değişiklik gerçek bir olay mı, yoksa ortam kaynaklı bir sapma mı?
- Birden fazla sensör aynı olayı mı gözlemliyor?
- Analistin hangi olayları önce incelemesi gerekiyor?
- Bulguların güven seviyesi ve kaynağı nedir?

2026'nın kritik farkı: Ham sinyal toplama kapasitesi ile bu veriyi doğru, izlenebilir ve zamanında karara dönüştürme kapasitesi arasındaki fark büyüyor. Yapay zekânın değer önerisi de burada ortaya çıkıyor.



2. 2026'DA SAVAŞ VE ÇATIŞMALARDA GÖRÜLEN TEKNOLOJİ EĞİLİMLERİ

2.1 UKRAYNA SAVAŞI: ELEKTRONİK SPEKTRUMUN SÜREKLİ DEĞİŞEN CEPHESİ



Ukrayna'daki savaş, elektronik harp ve insansız sistemlerin tek seferlik teknoloji üstünlüğünden ziyade devam eden bir karşılıklı uyum süreci olduğunu gösteriyor. Yeni sistemlerin sahaya çıkması, karşı önlemlerin geliştirilmesi ve taktiklerin yeniden değiştirilmesi kısa döngüler içinde gerçekleşebiliyor.

Fransız Uluslararası İlişkiler Enstitüsü IFRI'nin Şubat 2026 tarihli Mapping the MilTech War araştırması, dört yıllık savaş boyunca gelişen askerî teknolojileri ve NATO açısından çıkarılabilecek dersleri inceliyor. Avustralya Ordusu Araştırma Merkezi'nin 2026'da yayımlanan çalışması da 2024–2026 dönemindeki insansız sistem gelişmelerini ele alıyor.

Öne çıkan ürün ve teknoloji sınıfları:



TAKTİK ELEKTRONİK HARP VE RF İZLEME SİSTEMLERİ

Saha ortamında elektromanyetik yayınların gözlemlenmesi, spektrum farkındalığı ve haberleşme dayanıklılığının değerlendirilmesi.

Ekipman kadar hızlı yeniden yapılandırılabilen yazılım ve güncel tehdit kütüphaneleri de önemlidir.



KEŞİF VE SALDIRI AMAÇLI İNSANSIZ HAVA SİSTEMLERİ

Farklı menzil, maliyet ve görev sınıflarında insansız platformlar ile yer kontrol sistemleri.

İHA'lar, haberleşme ve elektromanyetik ortam arasındaki bağımlılıkların operasyonel önemini artırıyor.



KARŞI-İHA TESPİT VE KORUMA SİSTEMLERİ

RF algılama, radar, elektro-optik sensörler ve birleştirilmiş durumsal farkındalık çözümleri.

Tek bir sensör yerine birden fazla algılama yöntemini birleştirmek, kapsam ve doğrulama açısından avantaj sağlayabilir.



GÜVENLİ VE DAYANIKLI HABERLEŞME SİSTEMLERİ

Güvenli telsizler, veri bağlantıları, ağ geçitleri ve elektronik girişimlere dayanıklılık teknolojileri.

Spektrum yönetimi, yalnızca karşı tarafı gözlemlemek değil, kendi haberleşme sürekliliğini de korumaktır.

2026'ya ait somut bir gösterge

Ukrayna Savunma Bakanlığı, 3 Eylül 2026'da yılın ilk sekiz ayında 1.526 yeni silah ve askerî ekipman modelinin tedarik için kodlandığını; bunların 64'ünün elektronik harp veya SIGINT/ELINT kategorisinde bulunduğunu açıkladı. Bu sayı, kodlanan model sayısıdır; satış adedini, aktif konuşlandırma sayısını veya pazar payını göstermez.

Bu gelişme iki önemli çıkarıma işaret ediyor:

1. Yerel olarak geliştirilen sistemler ve hızlı ürün yenileme süreçleri giderek daha görünür hale geliyor.

2. Farklı üreticilerin sistemlerinden gelen verileri ortak bir analitik platformda değerlendirmek, potansiyel bir entegrasyon ihtiyacı yaratıyor.

2.2 ORTA DOĞU VE KÖRFEZ: GNSS, İNSANSIZ SİSTEMLER VE GENİŞ ALAN RF ALGILAMA



Orta Doğu'daki güvenlik ortamı, elektromanyetik girişimin yalnızca askerî platformların meselesi olmadığını; deniz taşımacılığı, hava güvenliği ve kritik altyapılar açısından da önemli olabileceğini gösteriyor.

6 Mart 2026 tarihli Armada International değerlendirmesi, bölgede insansız hava araçları, deniz saldırıları, GNSS karıştırma ve sınır güvenliği sorunlarının RF algılama ve elektronik destek sistemlerine olan ilgiyi artırdığını ele alıyor.

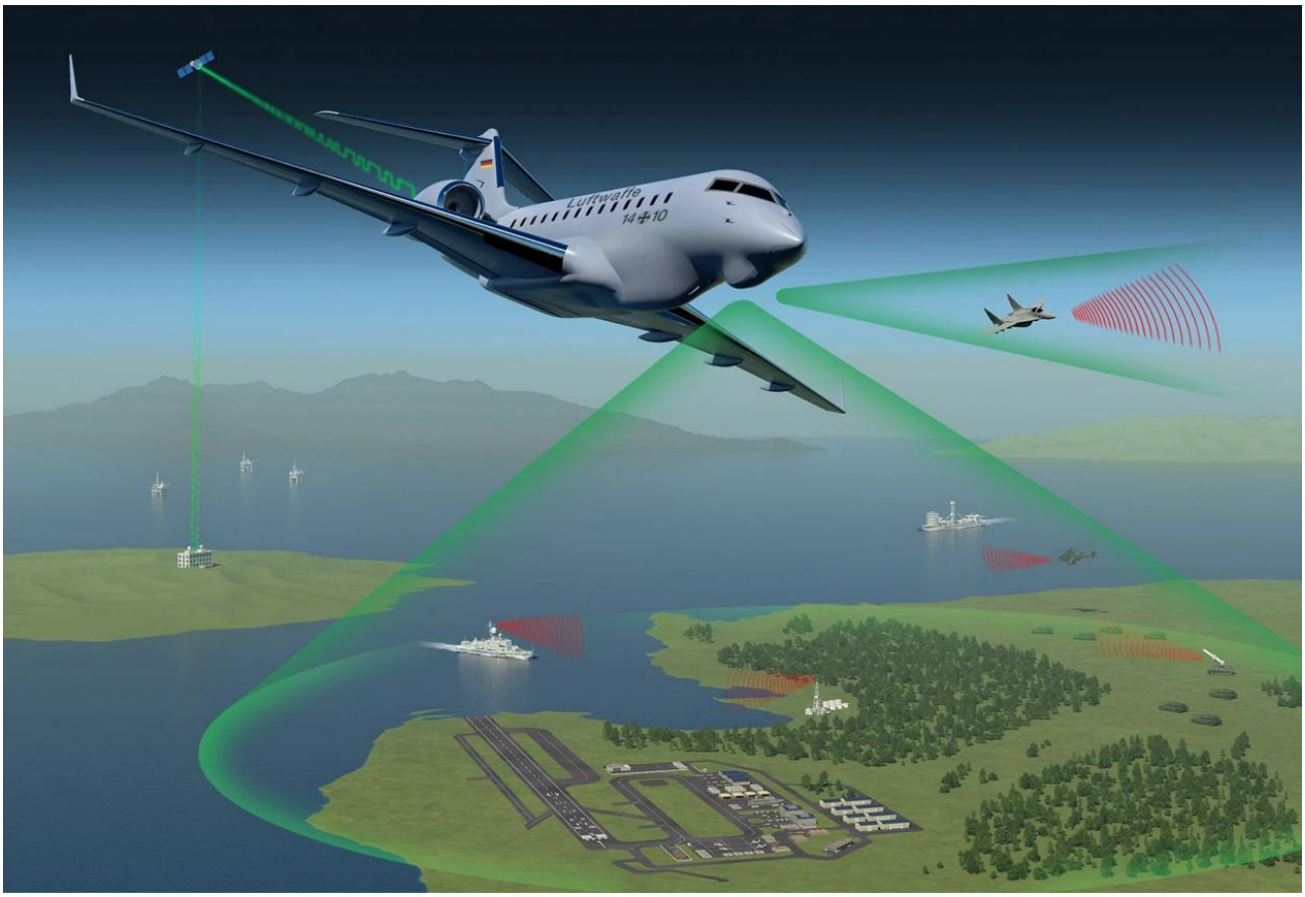
Lloyd's List'in 4 Mart 2026 tarihli haberinde, savaşın başlamasından sonraki dönemde Körfez ve Umman Körfezi'nde 655 geminin GNSS girişiminden etkilendiği bildirildi. Bu, belirli bir dönem ve coğrafya için aktarılan bir haberdir; küresel toplam veya bütün olayların bağımsız doğrulanmış sayımı olarak yorumlanmamalıdır.

Bu bölgede önem kazanan teknoloji kategorileri

- Geniş alan RF algılama ve spektrum izleme
- GNSS girişimi ve konumlama anomalilerinin gözlemlenmesi
- Denizcilik durumsal farkındalığı ve AIS verisiyle ilişkilendirme
- Radar ve RF sensörlerinin birleştirilmesi
- Kritik tesisler ve sınırlar için olay yönetimi
- Sensör kayıtlarının geriye dönük incelenmesi ve denetlenebilir raporlama

Burada özellikle önemli bir ayrım var: AIS, ADS-B ve RF ölçümleri aynı veri türü değildir. AIS ve ADS-B, ilgili haberleşme ve yayın sistemlerinin sağladığı verileri içerirken RF ölçümleri elektromanyetik ortamın farklı özelliklerini kaydedebilir. Bunları birleştiren bir platform, kaynakların güvenilirliğini ve veri kalitesini açıkça göstermelidir.

2.3 HAVA VE UZAY: ELEKTRONİK İZ, RADAR VE ÇOKLU SENSÖR ANALİZİ



Hava ve uzay tabanlı sistemler geniş alanlarda gözlem sağlayabilir. Ancak topladıkları verinin hacmi, farklı platformların farklı kayıt biçimleri ve değişen sinyal özellikleri, analiz süreçlerini karmaşıklaştırır.

Bu alandaki önemli eğilimler şunlardır:

- Daha geniş frekans aralıklarında algılama
- Karmaşık radar yayınlarının sınıflandırılması
- Düşük algılanabilirlikli veya değişken özellikli yayınların incelenmesi
- Hava, kara, deniz ve uzay sensörlerinin ortak veri yapılarıyla bütünleştirilmesi
- Görev sonrası analiz ile canlı analiz arasında süreklilik

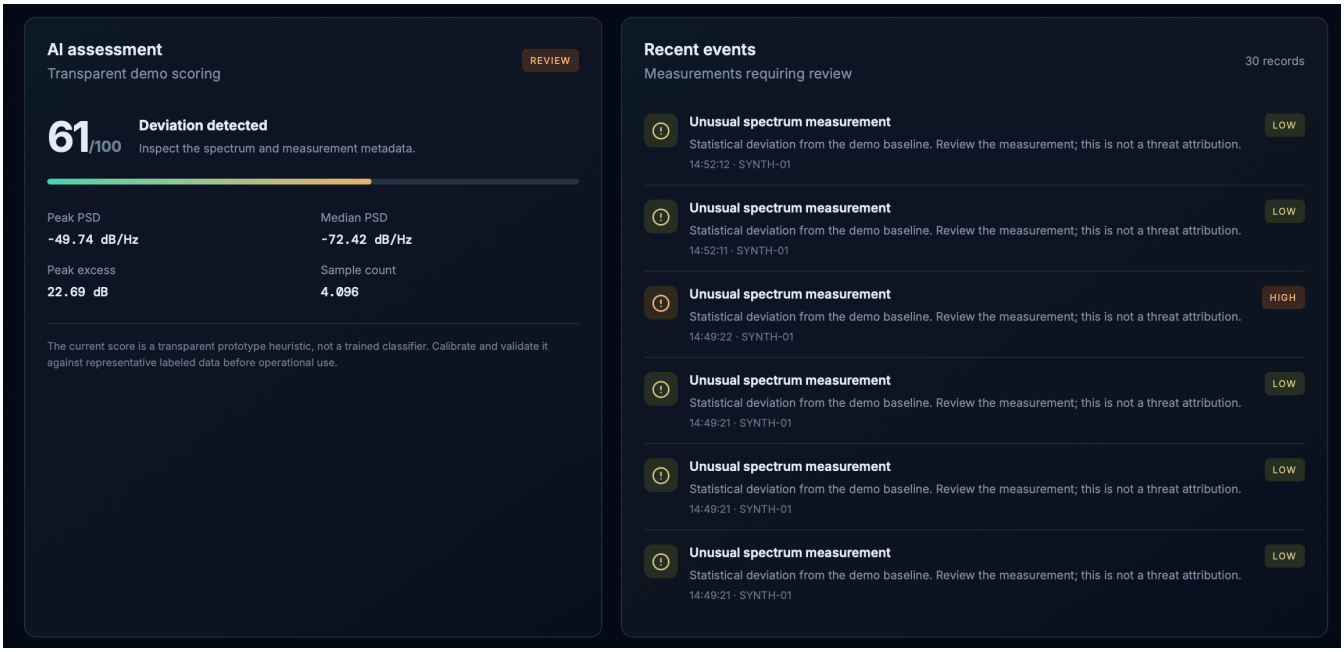
Mayıs 2026'da duyurulan Eviden ELIT AI, değişken ve karmaşık radar dalga biçimlerinin analizine odaklanan, yapay zekâ ve SDR teknolojilerini birleştiren bir örnektir. Ürünün duyurusu, bu kabiliyetlerin ticarileşmekte olduğunu gösterir; ancak bütün performans iddiaları bağımsız olarak doğrulanmış kabul edilmemelidir.

2.4 SAVAŞ ALANINDA YAPAY ZEKÂ: ANALİZDEN KARAR DESTEĞİNE

2026'nın güncel gelişmeleri, yapay zekânın yalnızca sensör sinyallerini sınıflandırmak için değil, daha geniş operasyonel veri kümelerini analiz etmek için de kullanıldığını gösteriyor.

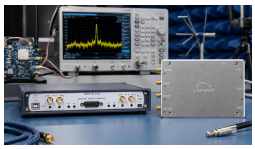
Ukrayna Savunma Bakanlığı 25 Eylül 2026'da SPECTR adlı, savaş alanı verilerini analiz etmek ve operasyonel planlamaya yardımcı olmak üzere geliştirilen yapay zekâ platformunu duyurdu. Bakanlık, bazı askerî birliklerin sistemi test ettiğini bildirdi. 13 Ekim 2026'da ise Ukrayna-NATO JATEC ortaklığında geliştirilen, insansız hava aracı faaliyetlerini tahmin etmeye yönelik yapay zekâ modeli haberleştirildi.

Bu örnekler doğrudan bir RF analiz ürününün performansını kanıtlamaz. Bununla birlikte, savunma alanındaki yapay zekâ yatırımlarının daha geniş bir veri analiz ve karar desteği eğiliminin parçası olduğunu gösterir.



3. KULLANILAN SİSTEMLER VE ÜRÜN EKOSİSTEMİ

SIGINT pazarı yalnızca tek bir cihazdan veya yazılım kategorisinden oluşmaz. Donanım, sinyal işleme, kayıt, analitik, veri yönetimi ve komuta-kontrol bileşenleri birlikte çalışır.



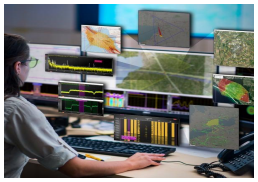
A. SDR VE GENİŞ BANT RF ALICILARI

Yazılım tanımlı radyo sistemleri, uygun donanım ve yazılım bileşimiyle farklı RF ölçüm ve araştırma uygulamalarına uyarlanabilir. Prototip geliştirme, spektrum izleme ve laboratuvar testlerinde kullanılabilirler.



B. ESM, ELINT VE COMINT SİSTEMLERİ

Göreve özel alıcılar, antenler, kayıt sistemleri ve analiz yazılımlarından oluşur. Taşınabilir, sabit, deniz, hava veya uzay platformlarına entegre çözümler bulunur.



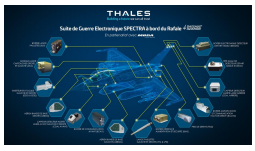
C. RF ANALİZ VE SPEKTRUM YAZILIMLARI

Spektrum ve waterfall görselleştirme, ölçüm kaydı, olay tespiti, sinyal özelliklerinin incelenmesi ve raporlama işlevleri sağlar.



D. SENSÖR BİRLEŞTİRME VE İSTİHBARAT PLATFORMLARI

Farklı sensörlerden gelen verileri ortak olay modeli içinde birleştirir; zaman, konum, kaynak ve güvenilirlik bilgilerini birlikte değerlendirir.

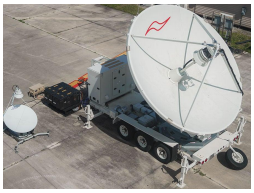


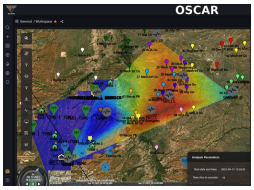
E. ELEKTRONİK HARP VE ELEKTRONİK KORUNMA SİSTEMLERİ

Elektronik destek, tehdit uyarısı, korunma, karşı tedbir ve ilgili sistemlerin platforma özgü bileşenlerini kapsar. Bu kategorideki tüm ürünler genel amaçlı SIGINT alıcısı değildir.

3.1 GLOBAL TEDARİKÇİ VE ÜRÜN ÖRNEKLERİ

Aşağıdaki liste, kamuya açık ürün portföylerine dayanan bir örnek haritasıdır. Firmalar farklı segmentlerde faaliyet gösterir; liste pazar payına veya performansa göre sıralanmamıştır.

	SigintOS Sinyal istihbaratına yönelik Linux tabanlı işletim sistemi mevcut. 2018 yılından beri NASA, ESA, CERN gibi kurumların yanı sıra askeri ve sivil kullanıcılar tarafından kullanılıyor. 60,000 üzerinde kullanıcıya sahip. IMSI Catcher, PECS gibi kritik haberleşme ve istihbarat sistemleri bulunuyor. RF Intelligence Platform ile ileri seviye istihbarat sistemleri sunuyor. Kaynak: www.sigintos.com
	**L3Harris Technologies** Elektronik harp, elektronik destek, radar uyarısı, platform korunması ve çok alanlı spektrum farkındalığı çözümleri sunar. Ürün portföyünde CORVUS ve Viper Shield gibi sistemler bulunur. Kaynak: Şirketin resmî ürün açıklamaları.
	**Rohde & Schwarz** SIGINT ve elektronik harp çözümlerinin yanında RF ölçüm ve test altyapısında da faaliyet gösterir. Sinyal alımı ve analizi alanlarında önemli bir referans tedarikçi örneğidir. Kaynak: Şirketin resmî ürün açıklamaları.
	**Eviden / Avantix** ELIT AI, radar sinyallerinin yapay zekâ destekli analizi için geliştirilmiş bir ELINT sensörüdür. CARACAL ve OSCAR gibi ilgili çözümlerle radar tehdit verilerinin yönetimi ve analizi alanında bir ürün ekosistemi sunar. Kaynak: 18 Mayıs 2026 tarihli şirket duyurusu.

	**CRFS / Silvus Technologies** RFeye ürün ailesi; spektrum izleme, RF kayıt, girişim analizi, RF tabanlı algılama ve farklı platformlara entegrasyon gibi uygulama alanlarıyla ilişkilidir. Şirketin güncel marka yapılanması ve ürün adları satın alma öncesinde doğrulanmalıdır. Kaynak: Ürün sağlayıcısının kamuya açık web sitesi.
	**Peraton** OSCAR platformu, sensörlerle entegre spektrum farkındalığı, RF durum değerlendirmesi ve operasyon öncesi, sırası ve sonrasındaki analiz süreçlerine odaklanır. Kaynak: Şirketin resmî ürün açıklamaları.

Bu rekabet tablosu ne anlatıyor?

Pazardaki çözümler kabaca dört farklı değer önerisi etrafında toplanıyor:

1. Donanım üstünlüğü: Hassasiyet, frekans kapsamı, dinamik aralık ve zorlu çevre koşullarında çalışma.

2. Analiz: Radar veya haberleşme sinyallerine özgü sınıflandırma, kayıt ve teknik inceleme.

3. Platform yaklaşımı: Birden fazla sensörü bir araya getiren, olayları ilişkilendiren ve operasyonel farkındalık sağlayan yazılım.

4. Uzmanlaşmış yetkinlik: Askeri ve sivil alanda birçok farklı sektörde kullanım ve eğitim sağlayan sistemler.

4. KÜRESEL SIGINT PAZARI: BÜYÜKLÜK, BÜYÜME VE PAZAR PAYI

4.1 2026 PAZAR BÜYÜKLÜĞÜ

SIGINT pazarına ilişkin araştırma kuruluşları aynı tanımı kullanmıyor. Bazıları platformları, savunma entegrasyonlarını ve geniş kapsamlı istihbarat altyapısını daha fazla hesaba katarken bazıları daha dar bir ürün kapsamı kullanıyor.

2026 küresel SIGINT pazarı — iki ayrı araştırma tahmini

$19,6B	**$31,5B**
Grand View Research	**Global Market Insights**
2025: $18,5 milyar	2025: $30,4 milyar
2033: $28,5 milyar	2035: $60,9 milyar
2026–2033 CAGR: %5,5	2026–2035 CAGR: %7,6

Kaynaklar: Grand View Research, Haziran 2026; Global Market Insights, Ağustos 2026. Rakamlar aynı pazar tanımının alternatif ölçümleri olarak doğrulanmış değildir.

İki farklı araştırma kuruluşunun 2026 için yayımladığı tahminler. Kapsamları aynı olmayabileceğinden karşılaştırma, pazarın kesin büyüklüğünü değil tahmin aralığındaki farklılığı gösterir.

Bu iki tahmin arasında yaklaşık 11,9 milyar dolar fark bulunuyor. Fark, basit bir hata payı olarak değerlendirilmemeli; araştırmaların kapsamı, gelir kategorileri ve pazar sınıflandırmaları incelenmelidir.

4.2 ELEKTRONİK HARP PAZARI

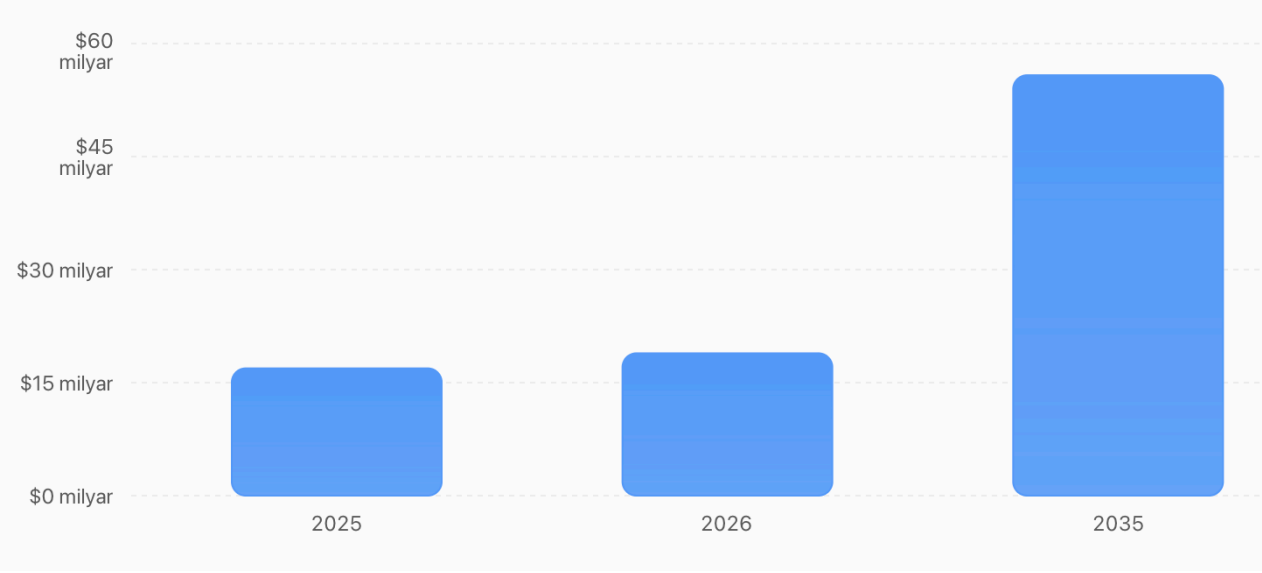
SIGINT ile elektronik harp ilişkili olsa da bunlar aynı pazar değildir. Elektronik harp; algılama ve destek sistemlerinin yanında elektronik saldırı ve korunma çözümlerini de içerir.

Global Market Insights'ın Eylül 2026 tarihli tahminine göre:

Gösterge	Tahmin
Elektronik Harp pazarı, 2025	16,9 milyar $
Elektronik Harp pazarı, 2026	18,9 milyar $
Elektronik Harp pazarı, 2035	55,8 milyar $
2026–2035 bileşik yıllık büyüme	%12,8

Bu veriler, elektronik harp sistemleri için güçlü bir büyüme beklentisi ortaya koyuyor. Ancak 2026'da açıklanmış bir tahmin, 2035'e kadar gerçekleşmiş bir sonuç değildir.

Global Market Insights tarafından yayımlanan pazar tahminleri; 2026 sonrası değerler gerçekleşmiş satışlar değil, projeksiyonlardır.



4.3 PAZAR PAYI NE ANLAMA GELİYOR?

Pazar payı, bir şirketin belirli bir pazardaki satışlarının veya gelirlerinin, tanımlanmış toplam pazar gelirine oranıdır. Bir şirketin bilinirliği, ürün sayısı veya teknoloji yeteneği tek başına pazar payı değildir.

Grand View Research'ün SIGINT raporu, 2025'te Kuzey Amerika'nın gelir payını %36'nın üzerinde tahmin ediyor. Bu bölgesel paydır, tek bir şirketin pazar payı değildir.

Global Market Insights ise kendi SIGINT pazar tanımı içinde Lockheed Martin'in 2025'te %13,1'in üzerinde paya sahip olduğunu tahmin ediyor. Bu oran, ilgili araştırma kuruluşunun kapsamına ait bir tahmindir; bütün SIGINT alt segmentleri için bağımsız biçimde doğrulanmış evrensel bir oran değildir.

5. PAZARIN GELECEĞİNİ ŞEKİLLENDİREN ALTI TEKNOLOJİ



5.1 YAPAY ZEKÂ DESTEKLİ SİNYAL SINIFLANDIRMA

Makine öğrenmesi, uygun eğitim ve doğrulama verileriyle sinyallerin özelliklerini gruplandırmaya, bilinen örüntüleri tanımaya ve olağandışı ölçümleri işaretlemeye yardımcı olabilir.

Ticari değer: Daha az manuel inceleme, daha tutarlı analiz ve ölçülebilir analist verimliliği



5.2 ÇOKLU SENSÖR VERİ BİRLEŞTİRME

RF ölçümlerini izinli SDR kayıtları, radar verileri, konum bilgileri ve ilgili olay kayıtlarıyla ortak zaman çizelgesinde ilişkilendirmek.

Ticari değer: Ayrı ayrı çalışan sistemler yerine bütünleşik bir operasyonel görünüm.



5.3 EDGE AI VE ÇEVRİMDIŞI ANALİZ

Verinin tamamını uzak sunucuya taşımadan, yerel cihaz veya saha sunucusunda analiz yapabilmek.

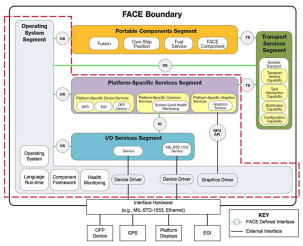
Ticari değer: Daha az bağlantı bağımlılığı, daha iyi veri kontrolü ve saha koşullarında süreklilik.



5.4 VERİ EGEMENLİĞİ VE DENETLENEBİLİRLİK

Müşterinin verisinin nerede tutulduğunu, kimlerin eriştiğini, modelin hangi kayıtla sonuç ürettiğini ve hangi yazılım sürümünün kullanıldığını göstermek.

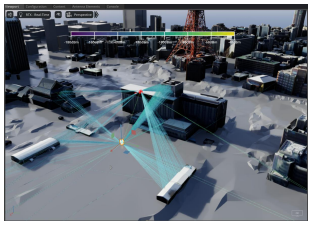
Ticari değer: Kurumsal güven, kamu ihalelerine hazırlık ve düzenlemelere uyum.



5.5 AÇIK ARAYÜZLER VE DONANIMDAN BAĞIMSIZ YAZILIM

Farklı üreticilerin sensörlerini ortak API'ler, veri modelleri ve adaptörler üzerinden entegre edebilmek.

Ticari değer: Donanım değiştirme maliyetini azaltmak ve entegrasyon projelerini hızlandırmak.



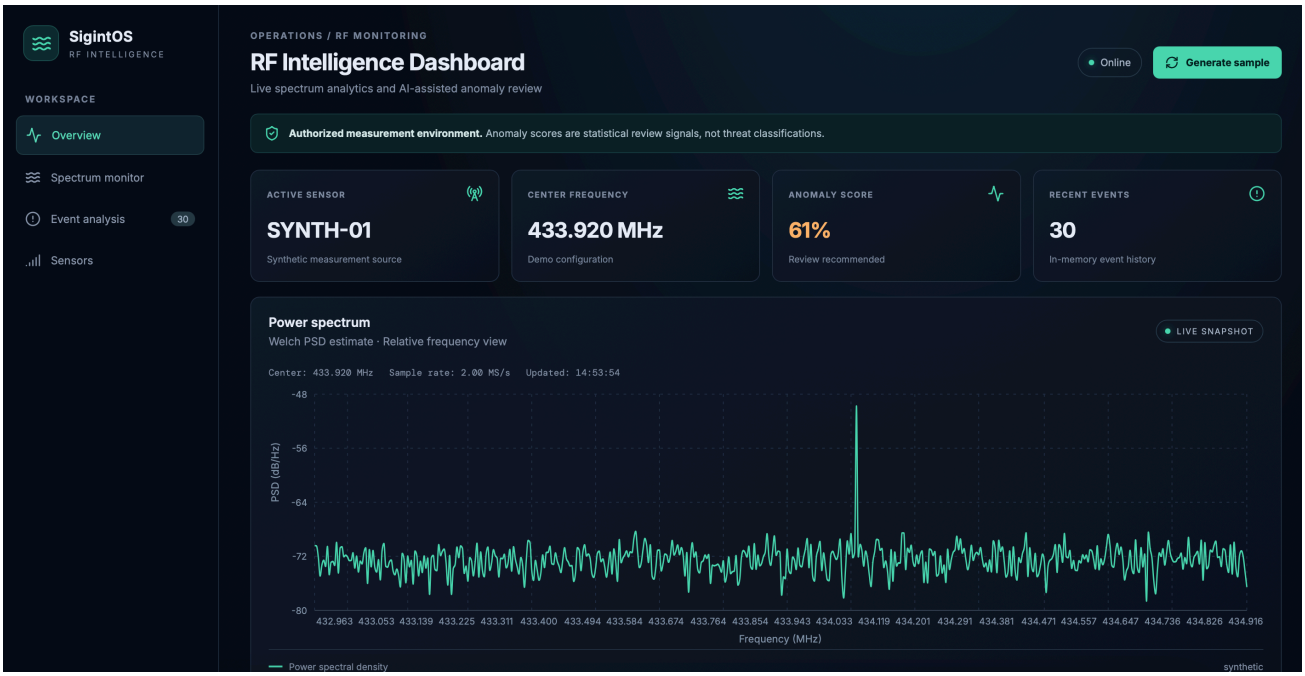
5.6 DİJİTAL İKİZLER VE SENTETİK VERİ

Gerçek sistemleri riske atmadan sentetik sinyallerle model geliştirmek, test etmek, performansı ölçmek ve değişen koşullarda sistem davranışını değerlendirmek.

Ticari değer: Daha hızlı Ar-Ge, tekrarlanabilir testler ve daha güvenli prototipleme.

Bu teknolojilerin hepsinin aynı müşteride veya aynı ürün sürümünde bulunması gerekmez. Başarılı bir ürün stratejisi, belirli bir kullanıcı problemini ölçülebilir biçimde çözen özellikleri önceliklendirmelidir.

6. YAPAY ZEKÂ DESTEKLİ SIGINT: YENİ NESİL ÜRÜNÜN ÇALIŞMA MODELİ



SigintOS'un RF Intelligence Dashboard yaklaşımı, ham ölçüm verisinden denetlenebilir analiz sonucuna uzanan bir yazılım mimarisi üzerine kurudur.

6.1 VERİ İŞLEME HATTI

1. Veri kaynakları
Sentetik sinyaller · İzinli SDR ölçümleri · Simülasyon kayıtları

↓

2. Veri alma ve normalizasyon
Zaman damgası · Frekans · Örnekleme bilgisi · Sensör kimliği · Veri kalitesi

↓

3. RF analiz motoru
Spektrum · Waterfall · Sinyal özellikleri · Ölçüm anomalileri

↓

4. AI analitik katmanı
Sınıflandırma · Benzerlik analizi · Anomali puanı · Belirsizlik tahmini

↓

5. RF Intelligence Dashboard
Olaylar · Grafikler · Uyarılar · Arama · Raporlama · Denetim izi

Örnek Kullanım Senaryosu

Sensörlerden gelen sinyal verileri ham şekilde alınır,

1. Sistem ölçümleri alır ve ortak bir veri modeline dönüştürür.
2. Dashboard, ölçümün frekansını, zamanını, gücünü ve veri kalitesini gösterir.
3. Analitik katman, test verisindeki bilinen örüntüleri sınıflandırır ve beklenmeyen değişimleri işaretler.
4. Analist, modelin hangi özelliklere dayanarak bir olayı işaretlediğini görebilir.
5. Sonuç, kullanılan model sürümü ve ham kayıt referansıyla birlikte saklanır.

Bu senaryoda yapay zekânın görevi, tek başına kesin hüküm vermek değil; analistin incelemesi gereken veriyi önceliklendirmek ve sonucu doğrulanabilir kılmaktır. Bu durum güvenlik açısından en başarılı senaryoyu ortaya koymaktadır.

6.2 PERFORMANSI ÖLÇÜM METRİKLERİ ?

Metrik	Neden önemli?
Precision	Sistem tarafından işaretlenen olayların ne kadarı gerçekten ilgili?
Recall	Referans veri kümesindeki olayların ne kadarı yakalanıyor?
Yanlış alarm oranı	Analistin gereksiz uyarılarla ne kadar meşgul olduğu
İşleme gecikmesi	Ölçümden görüntülenen sonuca kadar geçen süre
Veri kaybı	Yük altında ne kadar ölçüm kaydının kaybolduğu
Model güven kalibrasyonu	Modelin verdiği güven seviyesinin doğrulukla ne kadar örtüştüğü
Sensörler arası tutarlılık	Farklı kaynaklardaki ölçümlerin ne kadar uyumlu olduğu
Denetlenebilirlik	Sonucun hangi veriden, modelden ve yazılım sürümünden üretildiğinin izlenebilmesi

7. SİGİNTOS'UN SEKTÖRE ETKİSİ

SigintOS'un sektör üzerindeki etkisi, yaratmış olduğu inovatif etki ile ölçülebilir. 60,000'in üzerinde kullanıcıya ulaşan SigintOS Linux ile Sinyal İstihbaratı alanında araştırma yapan kurum ve bireysel kullanıcılara birçok olanağın kapısı açılmıştır. Mevcut kurumsal müşterilere sunduğu ürünler ve çözümler ile inovatif, düşük bütçeli büyük farklar yaratmaktadır.

7.1 SIGINTOS RF INTELLIGENCE HANGİ PROBLEMİ ÇÖZÜYOR?

Farklı donanımları tek analitik platformda buluşturmak

RTL-SDR, HackRF ve BladeRF gibi cihazlarla çalışabilen, cihaz özelliklerini ve desteklenen veri biçimlerini açıkça tanımlayan bir entegrasyon katmanı geliştirmek, prototip ve laboratuvar müşterileri için büyük bir değerdir.

Başarı göstergesi: Yeni bir desteklenen cihazın entegrasyon süresi ve yeniden kullanılabilir adaptör oranı.

Ham veriden açıklanabilir analize geçmek

Sinyal kayıtları, spektrum görüntüleri, olay etiketleri ve model çıktılarının aynı iş akışında incelenmesi, analistlerin farklı araçlar arasında geçiş ihtiyacını azaltır.

Başarı göstergesi: Görev tamamlama süresi, yanlış alarm oranı ve analist başına incelenen kayıt sayısı.

Kalıcı kayıt ve denetim altyapısı

Veritabanı üzerinde ölçüm olayları, kullanıcı işlemleri, model sürümleri ve veri kaynaklarına referanslar tutmak; geriye dönük analiz ve kalite güvence süreçlerini destekler.

Başarı göstergesi: Kayıt bütünlüğü, sorgu performansı ve olayların uçtan uca izlenebilirliği.

Veri egemenliği ve kurum içi dağıtım

Müşteri altyapısında veya yerel sunucularda çalışan, internet bağlantısı olmadan da kullanılabilen ve rol tabanlı erişim sunan ürün, belirli kurumsal müşteriler için tercih sebebi olabilir.

Başarı göstergesi: Güvenlik değerlendirmesini geçme oranı, kurulum süresi ve çevrimdışı çalışma başarısı.

7.2 SİGİNTOS'UN FARKLILAŞMA TEZİ

Pazardaki örnekler, hem uzmanlaşmış sensörlerin hem de daha geniş spektrum analizi platformları toplam maliyetlere bakıldığında SigintOS'a göre oldukça pahalı ve hantal yapılarda kalıyor. Inovatif ürün kullanımı, saha şartlarına göre düzenlenen yazılım ve entegrasyondaki pratik yaklaşım nedeniyle SigintOS diğer alternatiflerinden farklılaşmaktadır.

- Donanımdan bağımsızlık: Desteklenen cihazları ortak bir veri modeline bağlamak.
- Açıklanabilir yapay zekâ: Sınıflandırma ve anomali işaretlerini ilgili kanıtlarla göstermek.
- Kurumsal veri kontrolü: Yerel dağıtım, erişim denetimi ve ayrıntılı kayıt tutma.
- Hızlı entegrasyon: Yeni sensörleri, veri biçimlerini ve analiz modüllerini ölçeklenebilir şekilde eklemek.

8. SONUÇ: 2026'DA SIGINT SEKTÖRÜNÜN YÖNÜ

2026'nın SIGINT ve elektronik harp ekosistemi, üç önemli değişim etrafında şekilleniyor.

Birincisi, elektromanyetik spektrum artık yalnızca teknik bir ölçüm konusu değil; haberleşme sürekliliği, insansız sistemler, kritik altyapı güvenliği ve çok alanlı operasyonlarla doğrudan ilişkili bir unsur. Ukrayna'daki savaş üzerine yapılan araştırmalar ve Orta Doğu'daki RF girişimi değerlendirmeleri bu ilişkinin farklı yönlerini ortaya koyuyor.

İkincisi, yapay zekâ destekli sinyal analizi artık yalnızca geleceğe yönelik bir fikir değil. Eviden'in ELIT AI ürünü ve Ukrayna'da duyurulan veri analizi girişimleri, savunma ekosisteminde AI uygulamalarının farklı katmanlarda geliştirildiğini gösteriyor. Bununla birlikte, gerçek ticari avantaj ölçülebilir doğruluk, güvenilirlik ve iş akışı kazanımlarıyla ortaya konmalıdır.

Üçüncüsü, pazar büyümesi tek başına başarı garantisi değildir. SIGINT ve elektronik harp için yayımlanan pazar tahminleri, önemli yatırım beklentilerine işaret ediyor; ancak tahminlerin kapsamları farklıdır ve şirketlerin gelir fırsatları toplam pazar büyüklüğünden doğrudan çıkarılamaz.

KAYNAKÇA VE RAPOR METODOLOJİSİ

Bu rapor, 23 Ekim 2026 itibarıyla erişilebilen açık kaynak araştırmaları, sektör analizleri, ürün sağlayıcılarının kamuya açık açıklamaları ve stratejik değerlendirmeler temel alınarak hazırlanmıştır.

Pazar ve Sektör Araştırmaları

- Grand View Research — Signals Intelligence Market, 2026–2033. Haziran 2026.
- Global Market Insights — Signals Intelligence Market, 2026–2035. Ağustos 2026.
- Global Market Insights — Electronic Warfare Systems Market, 2026–2035. Eylül 2026.

Saha ve Teknoloji Değerlendirmeleri

- Norveç Savunma Araştırma Kurumu (FFI) — Electromagnetic Warfare on the Current and Future Battlefield. 2026.
- Fransız Uluslararası İlişkiler Enstitüsü (IFRI) — Mapping the MilTech War: Eight Lessons from Ukraine's Battlefield. Şubat 2026.
- Australian Army Research Centre — Drones in Modern Warfare (2024–2026).
- Armada International — RF Sensing & Electronic Warfare in the Middle East. Mart 2026.

Ürün ve Yapay Zekâ Örnekleri

- SigintOS - RF Intelligence Dashboard.
- Eviden — ELIT AI ürün duyurusu. Mayıs 2026.
- L3Harris — Electronic Warfare ürün portföyü.
- Rohde & Schwarz — SIGINT/EW çözümleri.
- Peraton — OSCAR Spectrum Intelligence.
- Ukrayna Savunma Bakanlığı — SPECTR yapay zekâ platformu. Eylül 2026.

SigintOS™