

# **Türkiye'nin Hava Savunma Sistemleri ve Çelik Kubbe Üzerine Araştırma**

Türkiye'nin hava savunma sistemi, son günlerde İran ve İsrail arasında gelişen hava saldırıların akabinde merak konusu oldu. Türkiye'nin yerli ve milli hava savunma sistemleri geliştirme süreci, ülkenin savunma sanayiinde dışa bağımlılığı azaltma ve kendi stratejik ihtiyaçlarını karşılayabilme hedefiyle hız kazandı. Özellikle 2000'li yıllardan itibaren ASELSAN, ROKETSAN ve TÜBİTAK SAGE gibi savunma sanayii kuruluşları, yerli üretim kapasitesini artırarak farklı menzillerde hava savunma sistemleri geliştirmeye odaklandı.

Bu süreçte geliştirilen çeşitli sistemler, savunma sanayiinde dışa bağımlılığı büyük ölçüde azaltmış ve bölgesel bir güç olma yolunda stratejik bir avantaj kazandırmıştır. Türkiye, alçak, orta ve yüksek irtifa katmanlarında yerli ve milli sistemlerle entegre bir hava savunma ağı kuruyor. Çelik Kubbe kalkaniyla Türk hava sahasının tam anlamıyla korunması hedefleniyor.

## **Yerli Savunma Sistemleri Neden Önemlidir?**

Yerli ve milli hava savunma sistemleri, bir ülkenin savunma kabiliyetlerini bağımsız ve sürdürülebilir şekilde inşa etmesi açısından kritik bir öneme sahiptir. Dışa bağımlılığı azaltarak stratejik üstünlük sağlar ve olası tehditlere karşı hızlı ve etkili cevap verilmesini mümkün kılar.

## **Türkiye'nin Yerli ve Milli Hava Savunma Sistemleri Nelerdir?**

### **KORKUT Hava Savunma Sistemi:**

KORKUT Hava Savunma Sistemi, Türkiye'nin alçak irtifa hava savunma ihtiyaçlarını karşılamak üzere ASELSAN tarafından geliştirilen yerli ve milli bir sistemdir.

Sistem, kara birliklerine eşlik eden zırhlı araçlara monte edilen 35 mm çift namlulu top kullanarak hava tehditlerine karşı koruma sağlar. KORKUT, özellikle düşük irtifada seyreden İHA'lar, helikopterler, savaş uçakları ve seyir füzelerine karşı etkilidir. Kendi radar sistemine sahip olan bu mobil hava savunma aracı, yüksek atış hızına ve etkin bir hedef takip kabiliyetine sahiptir. Bu sayede TSK'nın zırhlı birliklerinin hava savunma kabiliyetini artırıyor.

### **HİSAR A+ Hava Savunma Sistemi:**

HİSAR A+ Hava Savunma Sistemi, Türkiye'nin yerli ve milli imkanlarla geliştirdiği kısa menzilli hava savunma füze sistemidir. ASELSAN ve ROKETSAN iş birliğiyle geliştirilen HİSAR-A+, özellikle cephe hattında kara birliklerini alçak irtifa hava tehditlerine karşı korumak amacıyla tasarlanmıştır. Sistem, insansız hava

araçları (İHA), helikopterler, savaş uçakları ve seyir füzeleri gibi çeşitli hedefleri başarıyla imha edebilecek kapasiteye sahiptir.

HİSAR A+ sistemi, kendi radar ve elektro-optik sensörleri ile bağımsız bir şekilde çalışabilir. Yüksek hareket kabiliyeti sayesinde zırhlı araçlar üzerinde taşınarak cepheye hızla konuşlandırılabilir. Sistem, bir hedef tespit edildiğinde kızılötesi güdüm başlığına sahip füzelerini ateşleyerek hedefi takip eder ve imha eder. Özellikle çatışma bölgelerinde mobil birliklere entegre edilmesi sayesinde, tehditlere hızlı ve etkili bir şekilde karşılık verme olanağı sağlar.

Türk Silahlı Kuvvetleri'nin hava savunma kabiliyetini önemli ölçüde artıran HİSAR A+, Türkiye'nin savunma sanayiinde dışa bağımlılığını azaltarak kritik bir rol üstlenmiştir.

### **HİSAR O+ (RF) Hava Savunma Sistemi**

HİSAR-O+ Hava Savunma Sistemi, Türkiye'nin orta irtifa ve menzilli hava tehditlerine karşı geliştirdiği yerli ve milli bir savunma çözümüdür. ASELSAN ve ROKETSAN iş birliğiyle üretilen bu sistem, HİSAR A+'sisteminin daha gelişmiş bir versiyonu olup, hem hava sahasını daha geniş bir alanda koruma yeteneğine hem de daha yüksek irtifalardaki hedefleri etkisiz hale getirme kapasitesine sahiptir. HİSAR O+, savaş uçakları, helikopterler, insansız hava araçları (İHA) ve seyir füzeleri gibi tehditleri başarıyla tespit edip imha eder.

Sistem, kritik tesislerin, askeri üslerin ve stratejik altyapıların korunmasında hayati bir rol oynar. Orta menzilli tehditlere karşı etkin savunma sağlayarak, hava savunma mimarisinde önemli bir boşluğu doldurur. Kendi çok fonksiyonlu radar sistemleri ile hedef tespiti, takibi ve füze yönlendirme aşamalarını başarıyla yerine getirir.

Mobil bir yapıya sahip olan HİSAR O+, kara birlikleri ile entegre şekilde hareket edebilir ve konuşlandırıldığı bölgede yüksek etkinlik sağlar. Özellikle gelişmiş radar ve güdüm sistemleri sayesinde, alçak ve orta irtifada etkili bir savunma imkanı sunar.

### **GÖKDEMİR, GÖKSUR, GÖKER VE GÖKBERK Hava Savunma Sistemi**

GÖKDEMİR, GÖKER ve GÖKBERK hava savunma sistemleri, Türkiye'nin yerli ve milli hava savunma kapasitesini artırmak amacıyla geliştirdiği projeler arasında yer alan, kısa, orta ve uzun menzilli hava tehditlerine karşı etkili savunma çözümleridir.

Her üç sistem de Türk savunma sanayisinin öncü firmaları olan ASELSAN ve ROKETSAN iş birliği ile geliştiriliyor ve farklı irtifa ve menzillerdeki tehditlere karşı entegre bir hava savunma ağı oluşturmayı amaçlıyor.

**GÖKDEMİR** sistemi, kısa menzilli hava savunma ihtiyaçlarını karşılamak için tasarlanmıştır. Özellikle alçak irtifa tehditlerine karşı mobil bir çözüm sunan GÖKDEMİR, hızlı hareket eden kara birliklerine hava savunma desteği sağlar. Savaş uçakları, insansız hava araçları (İHA) ve seyir füzelerine karşı etkili bir çözüm sunar.

**GÖKER**, orta menzilli hava tehditlerine karşı geliştirilmiş olup, daha geniş bir alanda hava sahasını koruma kapasitesine sahiptir. Özellikle stratejik öneme sahip bölgeleri ve askeri üsleri korumada önemli rol oynar. Hem mobil hem de sabit platformlarda kullanılabilir. Tipik bir 35mm Tek Namlulu Silah Sistemidir.

**GÖKBERK**, radar, elektro-optik algılayıcılar ve radyo frekans karıştırıcılarla desteklenen, en az 5 kW gücünde bir Mobil Lazer Silah Sistemidir.

**GÖKSUR**, kısa menzilli hava tehditlerine karşı geliştirilen bir sistemdir ve alçak irtifa hava savunmasında etkili olacak şekilde tasarlanmıştır. Deniz platformlarının hava savunma ihtiyaçlarına göre güncellenen BOZDOĞAN füzesini kullandığı biliniyor.

### **SİPER Hava Savunma Sistemi**

SİPER Hava Savunma Sistemi, Türkiye'nin uzun menzilli bölge hava savunma ihtiyacını karşılamak üzere geliştirilen yerli ve milli bir hava savunma sistemidir. ASELSAN, ROKETSAN ve TÜBİTAK SAGE tarafından ortaklaşa geliştirilen bu sistem, savaş uçakları, balistik füzeler, seyir füzeleri, İHA'lar ve diğer yüksek irtifa tehditlerine karşı etkili bir savunma sağlar. SİPER, Türkiye'nin hava sahasını çok katmanlı bir şekilde koruma amacıyla stratejik bir önem taşır ve aynı zamanda Türkiye'nin savunma sanayiinde dışa bağımlılığını azaltan önemli bir projedir.

Sistem, tespit edilen tehditleri yüksek hassasiyetle vurma yeteneğine sahiptir ve entegre radar, komuta kontrol ve füze yönlendirme sistemleriyle çalışır. Yüksek irtifalardaki tehditlere karşı geniş bir kapsama alanı sunan SİPER, NATO standartlarında tasarlanmış olup, çoklu hedef angajmanı yapabilme kapasitesine sahiptir.

### **SUNGUR**

SUNGUR Hava Savunma Sistemi, Türkiye'nin düşük irtifa hava savunma ihtiyaçlarını karşılamak üzere yerli ve milli imkanlarla geliştirilmiş taşınabilir bir hava savunma sistemidir. ROKETSAN tarafından geliştirilen SUNGUR, özellikle mobil ve esnek kullanım imkanı sunan, hafif ve etkili bir çözümdür. Sistem, kara

birliklerinin ve stratejik tesislerin alçak irtifada seyreden hava tehditlerine karşı korunmasında kritik bir rol oynar.

Omuzdan atılabilir özelliği ile piyadeler tarafından taşınabilen SUNGUR, hızlı tepki verebilme kapasitesiyle düşman İHA'ları, helikopterler ve alçaktan uçan savaş uçaklarına karşı etkili bir savunma sağlar. Kızılötesi arayıcı başlık teknolojisi sayesinde hedefi hassas şekilde tespit eder ve hedefe kilitlenir. Bu sistem, hareketli hedeflere karşı yüksek isabet oranı ile güvenli bir koruma sağlar.

Türkiye'nin hava savunma yeteneklerini artırmak amacıyla geliştirilen SUNGUR, kolay taşınabilirliği ve yüksek etkinliği ile savaş sahasında büyük bir avantaj sunar.

### **GÜRZ Hava Savunma Sistemi**

Gürz Hava Savunma Sistemi, Türkiye'nin savunma sanayisi tarafından geliştirilen kısa menzilli, taşınabilir bir hava savunma sistemidir. Özellikle düşük irtifalarda ve yakın mesafelerdeki tehditlere karşı etkin koruma sağlamak amacıyla tasarlanmıştır. Gürz Hava Savunma Sistemi, kara kuvvetleri ve kritik altyapıların korunmasında önemli bir rol oynar. Değişen savaş koşullarına hızlı adaptasyon sağlayan gelişmiş tehdit değerlendirme ve silah tahsis çözümleri sunar.

Gürz, kısa menzilli hava savunma yeteneklerine sahiptir. Yakın mesafede tehdit oluşturan İHA'lar, helikopterler ve alçaktan uçan uçaklara karşı etkili bir savunma sağlar. Tipik menzil kapasitesi 5-10 km arasındadır, bu da onu öncelikli olarak alçak irtifa tehditlerine karşı ideal hale getirir.

GÜRZ Hava ve Füze Savunma Sistemi; 35 milimetre Hava Savunma Topu, 4 adet Çok Alçak İrtifa Hava Savunma Füzesi, 4 adet Alçak İrtifa Hava Savunma Füzesi, 4 adet Aktif Faz Dizili (AESA) Arama Radarı, atış kontrol radarı, elektro-optik algılayıcılar ve veri bağı gibi bileşenlerden oluşuyor.

### **ALKA Lazer Savunma Sistemi**

Türkiye'nin yerli ve milli imkanlarla geliştirdiği bir lazer tabanlı yönlendirilmiş enerji silahıdır. ASELSAN tarafından geliştirilen ALKA, özellikle insansız hava araçları (İHA), mini ve mikro drone sürüleri, el yapımı patlayıcılar (EYP) ve havan mermilerine karşı etkin bir savunma sağlamak için tasarlanmıştır.

Konvansiyonel silahlara alternatif olarak geliştirilen bu sistem, lazer teknolojisini kullanarak hedefleri fiziksel temas olmaksızın etkisiz hale getirme kabiliyetine sahiptir.

ALKA sistemi, lazer ışınları ile hedeflerin elektronik sistemlerini bozabilir veya yüksek yoğunluklu lazer enerjisiyle hedefleri doğrudan imha edebilir. Bu özellik, özellikle drone sürüleri gibi küçük ve hızlı hareket eden tehditlere karşı büyük bir avantaj sağlar. Ayrıca sistem, hedefe yönlendirilmiş elektromanyetik atış yaparak, elektronik sistemleri etkileyip çalışmaz hale getirebilecek bir yapıya da sahiptir.

Mobil bir platforma monte edilebilen ALKA, kritik tesislerin korunmasında, sınır bölgelerinde ve askeri üslerde kullanılabilecek bir çözüm sunar. Düşük maliyetli bir savunma yöntemi olması, sistemi stratejik açıdan önemli kılar.

### **Çelik Kubbe Nedir?**

Çelik Kubbe, ASELSAN, ROKETSAN, TÜBİTAK SAGE, HAVELSAN ve MKE gibi Türk savunma devlerinin geliştirdiği farklı menzil ve irtifalardaki tüm hava savunma sistemlerini birbirine entegre eden **çok katmanlı** bir mimaridir. Özellikle çok sayıda ve ani şekilde fırlatılan roket, İHA ve benzeri hava tehditlerine karşı şehirleri, kritik tesisleri ve birlikleri korumak amacıyla tasarlanmıştır. Yüksek reaksiyon hızı, çoklu hedef angajmanı ve modüler yapısıyla yerli ve özgün bir hava savunma çözümdür. Sistemin temel felsefesi; alçak irtifadan uzay sınırına kadar gelen her türlü tehdidi (İHA, seyir füzesi, savaş uçağı, balistik füze) tek bir ortak hava resminde görmek ve en uygun mühimmatla etkisiz hale getirmektir. **HAKİM Hava Savunma Yönetim Sistemi**, bu yapının “beyni” olarak görev yapar ve yapay zeka algoritmalarıyla saniyeler içinde karar vererek hedefi en uygun bataryaya yönlendirir.

#### **Çelik Kubbe'nin temel özellikleri**

- **Çok Katmanlı Savunma:** Alçak, orta ve yüksek irtifa tehditlerine karşı farklı sistemler bir arada çalışıyor (HİSAR, SİPER, SUNGUR vb.).
- **Radar ve Sensör Ağı:** KALKAN-II, EIRS, ALP-300G gibi radarlar sayesinde uzun menzilden erken uyarı ve hedef takibi yapılabiliyor.
- **Komuta-Kontrol Entegrasyonu:** HAKİM ve HAVELSAN'ın yönetim sistemleriyle farklı unsurlar tek bir taktik resim üzerinden koordine ediliyor.
- **Ağ Merkezli Yapı:** Kara, deniz ve hava platformları arasında veri paylaşımı mümkün. Bulut bilişim tabanlı mimari hız ve güvenlik sağlıyor.
- **Yüksek İsbet Oranı:** Akıllı mühimmat ve radar destekli güdüm sistemleriyle hedefler yüksek doğrulukla vuruluyor.
- **Modüler ve Ölçeklenebilir Mimari:** İhtiyaca göre belirli bölgelerde ya da ülke genelinde uygulanabilen esnek yapı.

- **Elektronik Harbe Dayanıklılık:** Karıştırma ve aldatma gibi tehditlere karşı korumalı haberleşme altyapısı.
- **Mobil Unsurlar:** KORKUT ve SUNGUR gibi taşınabilir ya da araç üstü sistemlerle hareketli birliklerin korunması.
- **Deniz Platformlarıyla Uyumluluk:** GÖKDENİZ, LEVENT, GÖKSUR gibi çözümlerle donanmanın sisteme entegre edilmesi.
- **Lazer ve Yönlendirilmiş Enerji Silahları:** ALKA gibi projelerle sürü İHA ve mini dron gibi modern tehditlere karşı alternatif çözüm.

### **Neden Geliştirildi?**

Çelik Kubbe'nin geliştirilmesindeki temel amaç, Türkiye'nin hava savunma kabiliyetlerini yabancı sistemlere olan bağımlılıktan kurtarmaktı. Böylece ülke, dış tedarik zincirlerinin ve siyasi kısıtlamaların dışında kalan, tamamen yerli çözümlerle kendi hava sahasını koruma yeteneği kazandı. Bununla birlikte proje, dronlardan seyir füzelerine, insansız sistemlerden savaş uçaklarına kadar uzanan geniş yelpazedeki tehditlere karşı bağımsız ve sürdürülebilir bir savunma doktrini oluşturmayı hedefliyordu. Bu hedef doğrultusunda çok katmanlı ve entegre bir mimari benimsenerek, farklı irtifa ve menzillerdeki tehditlere aynı sistem içinde etkin karşı koyma kabiliyeti sağlandı.

### **KAYNAKÇA:**

<https://www.savunmatr.com/yerli-ve-milli-hava-savunma-sistemleri/>

<https://tabyadijital.com/yerli-ve-milli-hava-savunma-sistemleri-nelerdir/>

<https://www.hurriyet.com.tr/bilgi/galeri/turkiyede-hava-savunma-sistemi-var-mi-turkiyenin-hava-savunma-sistemi-celik-kubbenin-ozellikleri-neler-43121305/3>

<https://www.millisavunma.com/celik-kubbe/>

<https://tabyadijital.com/celik-kubbe-nedir-ozellikleri-nelerdir/>

**DİLARA UYSAL**