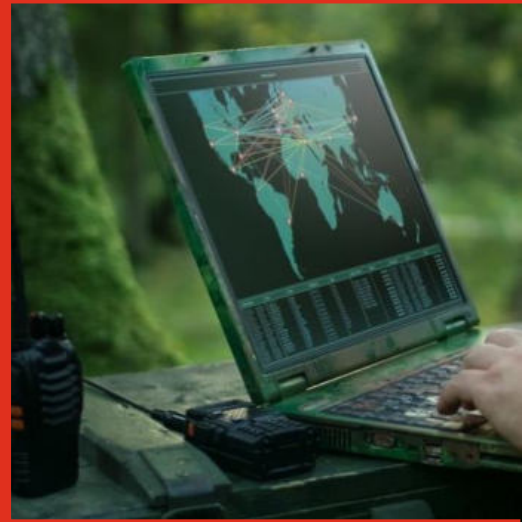




Savunma Sanayii ve Havacılık Sektörüne Genel Bakış

Ocak 2024





Bu yayın, sadece ilgili alanlarda genel rehberlik sunar, profesyonel tavsiye niteliği taşımaz. Yayın içeriği ile ilgili alanlarda, profesyonel tavsiye almaksızın sadece bu yayında yer alan bilgilere göre hareket etmeniz önerilmez. Bu yayın içerisinde, yalnızca halka açık kaynaklardan elde edilmiş ve çeşitli veri tabanlarından derlenmiş bilgiler dikkate alınmaktadır; halka açık farklı kaynaklardan sağlanmış ve yayın içerisinde kullanılmış bilgilerin kaynakları ifade edilmiştir. Yayın içerisinde ismi geçen şirketler, kurumlar veya kuruluşlar ile birebir görüşülmemiştir, uzmanlar ile anket veya soru-cevap niteliğinde röportajlar gerçekleştirilmemiştir. PwC Türkiye, bu yayında yer alan bilgilerin doğruluğu, güncelliği, eksikliği ya da tamlığı konusunda açıkça ya da zımnen hiçbir kanıt ya da güvence sunmaz; yalnızca halka açık kaynakların izin verdiği ölçüde toplanan bilgilere yer verilmiştir. Kanunların izin verdiği ölçüde PwC Türkiye, PwC üye şirketleri, çalışanları ve temsilcilikleri, bu yayında yer alan bilgilere dayalı olarak siz veya başka biri tarafından eylemi veya ihmali nedeniyle sorumlu ya da yükümlü tutulamaz.

İçindekiler

	Önsöz	4
1.	Savunma Sanayii ve Havacılık Sektörü Genel Görünümü	5
1.1	<i>Küresel Savunma Sanayii ve Havacılık Sektörü Gelişmeleri</i>	7
1.2	<i>Türkiye Savunma Sanayii ve Havacılık Gelişmeleri</i>	21
2.	Temel Savunma Sistemleri ve Teknoloji Örnekleri	49
3.	Savunma Sanayii Ekosistemi ve Platform Bazlı Değer Zinciri	66
4.	Sektördeki Önemli Oyuncular ve Seçilmiş Platform Bazlı Projeler	76
5.	Kısaltmalar ve Kaynaklar	86

Önsöz



Serkan Tarmur
PwC Türkiye
Danışmanlık Hizmetleri
Lideri



Serkan Aslan
PwC Türkiye
Ortak
Danışmanlık Hizmetleri



Eray Kumdereli
PwC Türkiye
Ortak
Danışmanlık Hizmetleri

Türk savunma sanayii ve havacılık sektörü, ülkenin teknolojik ve stratejik yeteneklerini üst seviyelerde kullanarak ulusal güvenlik, savunma ve modernizasyon ihtiyaçlarını karşılamaktadır. Başladığı noktadan bugüne değişim ve gelişimler göstererek büyük oranda yerli kullanım ile özgün ürünlerini üretmeyi ve ihraç etmeyi başarmıştır. Sektörün başarısı; milli üretim, desteklenen Ar-Ge faaliyetleri ve nitelikli iş gücü kaynağına olan yatırımların bir sonucudur.

Savunma sanayii ve havacılık projeleri, platform bazlı bir ekosistem yapısı içerisinde gerçekleştirilir. Bu yapı; ana yüklenici olan büyük şirketler, tedarik süreçlerini yürüten alt yüklenici firmalar, araştırma kuruluşları ve düzenleyici kurumlar gibi destek birimlerinin iş birliği içerisinde gelişmektedir. Platform yapısına sahip ulusal değer zincirinde yaklaşık 3.000 firma ve 80.000 nitelikli insan yer almaktadır. Türkiye'nin yetkinlikleri, özellikle TB-2, TB-3, KIZILELMA, AKINCI, ANKA gibi İHA ve SİHA hava platformlarının tasarım ve üretiminde küresel çapta rekabet avantajı sağlamaktadır. Benzer şekilde HÜRJET-C, T-929 ATAK II ve Milli Muharip Uçak KAAN modelleri gibi katma değeri yüksek savaş ve ağır saldırı hava platformlarının yakın gelecekte üretiminin hızlanması, uzun vadede de ihracat ürünlerinin arasında yer alması beklenmektedir. Türkiye'nin savunma sanayiinde gelişimini artırmak için önemli stratejilerinden biri platform bazlı ihracata odaklanmaktır. Platform, sistem ve alt sistem ihracatçısı olmanın uzun vadede büyümeyi destekleyeceği öngörülmektedir.

Gelecekte Türk savunma sanayii ve havacılık sektörünün, yenilikçi teknolojiler ve uluslararası iş birlikleri konularında büyümeye devam etmesi beklenmektedir. Platform yapısı dolayısıyla Türkiye'deki oyuncular, uluslararası projelerde de etki alanını artırmayı, ihracat faaliyetlerini yükseltmeyi ve ihtiyacı olan ülkelere teknoloji transferi sağlamayı hedeflemektedir. Türkiye'nin uluslararası kalitede üretim ve proje yönetimi kabiliyeti, inovatif Ar-Ge yaklaşımları ve küresel ölçekli lider şirketlerin geliştirdikleri platformlara dahil olması bir büyüme potansiyeli teşkil etmektedir.

PwC Türkiye olarak, Türk savunma sanayii ve havacılık sektörünün tarihsel gelişimi, mevcut durumu ve geleceğe dair beklentilerini aktarmak amacıyla hazırlamış olduğumuz çalışmayı sizlerle paylaşmaktan gurur duyuyoruz. Çalışmamızdaki bilgiler halka açık kaynaklardan derlenmiştir. Çalışmamız aracılığıyla Türk savunma sanayii ve havacılık sektörü hakkında kamu nezdinde farkındalığı artırmayı ve farklı kaynaklarda şeffaf olarak paylaşılan değerli bilgileri tek bir kaynaktan, kolay ve anlaşılır şekilde sunmayı amaçlıyoruz.



1

Savunma Sanayii ve Havacılık Sektörü Genel Görünümü

Raporda Yer Alan Önemli Kavramlar & Tanımları

Kavram	Tanım	Kavram	Tanım
Alt Yükleniciler	Platform entegrasyonu için işlevsel bir sistem sağlamak amacıyla alt sistemleri ve bileşenleri entegre eden yüklenicileri ifade etmektedir.	Platform/Sistem	Platform ve sistem projeleri, uzun soluklu ve bünyesinde pek çok oyuncuyu barındıran savunma sanayii ürün ve teknolojileridir.
Ana Yüklenici	Müşteriye sunulacak final ürünün işlevsel araç / sistem tasarımı ve ana birimlerin entegrasyonundan sorumlu yükleniciler için kullanılmaktadır.	Tedarikçiler	Alt sistemlerde uygulamaya yönelik bileşenleri oluşturan ve servis sağlayıcıları olarak da rol alan dağıtıcılar/distribütörler için kullanılmaktadır.
Askeri (Savunma) Harcama	Bir devlet tarafından hem iç hem de dış tehditlere karşı ulusal egemenliği korumak amacıyla yapılması gerekli olan savunma harcamalarını ifade etmektedir.	Yerli Şirket	Türkiye’de kurulu tüm şirketleri ifade etmektedir.
Ciro	Brüt hasılatı ifade etmektedir (yurtiçi ve ihracat olarak; iade, kayıp vb. düşülmemiştir).	Yerlilik Oranı	Savunma sanayii alt sektörlerini de içeren brüt yerlilik oranını ifade etmektedir; ithalattan tamamen arındırılmış değerler içermemektedir.

“Dünya’da, 2022 yılında savunma sanayii ve havacılık verileri:



Toplam askeri harcama
+2 trilyon ABD\$



Askeri harcamada ilk 3 ülke:
ABD
Çin
Rusya



NATO ülkeleri arasında sıralama:
Birleşik Krallık
Almanya
Fransa



İlgili sıralamada Türkiye:
23. Sıra

Türkiye’de, 2022 yılında savunma sanayii ve havacılık verileri:



Ciro
12,2mr ABD\$



Alınan siparişler
8,8mr ABD\$



İhracat tutarı
4,4mr ABD\$

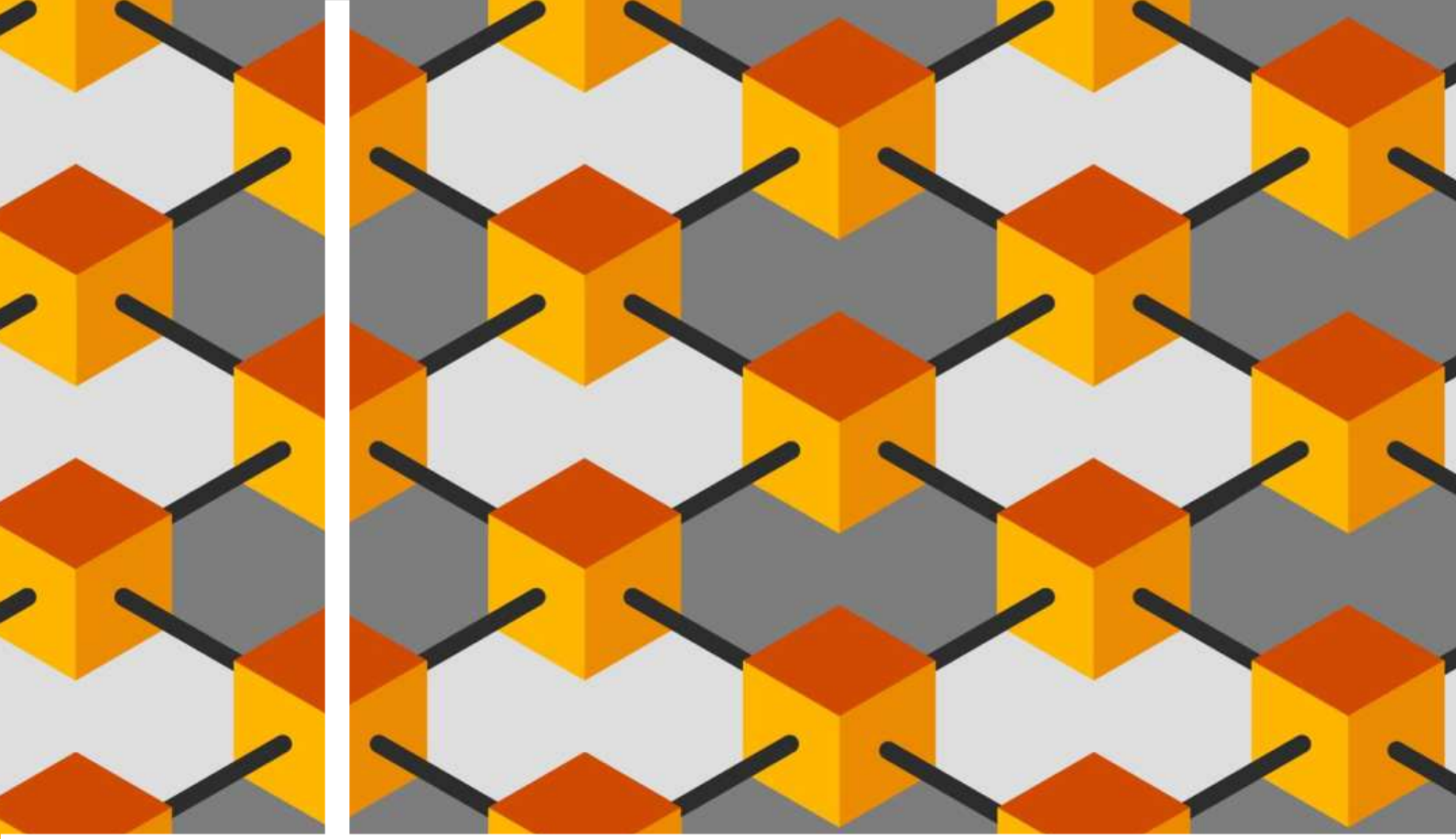


AR-GE harcamaları
2,1mr ABD\$



İthalat tutarı
2,7mr ABD\$

”



1.1

Küresel Savunma Sanayii ve Havacılık Sektörü Gelişmeleri

Askeri harcamaların 2022 yılı coğrafi dağılımına bakıldığında Kuzey Amerika kıtasının küresel ölçekte yaklaşık **%40'lık** pay ile birinci sırada yer aldığı görülmektedir. Küresel toplamda **2,2tr ABD\$***na ulaşan askeri harcamalar içerisinde en yüksek harcama tutarı **ABD** tarafından yapılmıştır.

Avrupa:

~480mr ABD\$

- Orta Avrupa: 39,4mr ABD\$
- Doğu Avrupa: 135,4mr ABD\$
- Batı Avrupa: 305,5mr ABD\$



Dünya'da payı:
~ %21

Asya:

~560mr ABD\$

- Güney Asya: 98,3mr ABD\$
- Doğu Asya: 396,9mr ABD\$
- G. Doğu Asya: 43,1mr ABD\$
- Orta Asya: 1,4mr ABD\$



~ %25

**Toplam:
+2,2tr ABD\$***



~ %40

**Kuzey Amerika
(ABD ve Kanada):
~900mr ABD\$**



~ %8

**Orta Doğu:
~185mr ABD\$**

**Pasifik (Okyanusya):
~35mr ABD\$**



~ %2



~ %3

**Latin Amerika:
~60mr ABD\$**

- Orta Amerika ve Karayipler: 11,2mr ABD\$
- Güney Amerika: 46,1mr ABD\$

Afrika:

~40mr ABD\$

- Kuzey Afrika: 19,1mr ABD\$
- Sahra-altı Afrika: 20,3mr ABD\$



~ %2

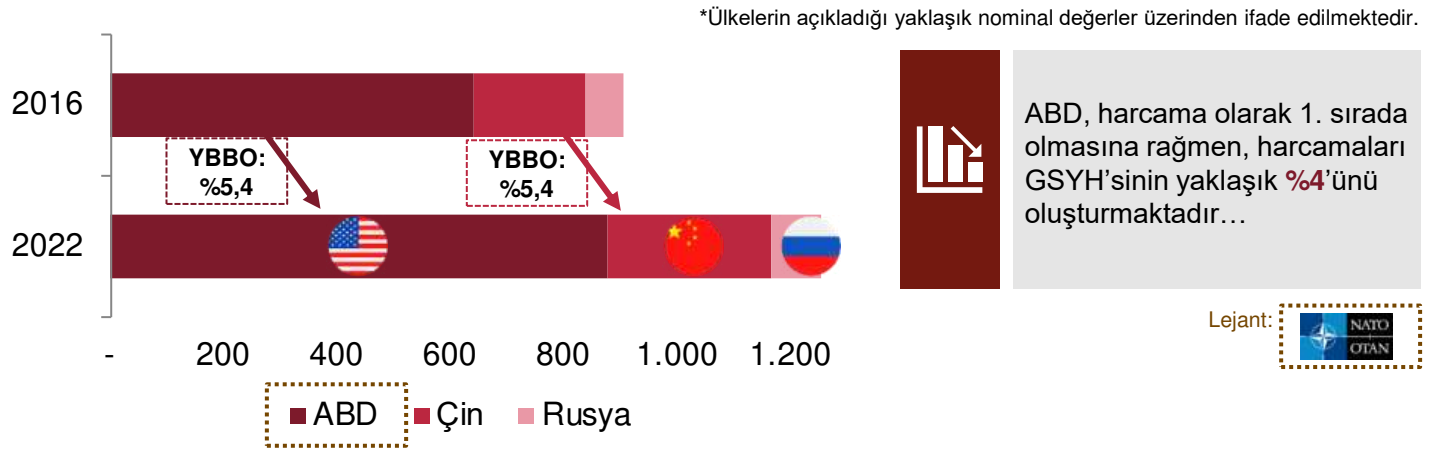
*Ülkelerin açıkladığı nominal değerleri ifade etmektedir. Toplam rakam, milyar gösterim doğrultusunda yaklaşık olarak ifade edilmiştir.

Kaynak: PwC Analizi, Halka açık kaynaklar

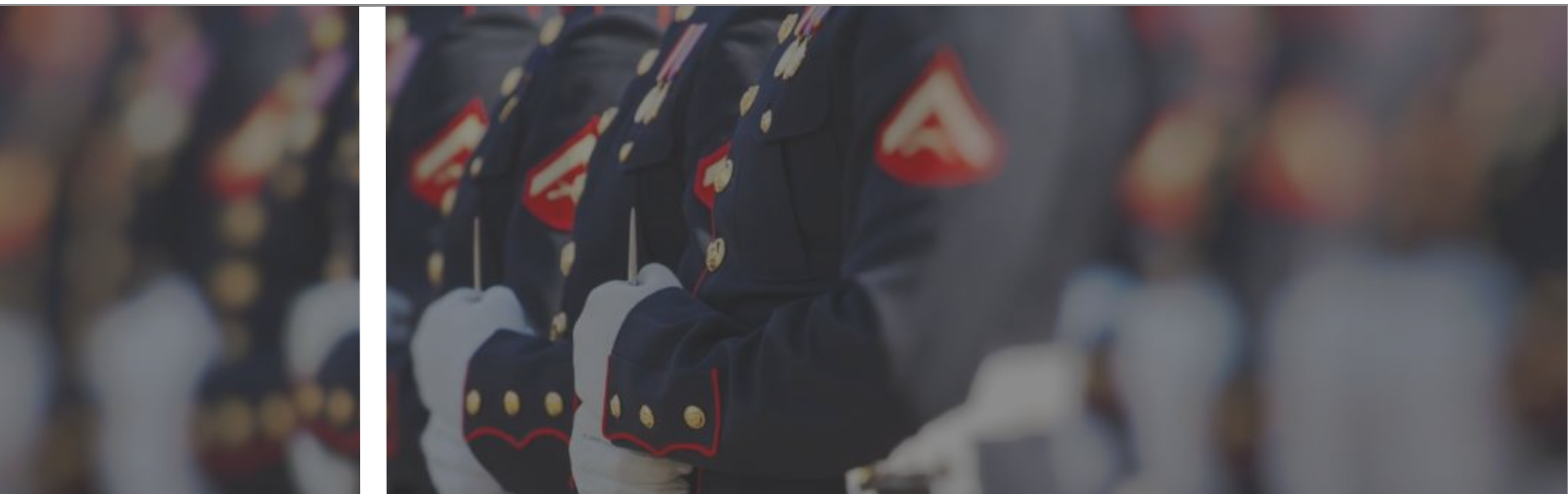
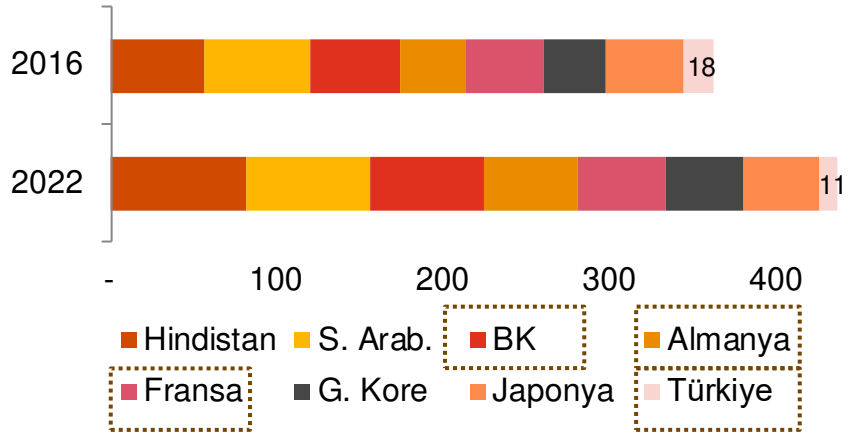
2022 yılı askeri harcamalar ülkeler bazında incelendiğinde ilk 10 ülke içerisinde **4** adet NATO üyesi olduğu ve tamamının da **G20** ülkesi olduğu görülmektedir. 2022 yılında ABD, savunmaya ayrılan bütçesi ile tek başına küresel payın yaklaşık **%39**'unu oluşturmaktadır. Ancak 2016'dan 2022'ye Çin'in askeri harcamalarının ortalama büyüme oranı (**%6,6**) ABD'nin büyümesinden daha yüksektir. 2022'de en çok savunma harcaması yapan üç ülke olan ABD, Çin ve Rusya; küresel toplamın yaklaşık **%56**'sını oluşturmaktadır.

Grafik 1

Askeri Harcamalar İlk 10 Ülke ve Türkiye (2022 Harcama Sıralamasına Göre, mr ABD\$)*



...Bu oranla ABD, GSYH yüzdesi olarak diğer ülkelere kıyasla alt sıralarda yer almaktadır.

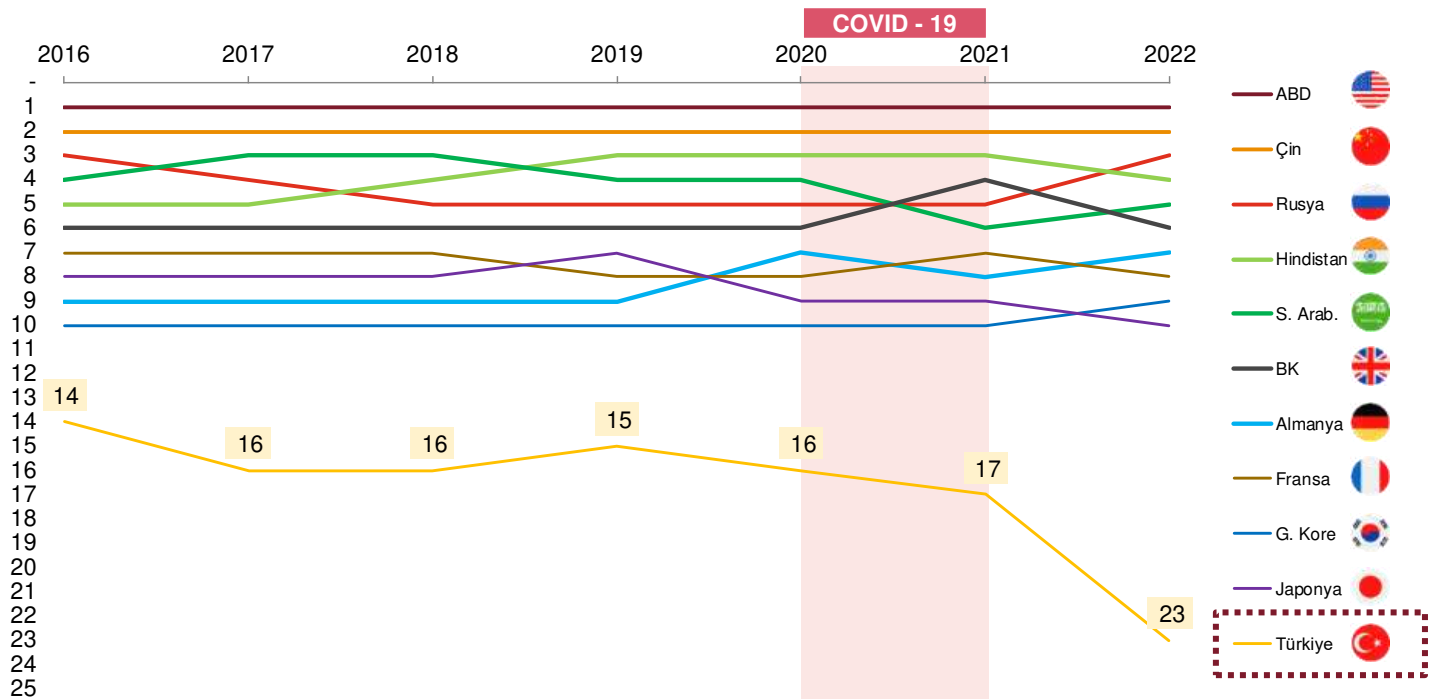




Askeri harcamalar listesinde ABD ve Çin sırası ile 1. ve 2. sırada konumlanmaktadır. **Türkiye** 2022 itibarıyla **23.** sırada yer almıştır.

Grafik 2

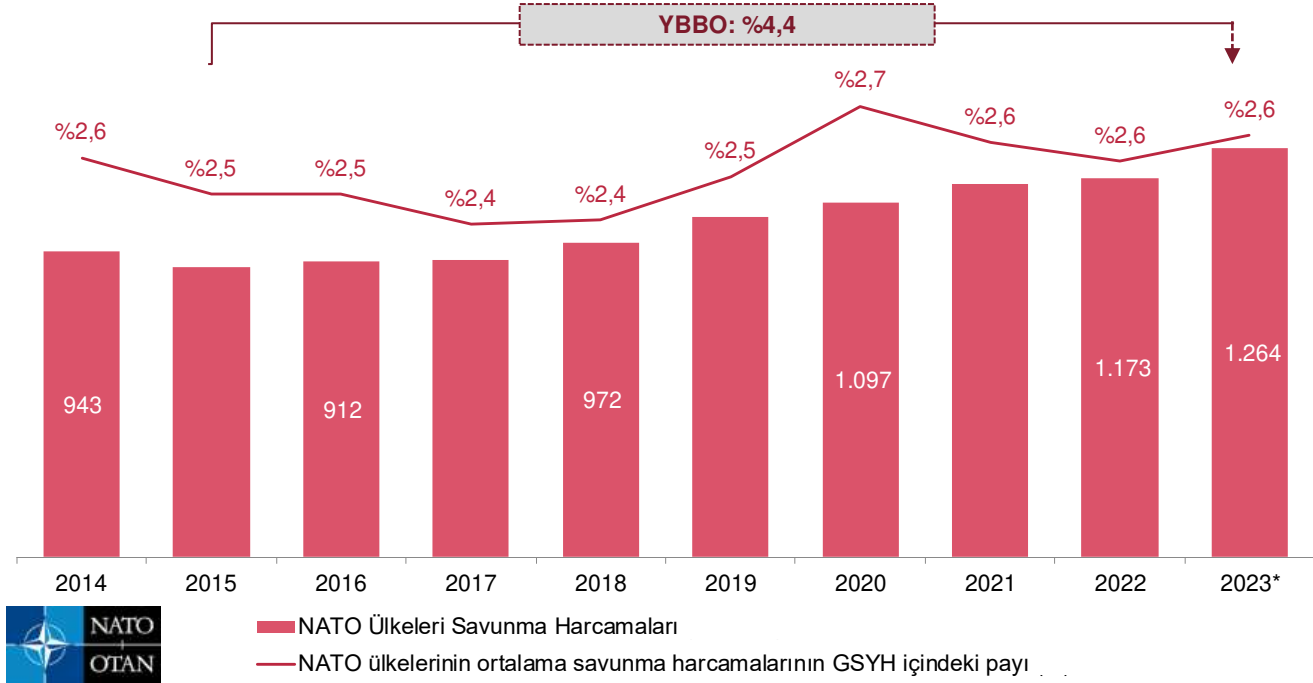
Askeri Harcamalar İlk 10 (2022) ve Türkiye (#)



NATO üyelerinin 2023* yılı toplam savunma harcaması yaklaşık **1,3tr ABD\$**'na ulaşmıştır. 2014 ve 2023 yılı arasındaki dönem incelendiğinde NATO'nun kolektif savunma harcamalarının 2019'da ilk kez **1tr ABD\$** seviyelerinin üzerine çıktığı görülmektedir. 2022 yılında toplam harcamaların yaklaşık **%70**'i ABD tarafından yapılmıştır.

Grafik 3

NATO Ülkeleri Savunma Harcamaları (mr ABD\$) ve Ortalama Savunma Harcamalarının GSYH İçindeki Payı



2023* yılında NATO ülkeleri GSYH'lerinin ortalama **%2,6**'sını savunmaya harcamıştır. 2006'da verilen karar doğrultusunda İttifak üyeleri, GSYH'lerinin **en az %2**'sini savunmaya harcama taahhüdü vermiş, ancak birçok ülkenin harcamaları taahhüt edilen oranın altında kalmıştır. Örneğin 2023 yılında Lüksemburg'un savunma harcamaları oranı **%0,7** seviyelerindedir.

Türkiye'nin, 2016 ve 2020 yılları arasındaki savunma harcamalarının GSYH'deki payı ortalama **%2,4** seviyesinde olup bu oran 2021'de **%1,9**, 2022'de **%1,2** seviyelerinde gerçekleşmiştir.

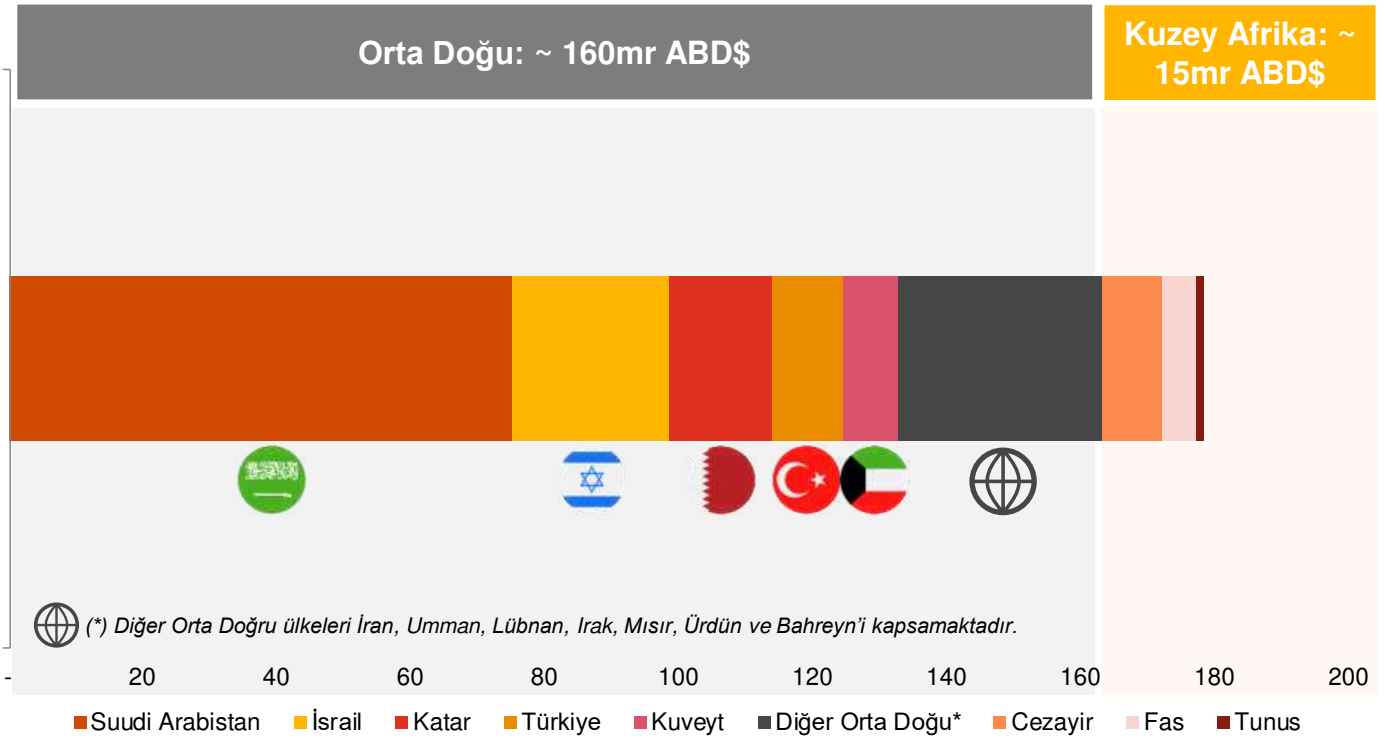


*2023 7 aylık gerçekleşmiş verileri temsil etmektedir.

Küresel çapta halka açık kaynaklar incelendiğinde Türkiye'nin MENA bölgesi içerisindeki analizlere dahil edildiği görülmektedir. Bu bağlamda **Türkiye**, askeri harcama olarak **Orta Doğu** ülkeleri ile kıyaslandığında **ilk 5**'te yer almaktadır (toplam MENA payı yaklaşık **%6**). Suudi Arabistan'ın görece yüksek seviyelerde harcama yapması çerçevesinde, diğer ülkelerin ortalaması alındığında, elde edilen sonuç yaklaşık **7,4mr ABD\$**'dir.

Grafik 4

MENA Bölgesinden Seçilmiş Ülkelerin Askeri Harcamaları
(2022, mr ABD\$) ve Toplamdaki Payı (%)



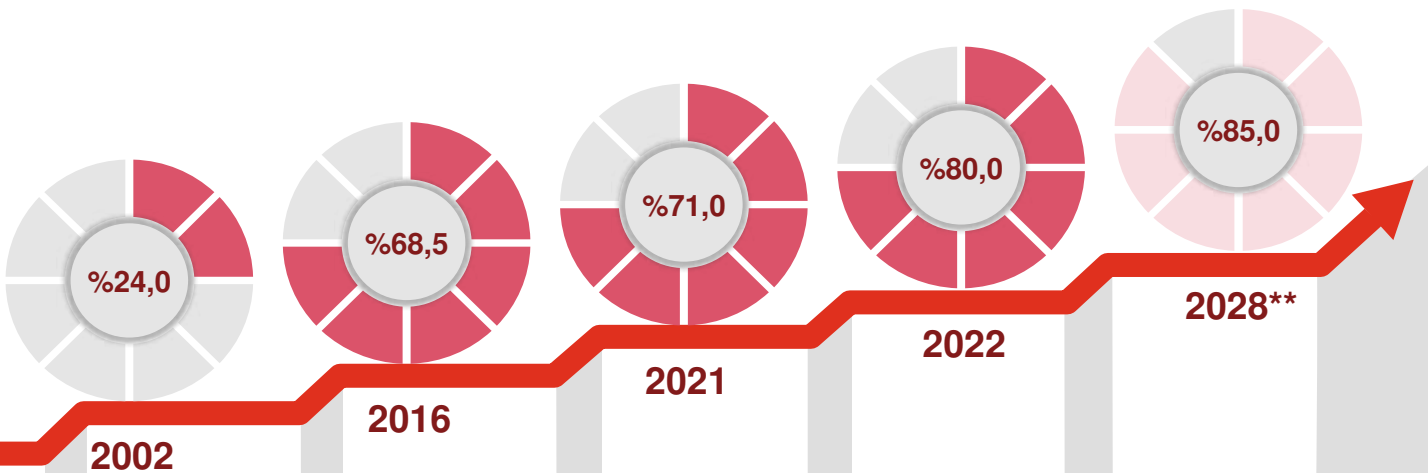


Her ne kadar Katar, Suudi Arabistan gibi ülkeler Türkiye'nin askeri harcama olarak önünde olsa da, Türkiye'nin diğer **MENA** ülkelerinden ayrıştığı kritik bir nokta bulunmaktadır.

Türkiye, harcamayı yüksek oranda yurt içinde tutup yerli şirketler üzerinden askeri talepleri karşılayabilmektedir. Katar gibi askeri harcaması yüksek olan diğer ülkeler ise üretim anlamında görece eksik kaldığından tedarikte dışa bağımlıdır. İthalatın yoğun olduğu bu ülkelerde harcamalar yurt dışına yapılmaktadır. Türkiye'nin **yerli ve milli üretim** fikri ile kararlı politikaları, savunma sanayiinin dönüşümünde önemli sonuçlar doğurmuştur.

Grafik 5

Türkiye'nin Savunma Tedariğinde (Alımlarında) Yerli Katkı Oranı*



*Brüt yerlilik oranını ifade etmektedir, ithalattan tamamen arındırılmış değerler değildir ve savunma sanayii alt sektörlerini de içermektedir.

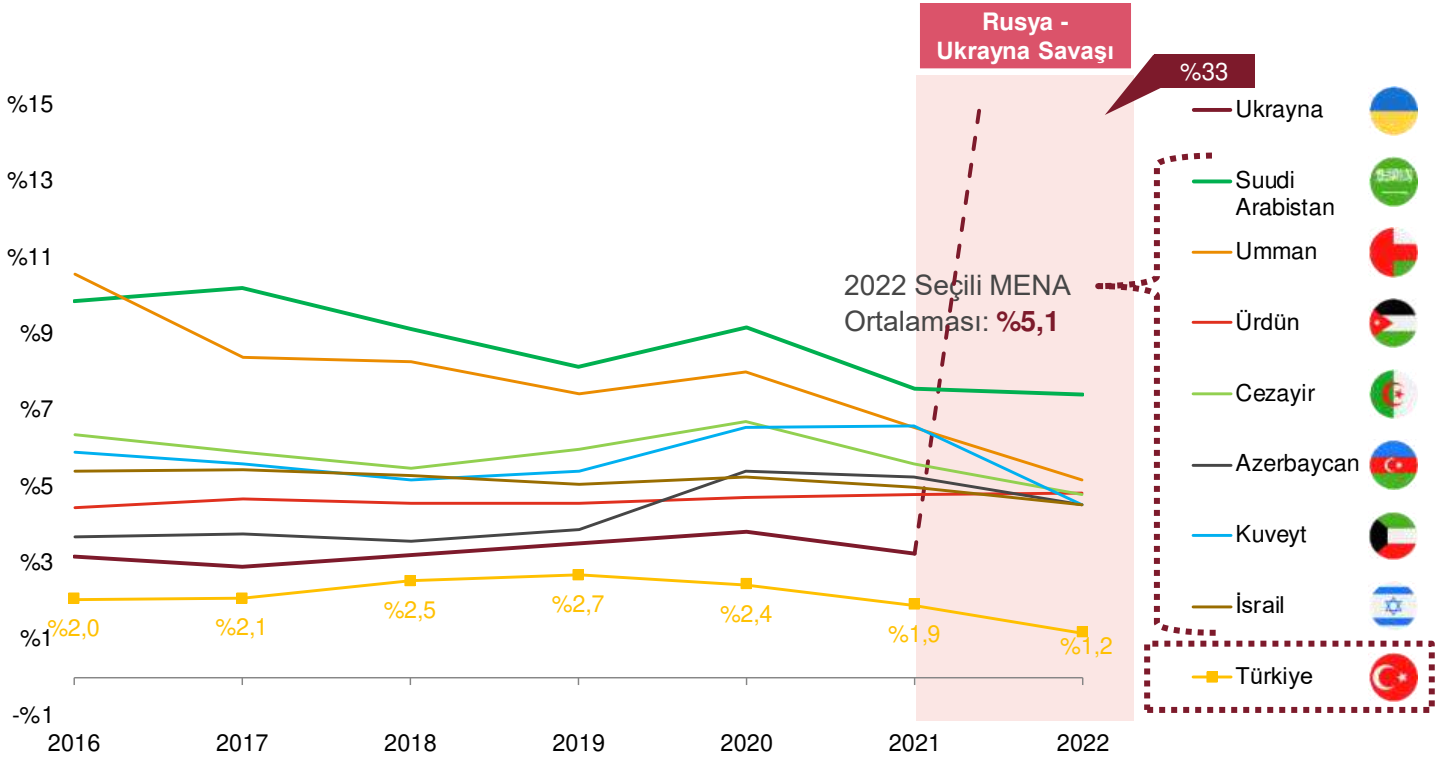
**Beklentiyi göstermektedir.

Kaynak: PwC Analizi, SASAD, SETA 2022 Raporu, TİM, Türkiye Yatırım Ofisi, DGCA, DHMİ, SSB

MENA bölgesindeki ülkelerin **askeri harcamalarının GSYH'ye oranları** diğer bölgeler ile karşılaştırıldığında daha yüksek olduğu görülmektedir. 2022 itibarıyla harcamaların GSYH'ye oranı sıralamasında ilk 10'daki ülkelerin içerisinde **7 adet** MENA bölgesine mensup ülke bulunmaktadır.

Grafik 6

Askeri Harcamaların GSYH İçindeki Payının 2022 Yılı Sıralamasına Göre İlk 10 Ülkeden seçilenleri ve Türkiye (%)



Ukrayna, 2022 yılı itibarıyla **%33** ile **1. sırada** yer almaktadır. Bu oran geçmiş yıllarda yaklaşık **%3** seviyelerindedir.

Türkiye'nin askeri harcamalarının GSYH içindeki payının artması durumunda

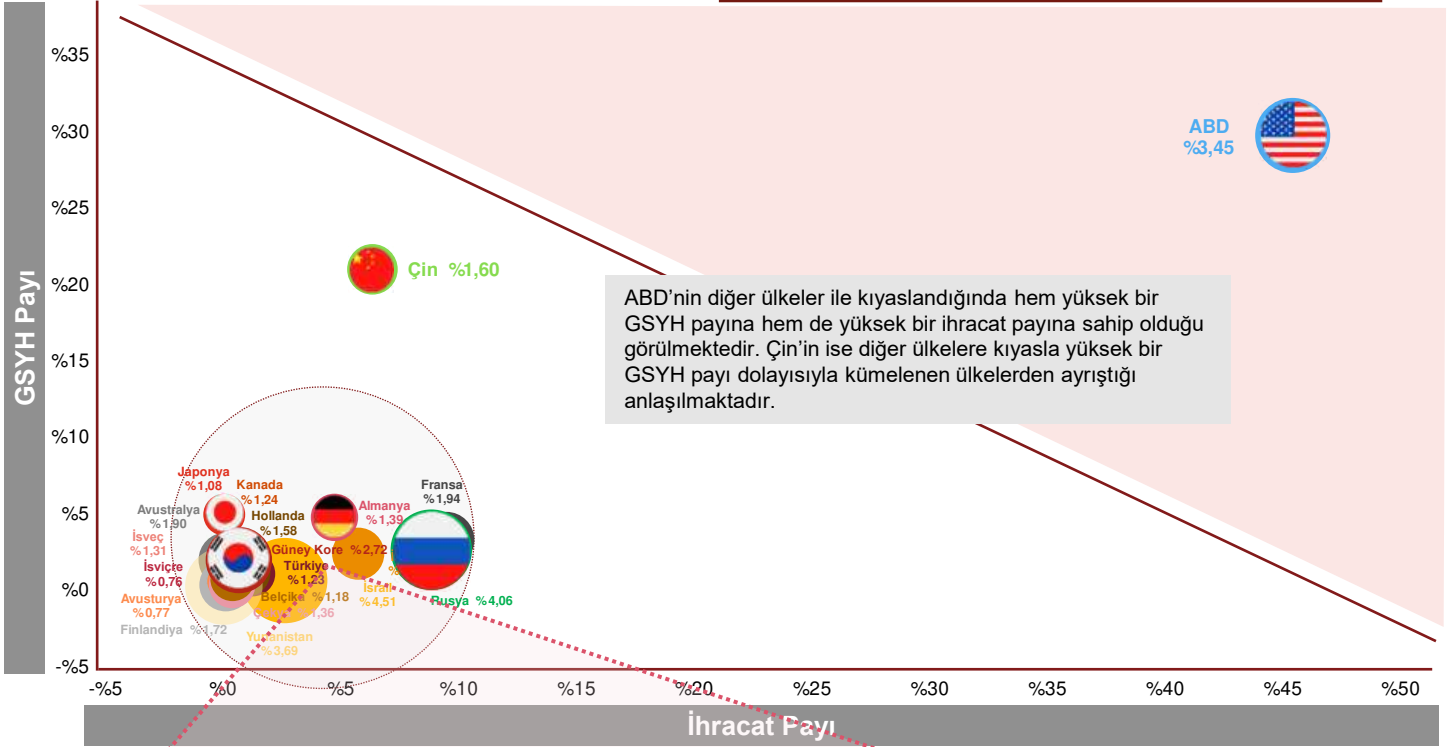
- Savunma sanayi şirketlerinde, araştırma kuruluşlarında ve üniversitelerde kaliteli personel istihdamı artacaktır.
- Ayrıca savunma sanayii oyuncuları daha fazla proje üretebilir bir kapasiteye ulaşacaktır.

En yüksek savunma sanayii ihracatına sahip ilk 50 ülke, satış birimi (adedi) bazında listelenmiştir. PwC analizi kapsamında Türkiye ile kıyaslanabilir özellikte olan ülkeler seçilerek bu ülkelerin **satış birimi payı** belirlenmiştir. 50 ülkenin **2022 GSYH** verileri toplanarak belirlenen ülkelerin **ilk 50 toplamı içerisindeki GSYH payları** hesaplanmıştır.

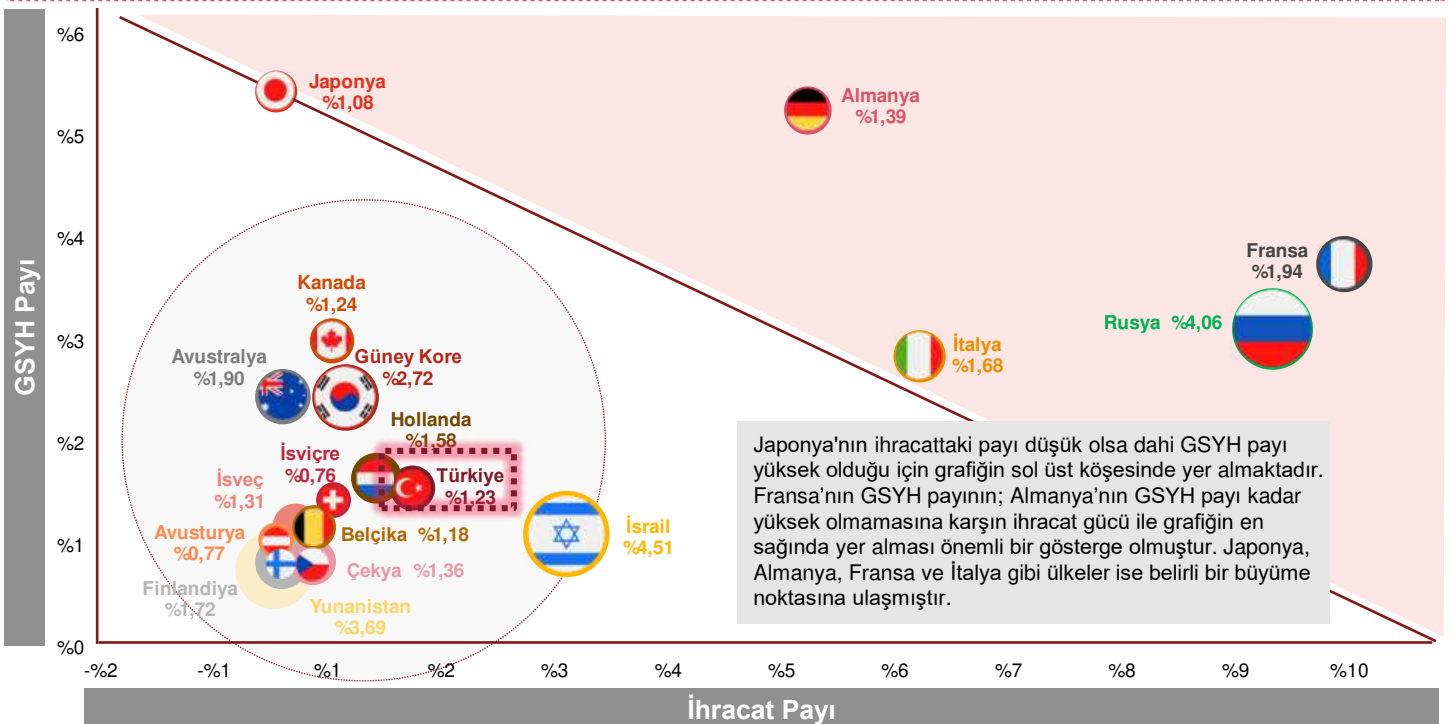
Grafik 7

Ülke yuvarlaklarının büyüklüğü askeri harcamaların GSYH içindeki payı ile belirlenmiştir.

Seçili Ülkelerin İhracat, GSYH Payları ve Askeri Harcamaları Üzerinden Karşılaştırma (2022)



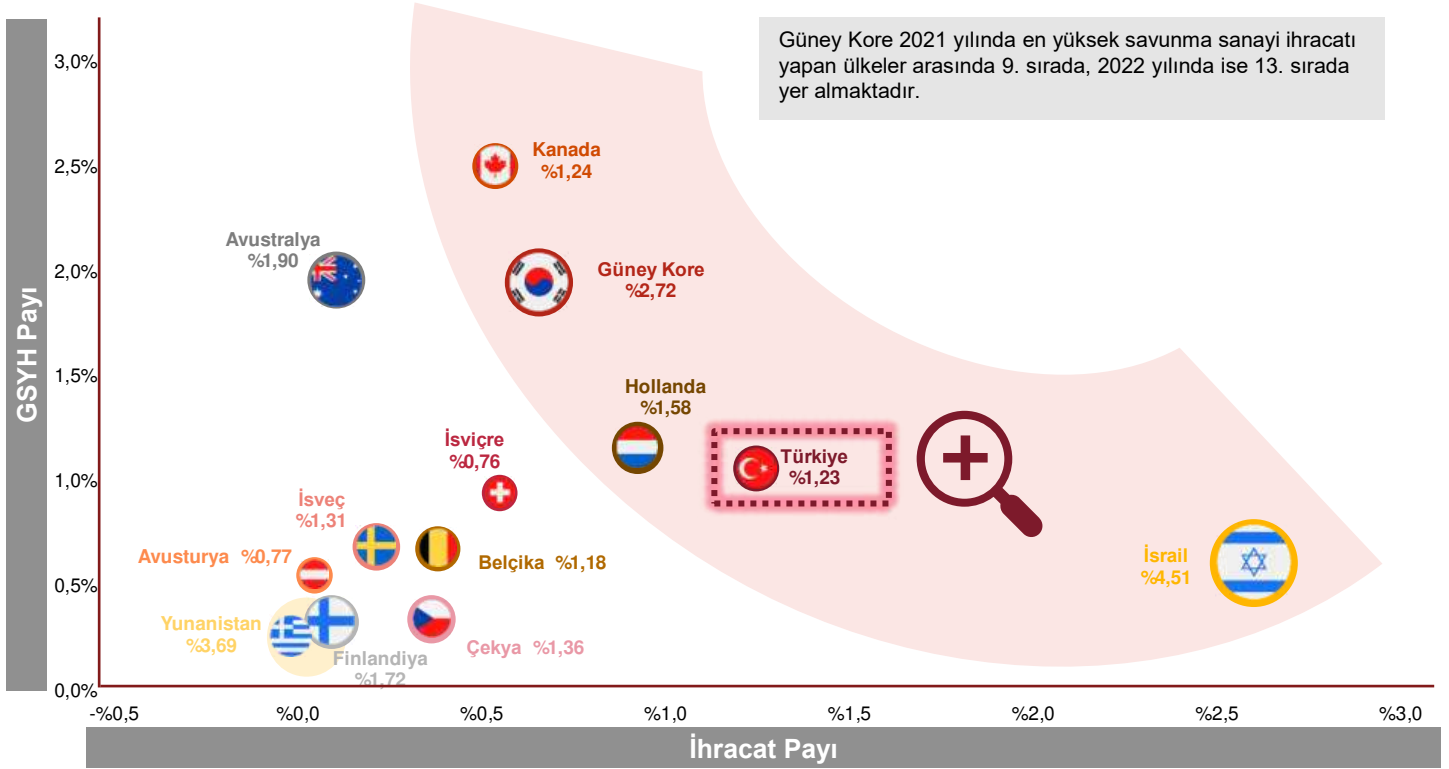
Kümelenen Ülkelere Odak



Belirli büyüme noktalarına ulaşan Japonya, Almanya, Fransa ve İtalya kapsama dahil edilmediğinde ortaya çıkan grafik aşağıda gösterilmektedir. Grafikte işaretlenen bölgede Kanada'nın GSYH payının yüksek olmasına karşın ihracattaki payının düşüklüğü Kanada'yı Türkiye'nin solunda bırakmaktadır.

Grafik 7

Seçili Ülkelerin İhracat, GSYH Payları ve Askeri Harcamaları Üzerinden Karşılaştırma (2022)



Türk silahlı kuvvetlerinin sahip olduğu aktif saha gücü ve deneyimi, Türkiye'yi özellikle Avrupa ülkelerine kıyasla öne çıkaran bir faktördür. Son dönemde Azerbaycan, Suriye, Libya ve Ukrayna gibi yakın coğrafyalarda yaşanan gelişmelerle birlikte Türkiye'nin uluslararası arenadaki tecrübesi artmıştır. Bu durumun, Türkiye'nin savunma sanayiisine yönelik güvenin artmasına katkı sağlayarak ülkenin stratejik kabiliyetlerini güçlendirdiği düşünülmektedir.

01



Deneyim

Savunma Sanayii yüksek teknolojik altyapı ve yazılım kabiliyetleri gerektirmektedir. Ancak bu becerilerin yeterli seviyede geliştirilmesi için saha deneyimi tamamlayıcı bir etkidir. Türkiye'deki savunma sanayii atılımları; teknolojik yetkinlikler ve sahaya yönelik tecrübe ile birleşebildiğinden Türkiye, pek çok gelişmiş veya gelişmekte olan ülkeden farklı bir noktada konumlanmaktadır. Benzer bir durum ABD ve İsrail için de geçerliken örneğin Almanya gibi Avrupa ülkelerinin kamuoyu ile paylaşılan aktif operasyon sayıları daha azdır.

02



İş Birliği

Türkiye'deki Ür-Ge ve Ar-Ge'ler çoğunlukla sahada, asker ve mühendislerin iş birliği ile yapılmaktadır. Asker ve mühendis birliğinde sahada gözlemlenerek çözüm geliştirme sürecinin ilerletilmesi, hem teknik hem de pratik perspektiflerden durum değerlendirmesine olanak sağlamaktadır. Bu sayede daha çok konsept ve doktrin ürün geliştirebilen mühendisler, etkin çözümler ile ordu kuvvetlerine destek olabilmektedir.

Türkiye'nin NATO üyesi olması, özellikle Doğu, Uzak Doğu ve MENA* bölgelerindeki diğer ülkelerle karşılaştırıldığında bir avantaj sağlamaktadır.

Türkiye'nin savunma sanayiindeki gözde pazarlardan biri olmasını sağlayan temel faktörlerden biri,

NATO standartlarına uygunluğu ve süreçlere hakimiyetidir.

Türkiye'nin NATO üyeliği, hem stratejik coğrafi konumu hem de ekonomik bir pazar olması gibi diğer özellikleri ile birleşerek ihracat ve yurt dışı talepleri özelinde ürün geliştirilmesine yardımcı olmaktadır.

Türkiye'de işçilik, hammadde ve fiyatlama konusundaki rekabet avantajı, Almanya ve Fransa gibi ülkelere kıyasla daha düşük maliyetle benzer kalitede iş yapabilme kabiliyetini Türkiye için ek bir avantaj haline getirmektedir.

Orta Doğu (Middle East) ve Kuzey Afrika (North Africa)'yı ifade etmektedir.

Kaynak: PwC Analizi, NATO

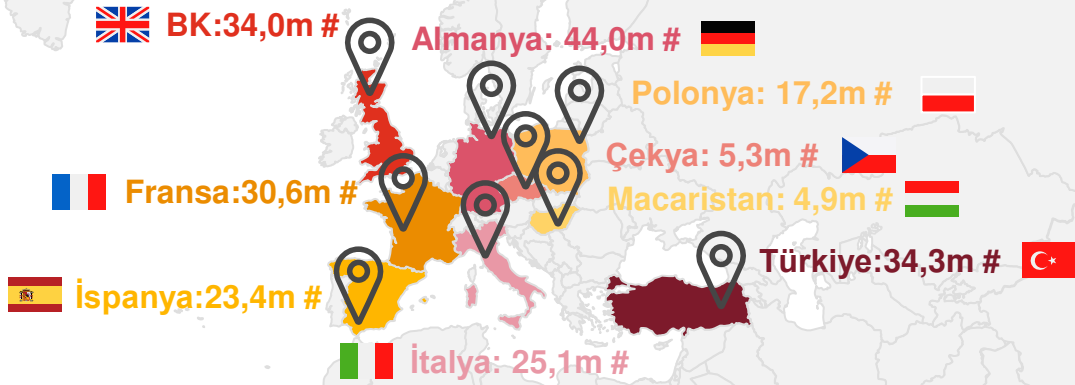
Türkiye'nin NATO üyesi olması belirli standartlara göre iş yapış biçimini garanti etmektedir.

NATO üyeleri tarafından geliştirilen ürünler, diğer üye ülkelerin bağlantı arayüzleri ile uyum, kalibrasyon ve konfigürasyon gibi teknik özelliklerde standardizasyon gerektirmektedir.

Türkiye, NATO'nun kriterlerine uygun ürünler geliştirmekle yükümlüdür. Bu nedenle, üye olmayan ülkelerle kıyaslandığında özellikle savunma sanayii ihracat ve ithalatında yüksek avantaja sahiptir.

Türkiye'nin, rakip ülkelerle karşılaştırıldığında NATO standartlarına göre iş yapmaya olan aşinalığı bir güç unsuru olarak nitelendirilebilir.

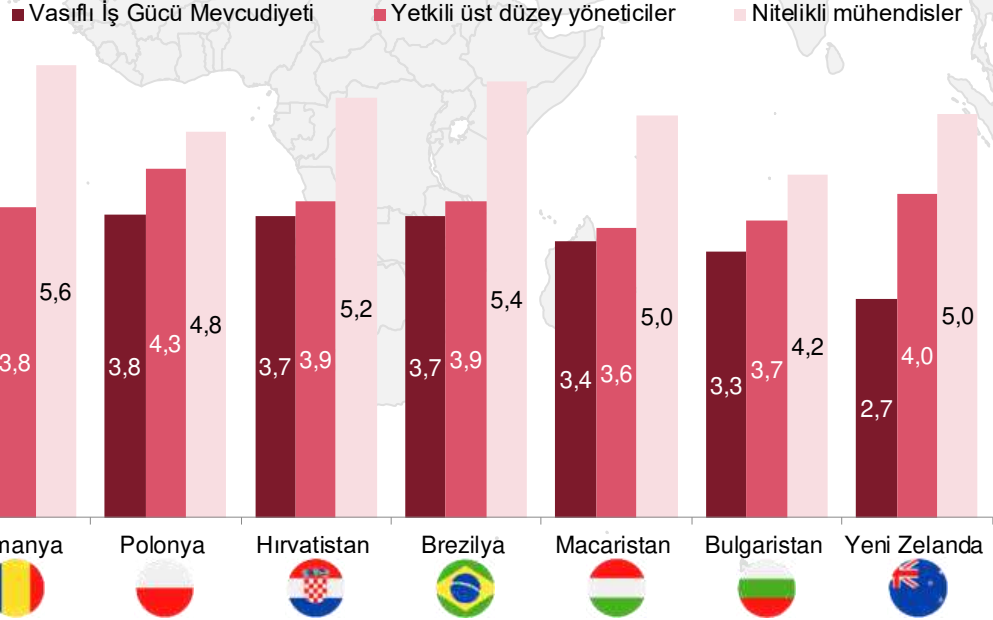
Türkiye'nin savunma sanayii alanında küresel çapta öne çıkmasını sağlayan bir diğer faktör de iş gücüdür. 2022 verilerine göre **toplam iş gücü yaklaşık 34,3m kişidir** ve bu da ülkeyi Avrupa'nın en büyük 2. iş gücü merkezi haline getirmektedir. Genç nüfus, iş gücü büyümesine katkı sağlamakta ve ülkenin emsal ülkeler arasındaki sıralamasını yükseltmektedir. Türkiye, AB ülkelerine kıyasla en büyük iş gücü artışını kaydetmiştir. Rekabet endeksinin 2022 sonuçlarına göre benzer ülkeler nezdinde Türkiye vasıflı iş gücü olarak **1. sırada**, yöneticiler ve nitelikli mühendis bakımından ise **2. sıradadır**.



Grafik 8

IMD Dünya Rekabet Edebilirlik Yönetici Görüşü Araştırması (2022)*

2021 yılı endeks sonucunda **6,1** olan vasıflı iş gücü mevcudiyeti endeksi; 2022 yılında **4,5** olmuştur.



Türkiye'nin demografik yapısı ve ekonomik büyüme potansiyeli göz önünde bulundurulduğunda, Türkiye'de savunma sanayiinin büyüme potansiyeline sahip olduğu ve vasıflı iş gücüne talebin artabileceği öngörülmektedir. Popülasyonun artması, savunma ve havacılık pazarının büyümesini desteklemektedir. **Türkiye nüfusunun yaklaşık %70'inin 15 - 64 yaş aralığında olması** savunma sektörünün hem yetiştirme, hem de yetkili üst düzey çalışanlara sahip olma anlamında büyük bir hedef kitlesi olduğuna işaret eder. Ek olarak, nüfus artış oranı da Avrupa'daki çoğu ülkeden daha yüksektir. Güncel zamanlardaki makroekonomik ve jeopolitik riskler göz önüne alındığında nitelikli mühendislerin savunma alanlarında çalışma oranının artacağı tahmin edilmektedir.

*0'dan 10'a kadar bir endekse dayalıdır.

Kaynak: IMD, Türkiye Yatırım Ofisi, SASAD, TÜİK, OECD, The World Bank

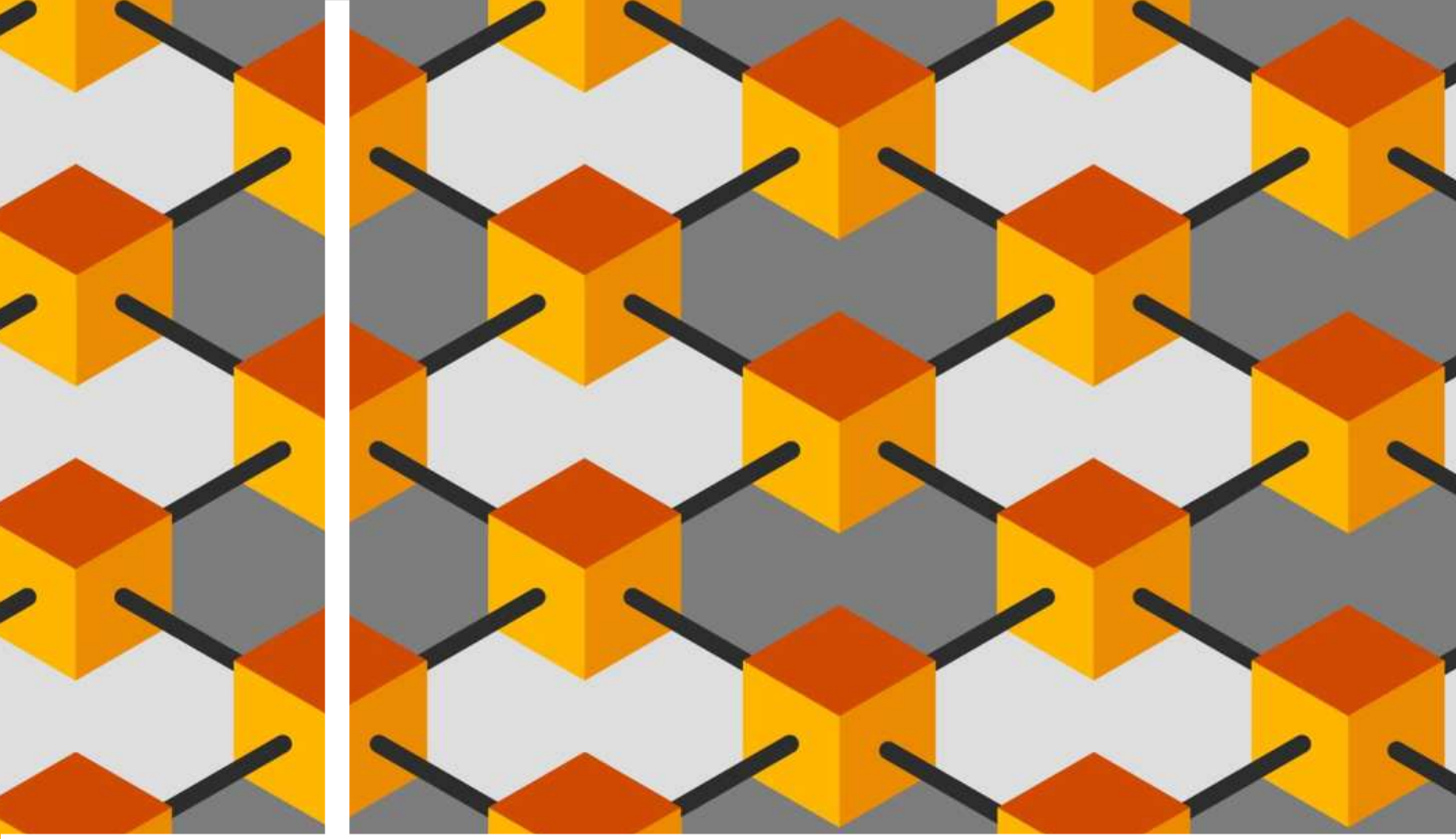
Türk savunma ve havacılık sanayiisi küresel rekabet avantajı için önemli özelliklere sahiptir:



“

- ✓ Küresel savunma sanayii birçok aktörün bulunduğu rekabetçi bir yapıdadır. Güney Kore ve İsrail ulusal güvenliklerini sağlamak ve bağımsızlıklarını güçlendirmek için yerli savunma sanayiini desteklemektedir. Rusya ve Çin; savunma sanayiinde kamu merkezli gelişim tecrübeleriyle alternatif bir yaklaşım benimsemiştir. Her ikisi de ABD'nin tehditlerine karşı savunma sanayiilerini tasarlamıştır.
- ✓ Türkiye ise **kendi kendine yeten, iç dinamiklere dayanan ve ulusal ekonominin bir parçası olacak şekilde** savunma sanayiini geliştirmektedir. Tarih boyunca birçok yaptırım, engelleme ve risklere maruz kalan Türk savunma sanayiinin gelişim süreci devam etmektedir. Azerbaycan, Libya, Irak ve Suriye gibi ülkelerde aktif olarak sahada bulunan askerler, **aktif saha tecrübesinin** göstergesidir. **Üretim gücü, teknolojik üstünlüğü, insan kaynağı, küresel ölçekli şirketleri ve altyapısıyla** Türk savunma sanayii küresel bir oyuncudur.
- ✓ Türkiye ve platform üreticisi yabancı oyuncular, **iş birliği ve ortaklık** içerisinde hareket etmektedir. Pek çok ülkenin bir araya gelerek iş yapması, savunma sanayii devi ülkeler için de finansman havuzu oluşması anlamına gelmektedir. Bu bağlamda küresel şirketlerin büyük platform tasarım ve üretimine farklı ülkelerdeki şirketlerin de katılması, stratejik olarak her iki taraf için de **avantajlı bir iş modelidir**. İş birliklerinin ve teknoloji transferinin yararları için uzun vadeli düşünen sermayedarlara ve teknolojiyi transfer edecek bilgili, vizyoner ve **yerel kadrolara** ihtiyaç artmaktadır.

”



1.2

Türkiye Savunma Sanayii ve Havacılık Gelişmeleri

Sektörün Geçmişi ve Gelişimi (1/2)

1923 ve
öncesi

- Türk savunma sanayii kökleri Osmanlı İmparatorluğu'na kadar uzanmaktadır. Osmanlı döneminde top ve savaş gemileri gibi temel savaş araçları yerli kaynaklarla üretilmiştir.
- Tophane-i Hümayun Osmanlı silah sanayisinin temelini oluşturmuştur.

1923-1950

- 1921'de Askeri Fabrikalar Genel Müdürlüğü kurulmuştur.
- 1924'te Ankara'da hafif silah ve top tamir atölyeleri ile fişek fabrikaları ve Gölcük Tersanesi Yavuz zırhlısının bakımı için kurulmuştur.
- 1925'te Şakir Zümre tarafından Türkiye'nin ilk özel sektör savunma sanayii fabrikası kurulmuştur.
- 1926'da TamTAŞ ile Türk havacılık sanayii faaliyetleri başlamıştır.
- 1940'ta Nuri Demirağ uçak fabrikası NUD-36 eğitim uçağı ve 1944'te NUD-38 altı kişilik yolcu uçağı üretilmiştir.
- 1941'de Türk havacılık sanayiinde önemli bir girişimi olarak kabul edilen uçak fabrikası Ankara'da Türk Hava Kurumu tarafından kurulmuştur.
- 1944'te üretime başlayan fabrikada, eğitim uçakları, nakliye uçakları ve planörler üretilmiştir.
- 1945'te Ankara'da ilk uçak motoru fabrikası kurulmuştur.
- Savaş sonrası dönemde ABD, Truman Doktrini ve Marshall Planı kapsamında Türkiye'ye sağladığı yardımlar ile orduyu silahlarla donatarak savunma gücünü artırmak hedeflenmiştir.

1950-1974

- 1952 yılında Türkiye NATO'ya üye olmuştur.
- Askeri fabrikaların verimliliği azalması sebebi ile MKE Genel Müdürlüğü'ne dahil edilmiştir.
- 1954'te MSB bünyesinde Ar-Ge Daire Başkanlığı kurulmuş, savunma sanayii geliştirilmesi teşvik edilmiştir.
- İkinci ve Üçüncü Beş Yıllık Kalkınma Planlarında mili savunma harcamalarına daha çok odaklanılmıştır.

1974-1985

- 1974 Kıbrıs bunalımı sırasında savunma teçhizatının ulusal çıkarlar doğrultusunda kullanılması gerekliliği ortaya çıkmıştır. Fakat ABD ve diğer müttefik ülkelerin engelleri ile dış bağımlılık artmıştır.
- Federal Almanya'dan alınan lisanslarla MKE'de G-3 ve MG-3 tüfekleri üretilmiştir.
- Kıbrıs Barış Harekatı sonrası ambargo nedeniyle Kara, Hava ve Deniz Kuvvetleri Güçlendirme Vakıfları kurulmuştur.
- Bu vakıflar, ASELSAN, HAVELSAN, ASPILSAN gibi devlet sermayesine dayalı yatırımlar yürütmüştür.
- 1974-1983 arasında HEMA Dişli, Asil Çelik, Barış Elektrik, İşbir Elektrik, ASMAŞ, Yüksek Teknoloji gibi şirketler kurulmuştur.
- 1983'te Savunma Donatım İşletmeleri Genel Müdürlüğü kurulmuştur.
- 1984'te TUSAŞ Havacılık ve Uzay Sanayii A.Ş., Aksa Makina Sanayi A.Ş. ve ETA Elektronik Tasarım Sanayi A.Ş. faaliyete geçmiştir.

1985-2006

- 1985 'te Türkiye'nin kendi savunma teçhizatını üretme amacını benimseyen Savunma Sanayii Geliştirme ve Destekleme İdaresi Başkanlığı (SAGEB) kurulmuştur ve daha sonra ismi Savunma Sanayii Müsteşarlığı (SSM) olarak yeniden yapılandırılmıştır. Temel politika, yerli sanayi altyapısından yararlanmayı, ileri teknolojiyi teşvik etmeyi, yabancı teknoloji ve sermaye iş birliği sağlamayı, Ar-Ge faaliyetlerini teşvik etmeyi içermektedir.
- 1997'de Birleşik Arap Emirlikleri'ne 133 adet ZMA ihracatı gerçekleşmiştir.
- 1998'de Türk Savunma Sanayii Politikası ve Stratejisi Esasları, Türkiye'nin savunma sanayii politikasını belirlemiş ve uluslararası iş birliğini desteklemiştir.
- 2000 yılında Malezya ile 300 adetlik ZMA ihracatı anlaşması imzalanmıştır.
- Bu dönemde TUSAŞ Motor Sanayii, MAN Kamyon ve Otobüs Sanayii, STFA Savronik Elektronik, ROKETSAN, FNSS, HAVELSAN, STM, ve diğer birçok şirket savunma sanayiine katkı sağlamıştır.
- Ayrıca Suudi Arabistan ile yapılan anlaşma dolayısıyla askeri imalat tesislerinden biri işletilmeye başlanmıştır.
- Türkiye'deki ilk 6x6 ve 8x8 lastik tekerlekli araç çalışmaları başlamıştır.
- TÜBİTAK-MAM işbirliği ile Türkiye'deki ilk hibrid ZMA fizibilite çalışmaları başlamıştır.

Sektörün Geçmişi ve Gelişimi (2/2)

2006 -
2021

- 2006'dan itibaren ihracat desteklenmeye başlanmıştır.
- 2006 sonrasında yerli ana yükleniciler savunma sistemlerinin tedarikinde kullanılmıştır.
- 2010'lu yıllarda kritik teknolojilerin yerli kaynaklardan karşılanması amaçlanmış ve özgün tasarım programlarına ağırlık verilmiştir.
- 2010'lu yıllarda MİLGEM Korveti, ALTAY Tankı, ATAK Taarruz Helikopteri, ANKA ve BAYRAKTAR İnsansız Hava Araçları gibi projeler savunma sanayii bağımlılığını azaltmıştır.
- Türkiye yedi şirket ile en büyük 100 savunma sanayii şirketi arasında yer almıştır.
- 10. Kalkınma Planı, savunma sanayii rekabetçi hale getirilmesi, yerli tasarım ve üretim odaklı stratejiler geliştirilmesi, Ar-Ge ve yerlilik oranlarının artırılması gibi hedeflere vurgu yapmıştır
- 2017-2021 Stratejik Planı ile SSM, Türkiye'yi savunma ve güvenlik teknolojilerinde uluslararası bir oyuncu haline getirmeyi amaçlamıştır
- 2018'de Savunma Sanayii Müsteşarlığı, Cumhurbaşkanlığı Savunma Sanayii Başkanlığı olarak yeniden yapılandırılmış ve görev, yetki ve sorumlulukları düzenlenmiştir.
- 2020 yılında FNSS, Umman'a tekerlekli zırhlı araç ihraç etmiştir.

2021

- AKINCI TİHA ve AKSUNGUR SİHA'nın ilk teslimatları gerçekleştirildi.
- BAYRAKTAR TB3 SİHA projesi başlatıldı.
- Mühimmat Birakan İHA BOYGA'nın testlerine başlandı.
- DASAL'ın FALCON İHA ürünü uzaktan sınır koruması sunabilen silahlı bir platformdur ve 2021'de pazara sunulmuştur.
- İlk Milli gemi savar füzesi ATMACA envantere girmeye hazır hale geldi.
- Dünyada sadece 2 ülke ordusu için üretilen 60'lı Yüksek Kapasiteli Şarjör teslimatı yapıldı.
- PARS 6X6 MKKA Özel operasyonlar aracı kalifikasyon testlerine başladı
- SİHA için CATS kameraların teslimatlarına devam edildi.

Kaynak: SSB, TRT Haber

2022

- Muharip İnsansız Savaş Uçağı BAYRAKTAR KIZILELMA ilk uçuşunu yaptı.
- ATAK Helikopteri ve AKINCI TİHA ilk kez ihraç edildi.
- İnsansız Deniz Aracı projelerine hız verildi.
- KAPLAN MT tankının Endonezya'ya teslimi ile Türkiye, ilk tank ihracatını yaptı.
- Hisar 0+ sisteminin ilk radyo frekans arayıcı başlıklı test füzesi ateşlendi
- TAYFUN füzesinin ilk atışı gerçekleşti.
- Hava Trafik Radar sistemi TSK'ya teslim edildi.

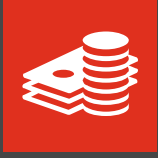
2023

- Modernizasyonu yapılacak ilk F-16'lar teslim edilecek.
- ANADOLU gemisine konuşlandırılacak BAYRAKTAR TB3 SİHA ilk uçuşunu yapacak.
- KILIÇSAT Küp Uydu uzaya fırlatılacak.
- HÜRJET ilk uçuşunu yapacak.
- İMECE Yer Gözlem Uydusu uzaya fırlatılacak.
- PİRİ REİS hizmete alınacak.
- ALTAY tankının üretimi tamamlanacak.
- SİPER hizmete girecek.
- KARAOK Füzeri envantere girecek.

2024 ve
Sonrası

- T-129 ATAK Helikopteri ilk uçuşunu 2024'te gerçekleştirecek.
- ROKETSAN, T-929 ATAK II için 20 km menzilli füzenin geliştirmesini tamamlayacak.
- Milli Muharip Uçak KAAAN'ın ithal edilen motor parçalarının Türkiye'de üretilmesine ilişkin çalışmalar yapılacak ve 2028'de takılması planlanacak.
- 2028'de 20 adet KAAAN teslim edilmesi planlanacak.
- ANKA-3 İHA'sının ihracatı 2025 yılında başlayacak.

“ Türkiye’de, 2022 yılında savunma sanayii ve havacılık verileri:



Ciro
**12,2 mr
ABD\$**



Alınan siparişler
**8,8 mr
ABD\$**



İhracat tutarı
**4,4 mr
ABD\$**



AR-GE harcamaları
**2,1 mr
ABD\$**

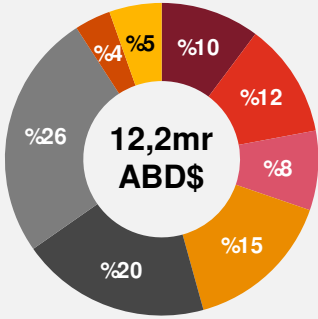


İthalat tutarı
**2,7 mr
ABD\$**

”



2022 Ciroşunun Kategorilere Göre Kırılımı:



Kara



Hava
(Askeri)



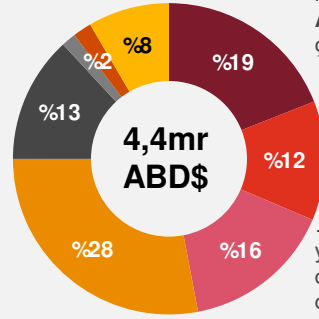
Silah-
Mühimmat



Sivil
Havacılık



2022 İhracatının Kategorilere Göre Kırılımı:



Deniz



Güvenlik



MRO



Diğer

2023 yılında ise ihracatın **5,5mr ABD\$** seviyesine çıkacağı...

...ve ilerleyen yıllarda artarak devam edeceği düşünülmektedir.



Savunma ve Havacılık İstihdamı:



Türkiye'deki Savunma ve Havacılık Kümelenmelerinden Örnekler:

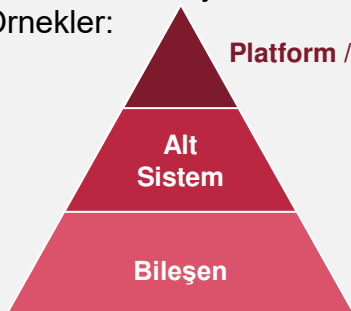
**SAHA
İSTANBUL**
+1000
Üye Firma

TSSK
+100
Üye Firma

OSSA
+250
Üye Firma



Savunma Sanayii ve Havacılık'ta Platform Yapısı & Türkiye'deki İHA/SİHA Platformlarından Örnekler:



**BAYRAKTAR
KIZILELMA**

**TUSAŞ
ANKA**

**BAYRAKTAR
TB-2**

Türk savunma sanayii harcamalarının 2019 yılında 20,4mr ABD\$'na ulaştığı görülmektedir. Enflasyon, kur krizi ve salgın gibi makro sebeplerin de etkisiyle 2019'dan sonra sektör harcamalarında düşüş yaşanmıştır.



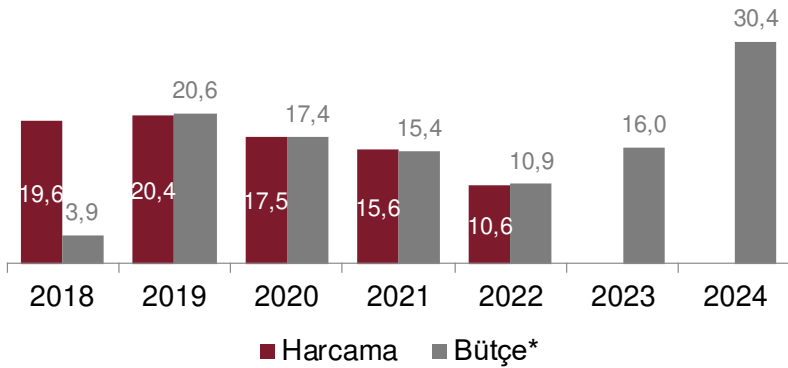
2016 ve 2020 yıllarında **personel harcamalarının** toplam harcamalar içerisindeki payı, sırası ile yaklaşık **%50 ve %59** olarak gerçekleşmiştir. Bu oranlar ile, her iki yılda da personel **en fazla harcama yapılan kategori** olmuştur.



Son zamanlarda yaşanan makroekonomik kaynaklı durumun aksine, 1982 yılından başlayarak **5 yıllık ortalama savunma harcamaları** incelendiğinde yıllar içinde katlanarak büyüyen bir **artış** gözlemlenmektedir.

Grafik 9

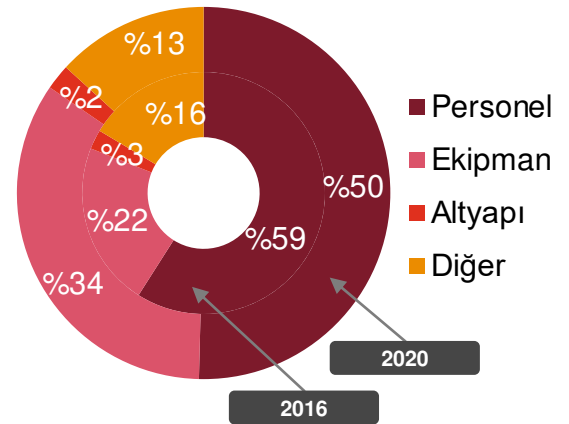
Türk Savunma Sektörü Harcamaları (mr ABD\$)



Türkiye'de savunma sanayiinin büyüyeceği öngörüsü, sektöre ayrılan bütçe ile ilişkilendirilmektedir. Sektörde ana müşterinin devlet olduğu bakış açısında, savunma sanayiine maddi kaynak aktarılması ile sektörün büyümesi bağlantılıdır.

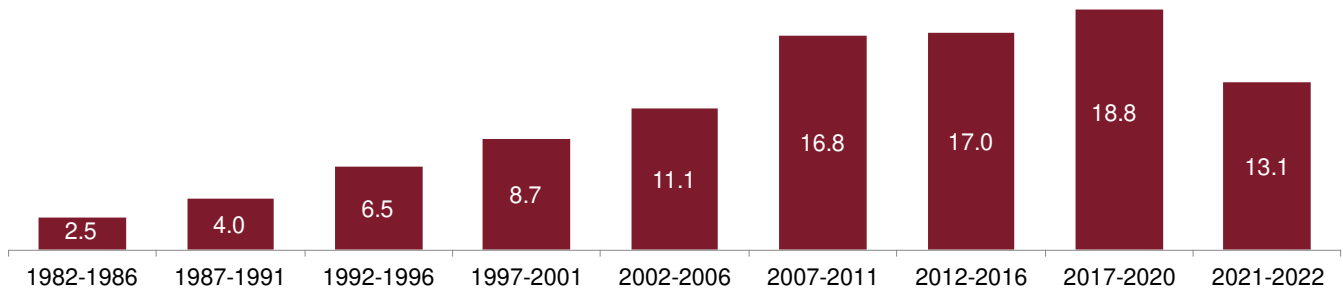
Grafik 10

Türkiye Savunma Harcamalarının Ana Kategorilere Göre Dağılımı



Grafik 11

Türkiye'nin 5 Yıllık Ortalama Savunma Harcamaları (mr ABD\$, cari fiyatlarla)



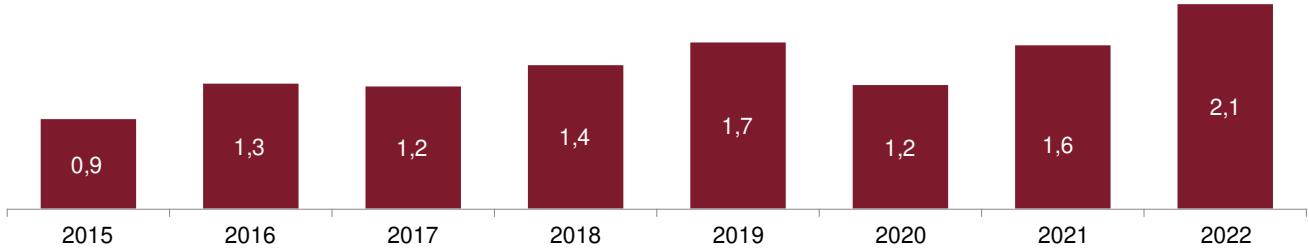
*İlgili yılların gerçekleşmiş / tahmini ortalama ABD\$/TL kuru üzerinden hesaplanmıştır.

Kaynak: SASAD, SavunmaSanayist, Milli Savunma internet sitesi

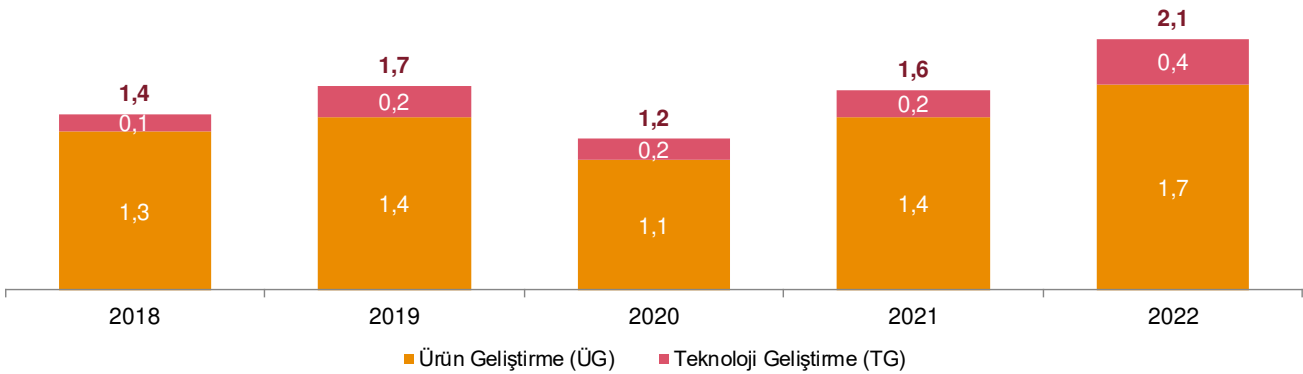
Sektörde **ürün ve teknoloji geliştirme harcamalarında 2019 yılına kadar genel bir artış** görülürken pandemiden sonra 2020 yılında **%26'lık bir düşüş** yaşanmıştır. Ancak **2021 ve 2022 yıllarında** ilgili harcamalar sırasıyla **%32 ve %26 artmıştır**. Alt kırılıma bakıldığında **ürün geliştirme harcamalarına** ağırlık verildiği gözlemlenmektedir. 2017 yılından bu yana finansman anlamında **proje teşviklerinde** dikkat çekici bir artış yaşanmıştır.

Grafik 12

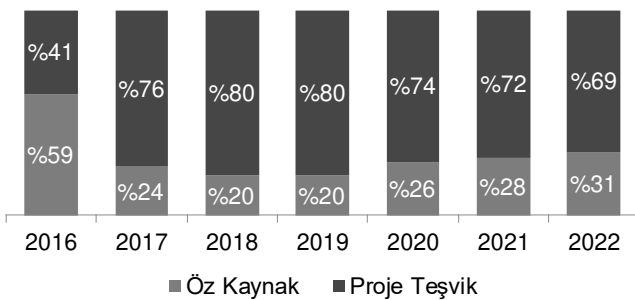
Türk Savunma ve Havacılık Sanayii Ürün ve Teknoloji Geliştirme Harcamaları (Ar-Ge, mr ABD\$)

**Grafik 13**

Türk Savunma ve Havacılık Sanayii Ürün Geliştirme ve Teknoloji Geliştirme Harcamaları Kırılımı (mr ABD\$)

**Grafik 14**

Türk Savunma ve Havacılık Sanayii Ürün ve Teknoloji Geliştirme Harcamaları Kaynak Kırılımı



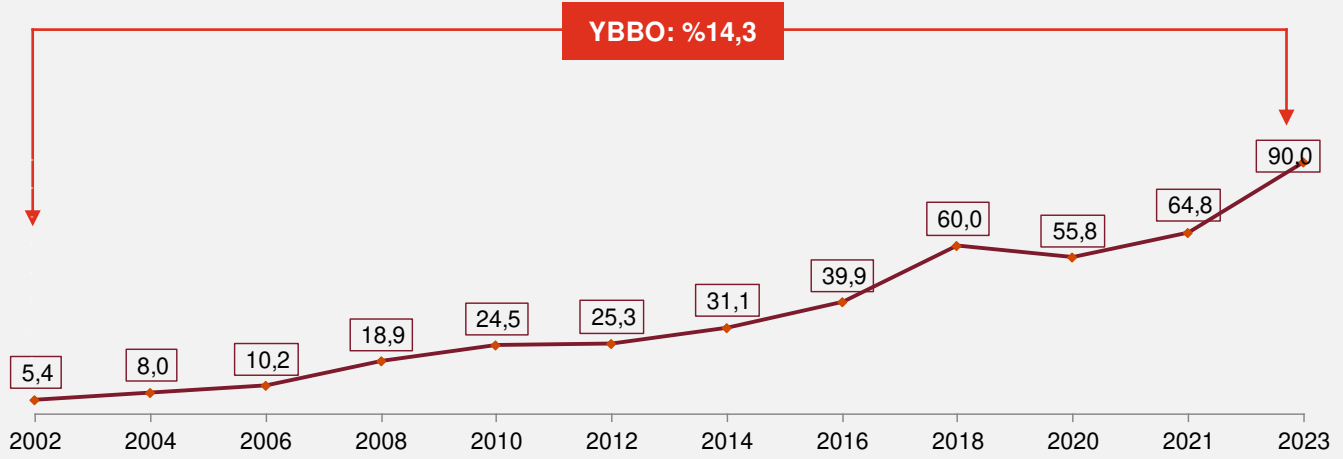
Son yıllarda proje teşvik harcamaları yüzdenin çoğunluğunu oluştururken 2016 yılında **öz kaynaklara** ağırlık verilmiştir.

Sektör 2021 yılında 0,5mr ABD\$ öz kaynak ve 1,2mr ABD\$ proje desteği alırken bu rakamlar 2022 yılında sırasıyla 0,6mr ABD\$ ve 1,4mr ABD\$'na yükselmiştir.

Sektörün **toplam sözleşme değeri pandemiye kadar** her yıl artış gösterirken **2020** yılında neredeyse sabit kalmıştır. Ancak toplam sözleşme değeri, **2023** yılında **90mr ABD\$'na** ulaşarak **2020 ve 2023 yılları** arasında **%61**'lik bir artış göstermiştir. Türkiye savunma sanayiinin aldığı proje sayısında da yıllar içinde artan bir eğilim gözlemlenmektedir.

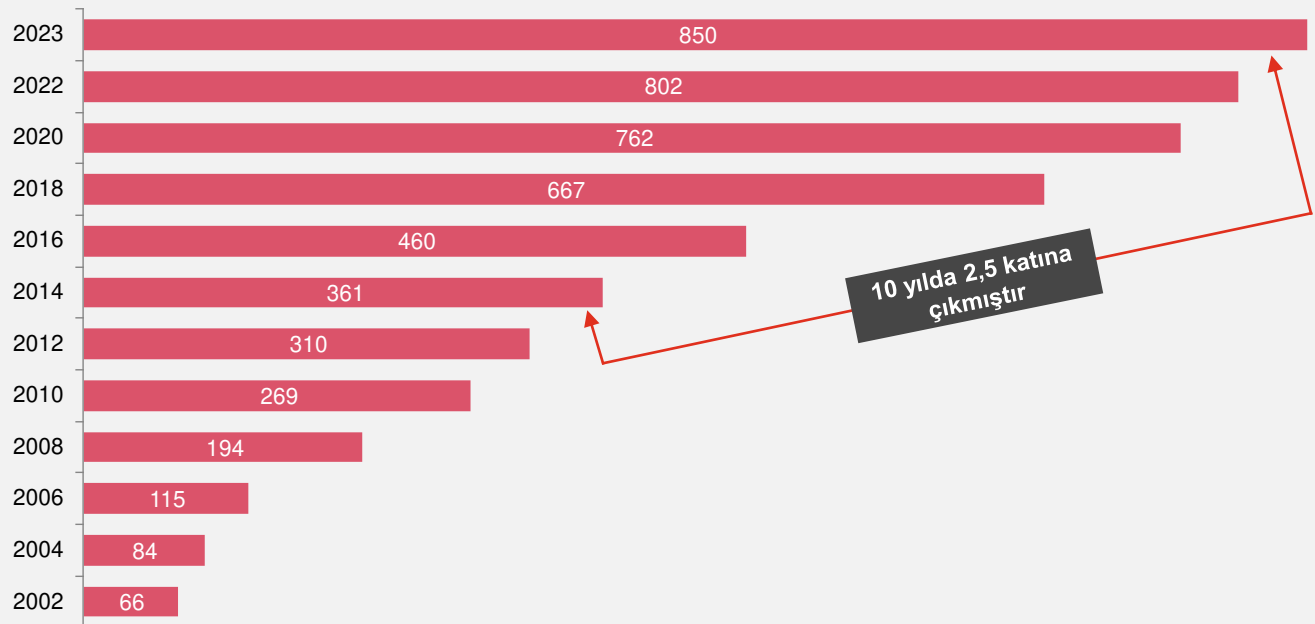
Grafik 15

Türk Savunma ve Havacılık Sektörü Sözleşmelerin Toplam Değeri (Toplam Sözleşme Bedeli, mr ABD\$)



Grafik 16

Türkiye'nin Savunma Projelerinin Sayısı (#)



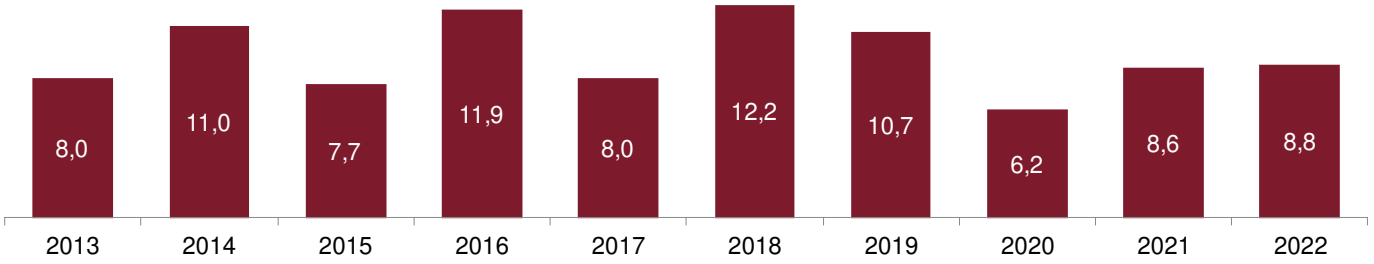
Türkiye'deki **alınan sipariş sayısında 2019 yılından sonra bir azalma** görülmektedir. 2017 yılında siparişler yaklaşık **%53** artarak 2018'de son 5 yılın **en yüksek seviyesi olan 12,2mr ABD\$'na ulaşmıştır**.

Grafik 17

Türk Savunma ve Havacılık Sanayii Alınan Siparişler (Toplam Yeni Sipariş Tutarı, mr ABD\$)

Alınan sipariş değerleri, yıllar içinde ekonomik koşullara bağlı değişkenlik göstermektedir.

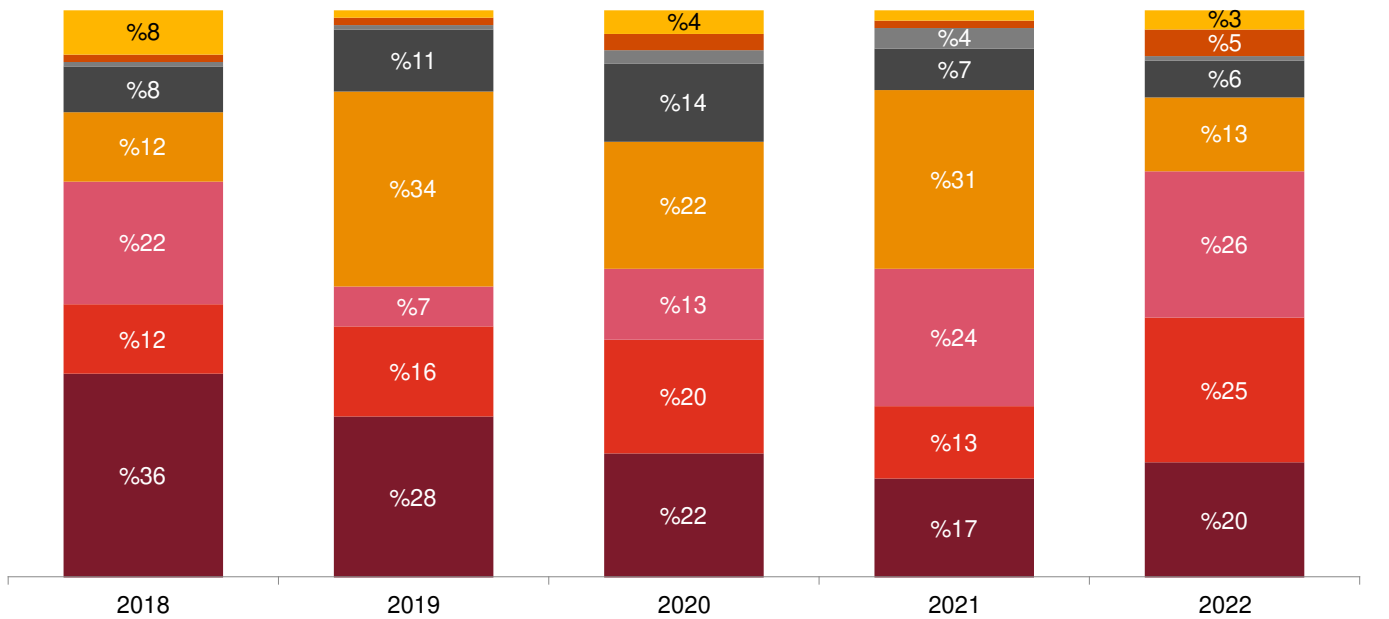
2022 yılında yalnızca **%2,6'lık bir artış** yaşanmıştır. Ancak küresel çaptaki yaşanan gelişmeler göz önünde bulundurulduğunda ilerleyen yıllarda talebin artacağı öngörülmektedir.



Grafik 18

2018 ve 2019 yıllarında en yüksek sipariş tutarının **Kara** segmenti olduğu görülürken, son yıllarda **Askeri Havacılık ve Silah, Müh. ve Füzenin** yükselişe geçtiği görülmektedir.

Türk Savunma ve Havacılık Sanayii Alınan Siparişlerin (Sipariş Tutarının) Ana Kategorilere Göre Dağılımı



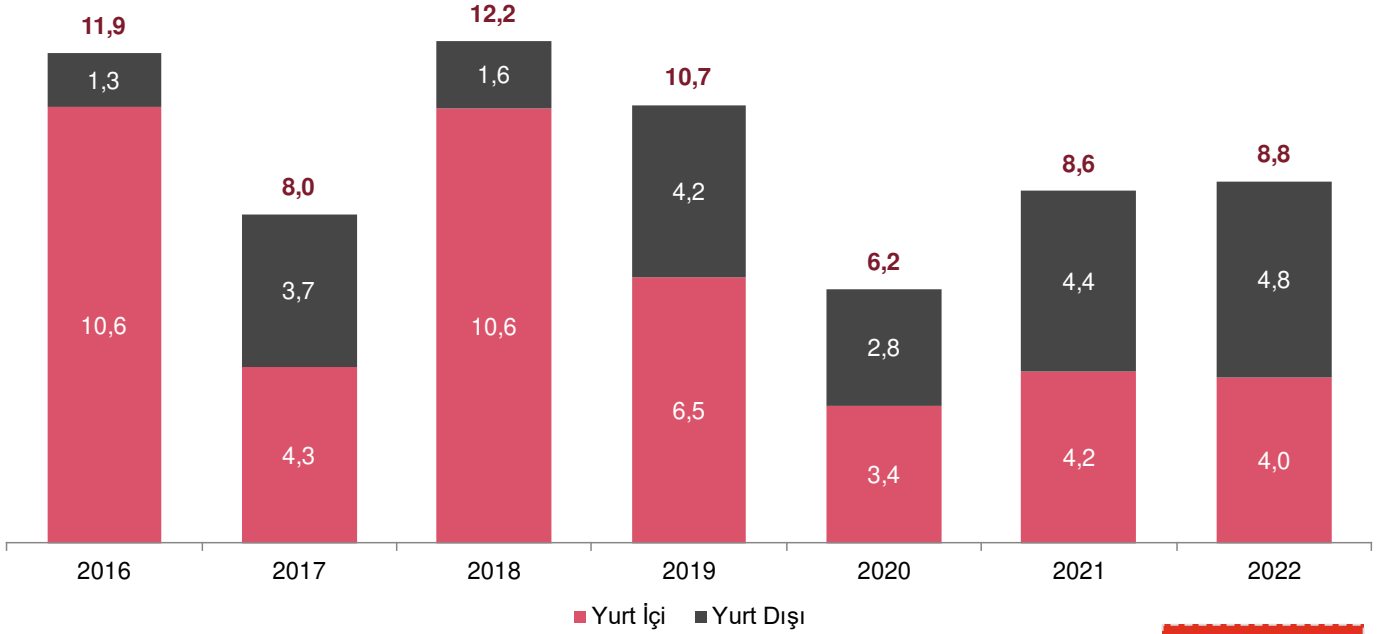
*Askeri teçhizatın bakım, onarım, tamir ve revizyonunu ifade etmektedir.

Kaynak: SASAD

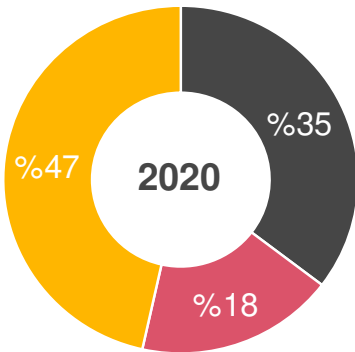
Yurt içi siparişleri 2016 yılından sonra düşüş yaşarken yurt dışı siparişlerinin 2020 yılından sonra arttığı gözlemlenmektedir. Toplam siparişler genel olarak artarken, iç pazardaki zorluklar nedeniyle bu artış **yurt dışı siparişlerin itici gücü** olmuştur.

Grafik 19

Türk Savunma ve Havacılık Sanayii Alınan Siparişlerin Yurt İçi ve Yurt Dışı Dağılımı (milyar ABD\$)

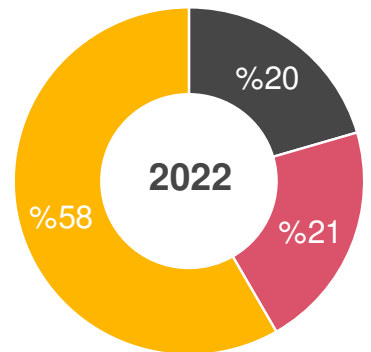
**Grafik 20**

Türk Savunma ve Havacılık Sanayii Yurt Dışından Alınan Siparişlerin Bölgesel Dağılımı

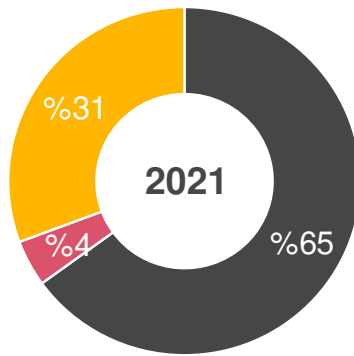


2020 yılında en çok sipariş Diğer ülkelerden alınmıştır. Avrupa siparişleri %18 ile en az sipariş alınan bölgedir.

2021 yılında en çok sipariş alınan bölge ABD olmuştur. Bunun yanı sıra Avrupa siparişlerinde ise ciddi bir düşüş gözlemlenmektedir.



2021 yılına kıyasla 2022 yılında Avrupa siparişlerinde ciddi bir artış söz konusu olmuştur.



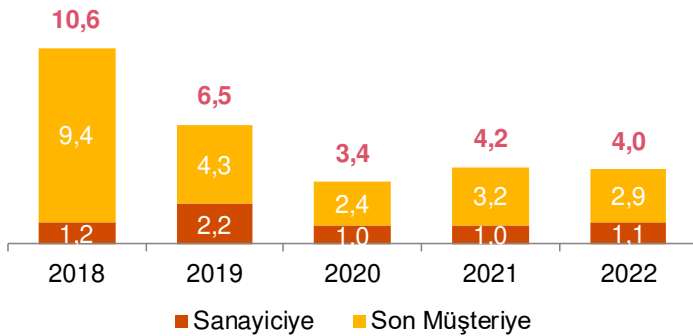
■ ABD ■ Avrupa ■ Diğer



Yurt içi siparişlerde düşüşler yaşanırken, yurt dışı siparişlerde büyük artışlar görülmektedir. Bu, Türk savunma ve havacılık sanayiinin uluslararası pazarda büyüdüğüne ve yurt dışındaki müşterilere daha fazla ürün ve hizmet sağladığına işaret etmektedir. Yurt dışı pazarlarda özellikle Orta ve Uzak Doğu bölgelerinde gelişme sağlamak için sanayici ile devletin iş birliği önem arz etmektedir.

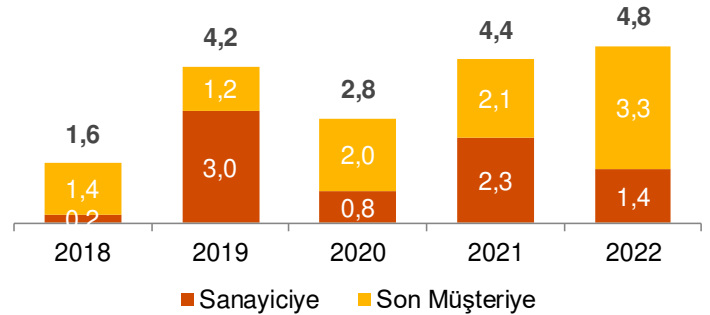
Grafik 21

Türk Savunma ve Havacılık Sanayii
Yurt İçi Alınan Siparişlerin Sanayiciye-
Müşteriye Kırılımı (mr ABD\$)



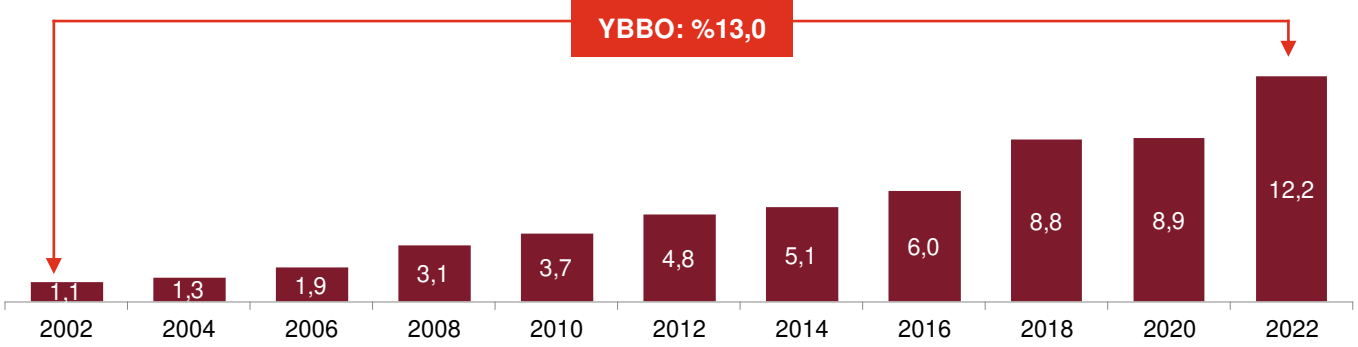
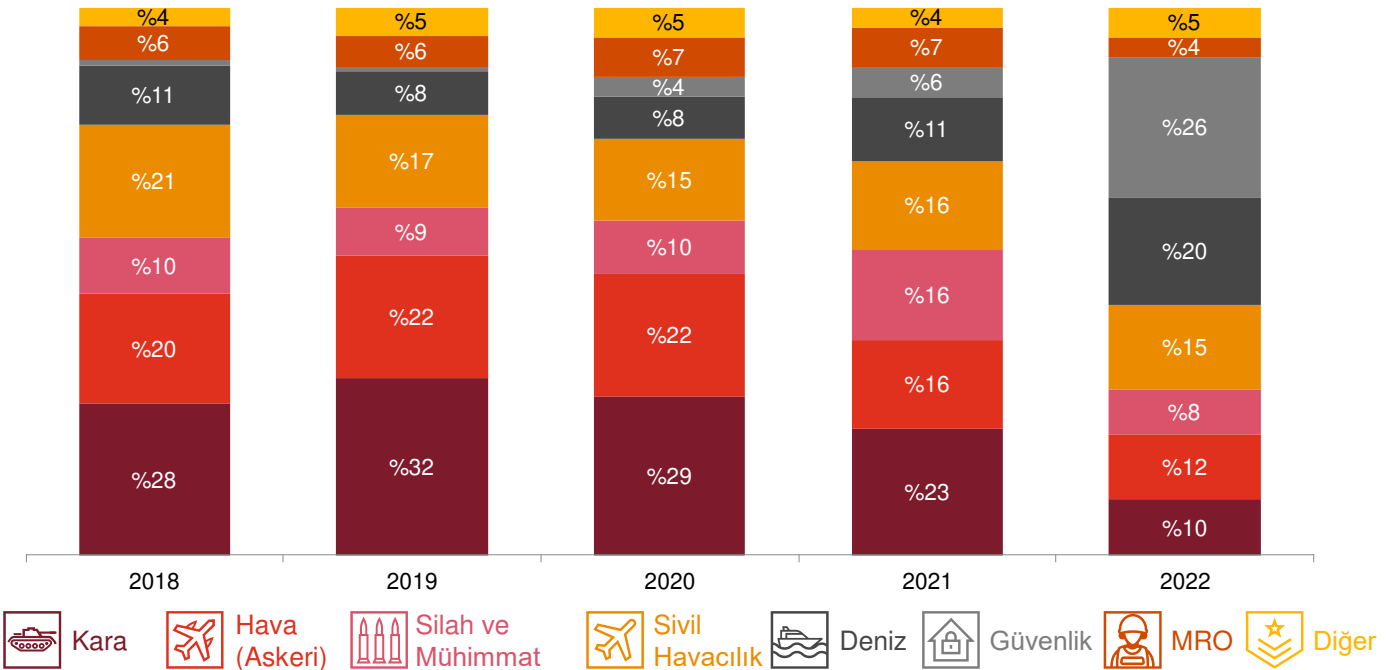
Grafik 22

Türk Savunma ve Havacılık Sanayii Yurt
Dışı Alınan Siparişlerin Sanayiciye-
Müşteriye Kırılımı (mr ABD\$)



Yurt dışı alınan siparişlerde de 2018'den 2022'ye büyük dalgalanmalar görülmektedir. Son müşteriye gelen siparişler ise 2018'de 1,4mr ABD\$ iken 2022'de 3,3mr ABD\$'na büyük bir artış göstermiştir.

Türkiye savunma sanayii ve havacılık cirosu, 2002 ile 2022 yılları arasında düzenli olarak artmış, **2022 yılında ise 12,2mr ABD\$** seviyesine yükselmiştir. Cironun **2028 yılında 26mr ABD\$** seviyelerine çıkarılması hedeflenmektedir.

Grafik 23**Türk Savunma ve Havacılık Sanayii Ciro (mr ABD\$)****Grafik 24****Türkiye Savunma Sanayii Cirounun Ana Kategorilere Göre Dağılımı**

Özellikle **Güvenlik ve Deniz kategorilerindeki büyüme**, bu alanlarda daha fazla fırsatın oluşacağını göstergesi niteliğindedir.

Güvenlik kategorisinin ciroya olan katkısı **2018 yılında 83m ABD\$'ndan 2022 yılında 3,1mr ABD\$'na** çıkarak bir artış trendi göstermiştir.

2018**2022**

Kara segmenti toplamdaki en yüksek paya sahiptir.



%20,7 payla ikinci en yüksek pay Sivil Havacılık kategorisindedir.



Askeri Hava kategorisi Sivil Havacılık ile benzer paya sahiptir.



Toplam içerisindeki en düşük pay Güvenlik kategorisine aittir.



Kara segmentinin ciroya olan katkısı yaklaşık **%18 azalmıştır**.



Kara kategorisine benzer olarak Sivil Havacılık payı da düşmüştür.



Askeri Hava kategorisi sivil havacılık ile benzer eğilimler izlemektedir.



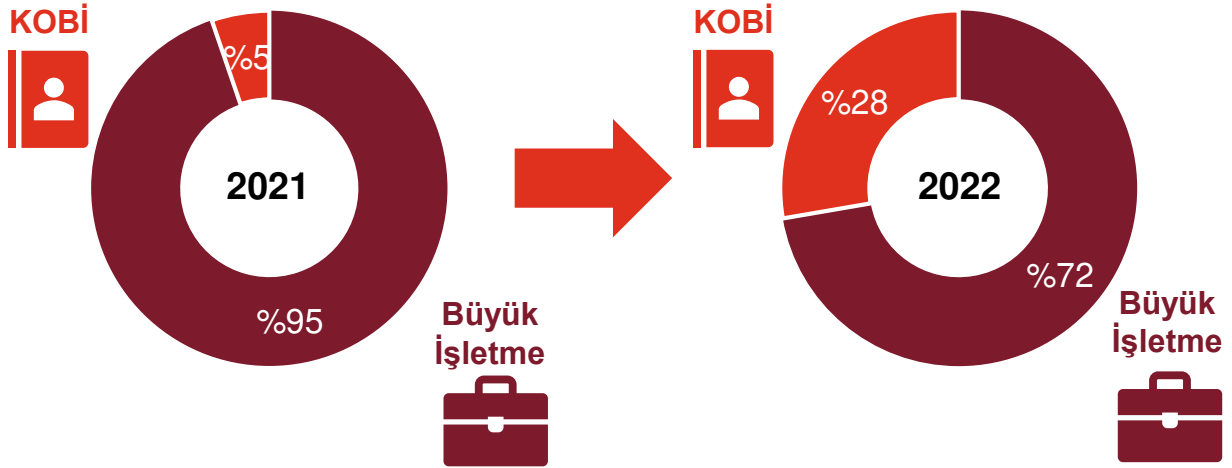
Güvenlik kategorisi önem kazanarak **%25,6** ile en yüksek paya sahip olmuştur.

Kaynak: SASAD

Türk savunma ve havacılık sanayiinin **ciro kırılımları ve müşteri dağılımları** sektörün büyüklüğü, iç ve dış pazarlardaki faaliyetleri, ve müşteri gruplarına olan odak noktaları yansıtmaktadır.

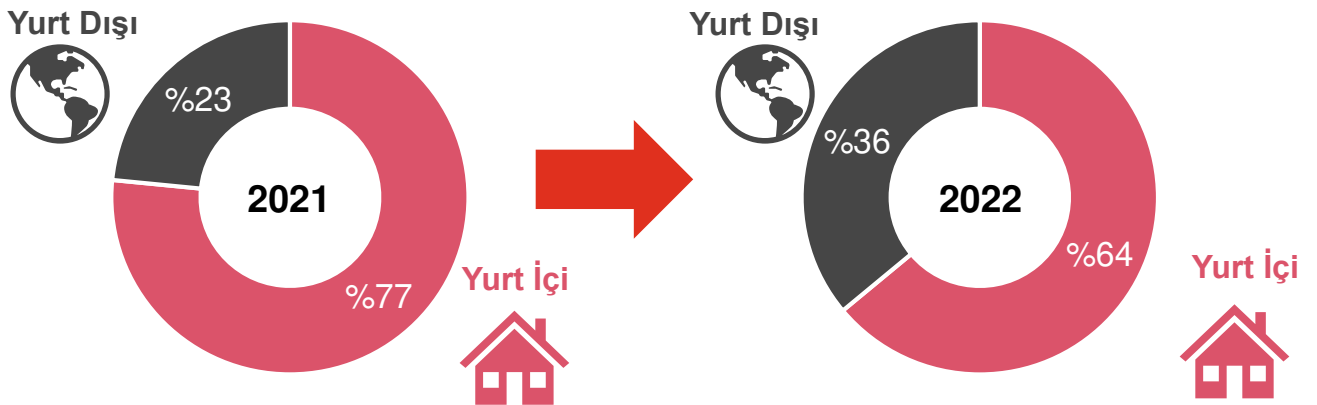
Grafik 25

Türk Savunma ve Havacılık Sanayii Cironun İşletme Büyüklüğüne Göre Dağılımı



Grafik 26

Türkiye Savunma ve Havacılık Sanayii Cirosunun Yurt İçi ve Yurt Dışı Dağılımı

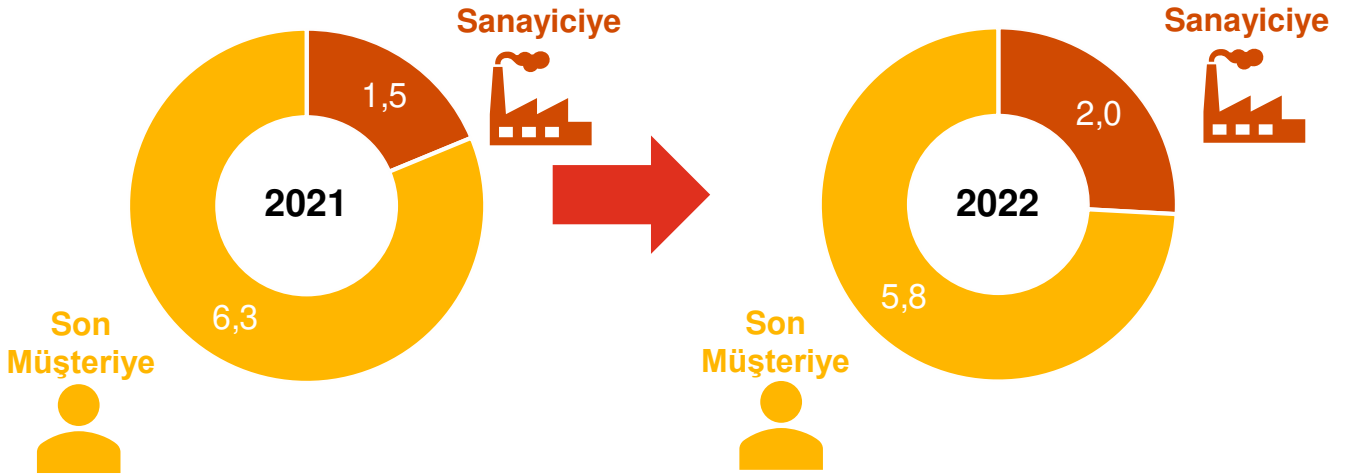


2022 yılında Yurt Dışı Türk Savunma Sanayii Ciro payı %23'ten %36 seviyelerine ulaşarak artış göstermiştir. Bu artışı Yurt Dışı Sipariş Alınımındaki artışla ilişkilendirmek mümkündür.

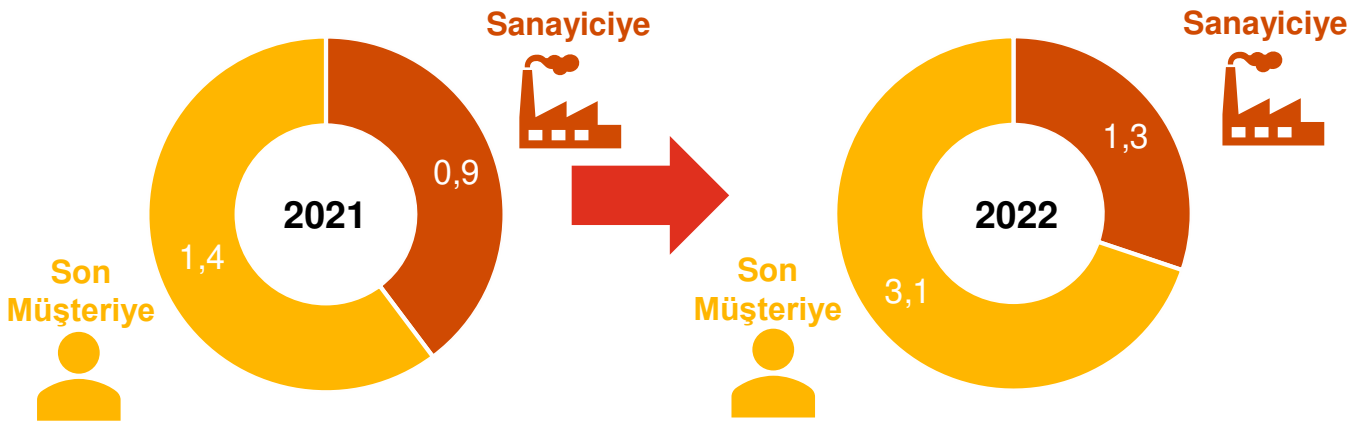
Türkiye savunma sanayii, **yurt içi ve yurt dışı pazarlarda hem son müşterilere hem de sanayicilere** ürün ve hizmetler sunmaktadır. **Son müşteriye odak**, yurt içi pazarda daha **belirgin**, ancak yurt dışı pazarda da artış göstermektedir. **2022'de yurt dışı cirodaki büyük artış, uluslararası pazarda büyüme potansiyeli olduğunu desteklemektedir.**

Grafik 27

**Türkiye Savunma ve Havacılık Sanayii Yurt İçi
Cirosunun Sanayiciye-Müşteriye Dağılımı (mr ABD\$)**

**Grafik 28**

**Türkiye Savunma ve Havacılık Sanayii Yurt Dışı
Cirosunun Sanayiciye-Müşteriye Dağılımı (mr ABD\$)**



2022 yılında **Yurt Dışı Ciro** büyük bir artışla **4,4mr ABD\$'na** yükselmiştir. Artışın sebebi, özellikle son müşteriden gelen gelirdeki artıştır. 2022 yılında son müşteriden gelen gelir, **3,1mr ABD\$** olmuştur. **Yurt içi pazarda son müşteriye odaklanılırken yurt dışı pazarında sanayiciye daha fazla odaklanıldığı gözlemlenmektedir.**

Türk savunma sanayiinin yurt dışı satış gelirleri, sektörün uluslararası alandaki büyüme ve rekabet gücünün arttığını göstermektedir.

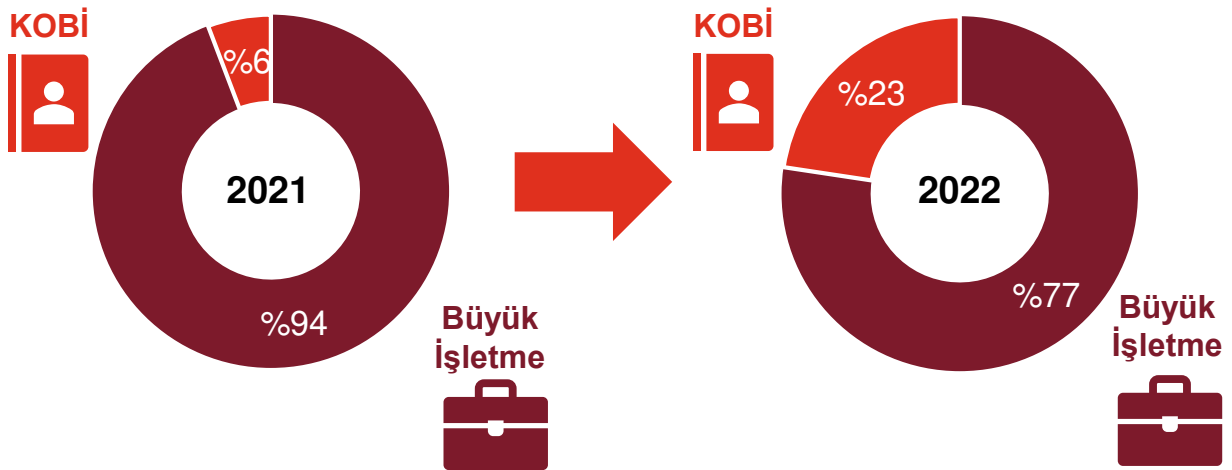
Grafik 29

Türk Savunma ve Havacılık Sanayii Yurt Dışı Satış Gelirleri ("YDSG", İhracat, mr ABD\$)



Grafik 30

Türk Savunma ve Havacılık Sanayii İhracatın İşletme Büyüklüğüne Göre Dağılımı



İhracatın işletme büyüklüğüne göre oransal dağılımının, **cironun işletme büyüklüğüne göre oransal dağılımına paralel** hareket ettiği görülmektedir. Yalnızca bir yıl içerisinde kobi payındaki %17'lik artış dikkat çekicidir.

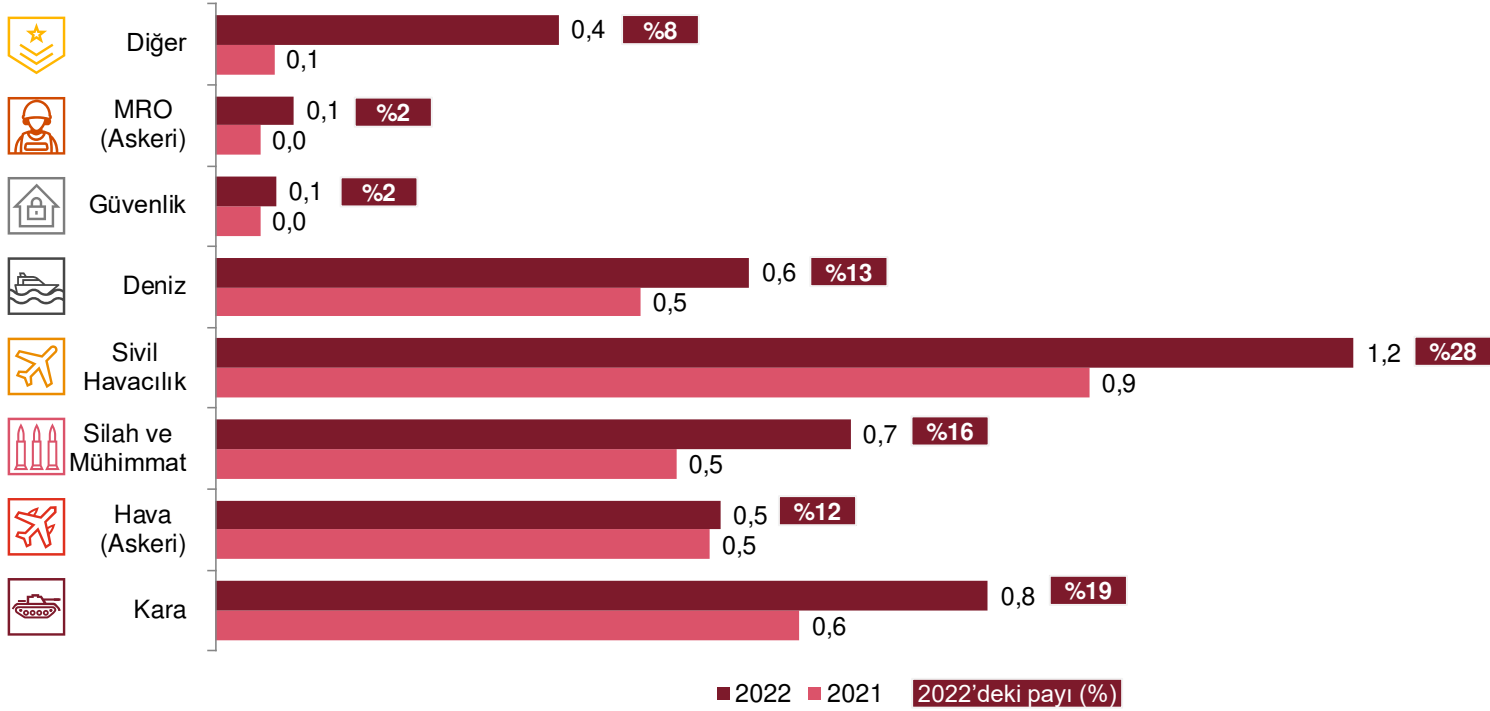
*Beklenti ifade etmektedir.

Kaynak: SASAD

Son dönemlerdeki gelişmeler ile Türkiye'nin savunma ve havacılık sanayii alanında **dünya pazarında önemli bir oyuncu** haline gelmektedir.

Grafik 31

Türkiye Savunma ve Havacılık Sanayii YDSG'nin Ana Kategorilere Göre Dağılımı (mr ABD\$)



Kara segmenti %32 artarak YDSG'ye ciddi bir katkı yapmıştır.



Silah Mühimmat ve Füze segmenti de toplam ihracata önemli bir katkıda bulunmaktadır.



MRO segmenti %77 artarak en çok artış gösterenler arasında olmuştur.

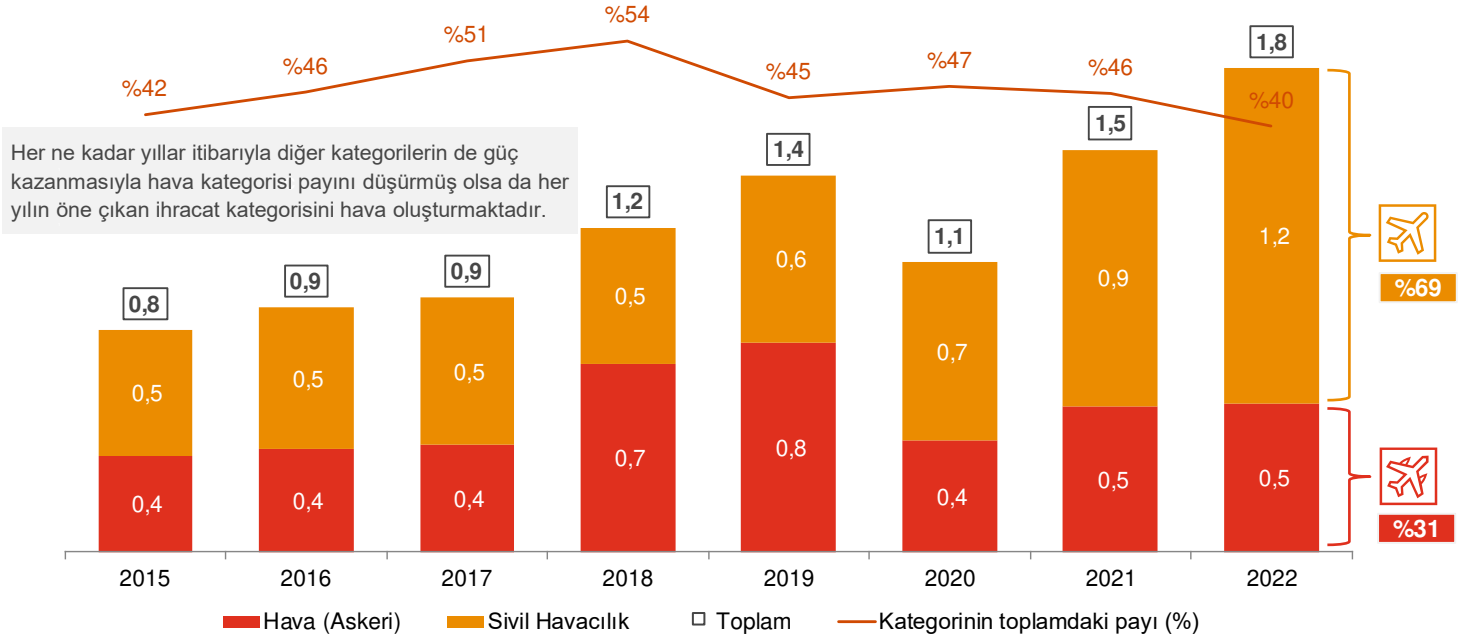


Diğer segmenti yaklaşık 6 katına çıkarak büyük bir artış göstermiştir.

İhracatın ana kategorilere göre dağılımı geçmiş yıllara yönelik olarak incelendiğinde, hava kategorisinin toplamda oldukça yüksek bir paya sahip olduğu anlaşılmaktadır (sivil + askeri = %40,4 ihracat payı). Bu kapsamda ilerleyen dönemlerde ihracatın daha da artmasında hava platformlarının rol alabileceği öngörülmektedir.

Grafik 32

Türkiye Savunma ve Havacılık Sanayii YDSG'nin Hava Kategorisinde Yıllık Dağılımı (Sivil + Askeri, mr ABD\$)



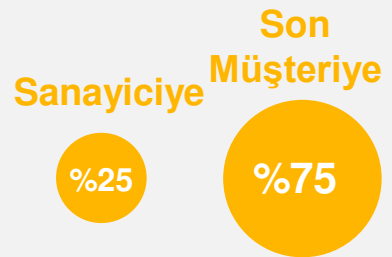
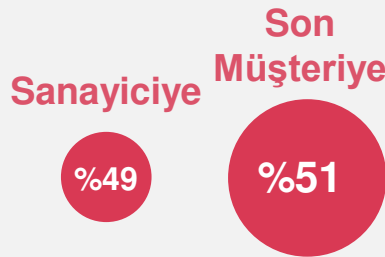
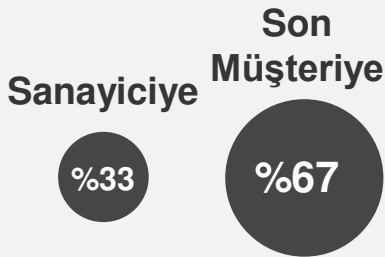
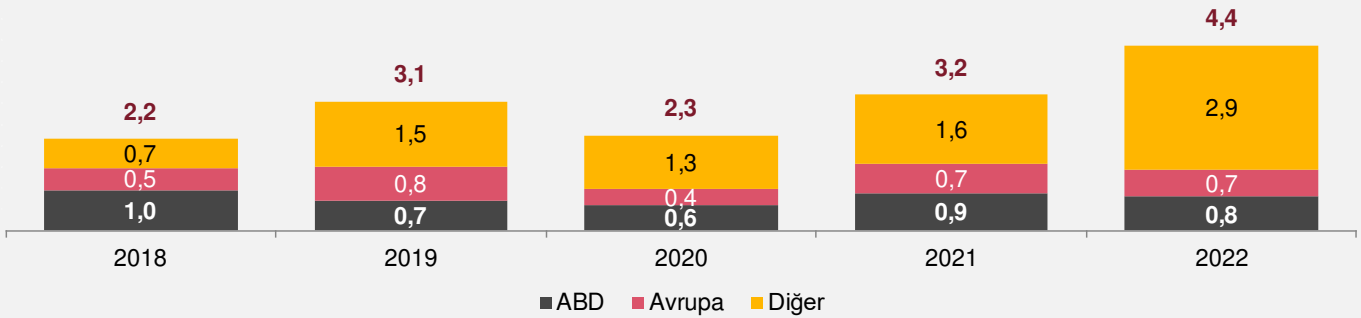
Hava kategorisinde platform, ana ve alt sistemler üzerinden öne çıkan şirketler:

TUSAŞ	STM	BAYKAR
ASELSAN	VESTEL	ALTINAY SAVUNMA
		DASAL
		TAAC
SDT	ALP HAVACILIK	C-TECH

YDSG'nin bölgesel dağılımı, ABD ve Avrupa gibi geleneksel pazarların yanı sıra Diğer bölgelerdeki büyümeyi de göstermektedir. Bu grafik, **Türkiye'nin savunma sanayi ürünlerinin farklı pazarlarda talep gördüğünü ve uluslararası pazarda büyüme fırsatlarını değerlendirdiğini** destekler niteliktedir. Çoğu istatistikte olduğu gibi 2020 senesindeki düşüş sonraki yıllarda hızla artış göstermiş ve 2022 yılında **4,4mr ABD\$** değerine ulaşarak rekor kırmıştır. İhracattaki gelişim, Türkiye savunma sanayiisinin uluslararası arenada mevcudiyetini kuvvetlendirdiğini göstermektedir, **2023 yılı için ise yaklaşık 6mr ABD\$ ihracat hedefi** koyulmuştur. 2023 itibarıyla ürün ihraç edilen ülke sayısı yaklaşık **170'e**, ihraç edilen ürün çeşitliliği ise yaklaşık **230'a** ulaşmıştır.

Grafik 33

Türkiye Savunma ve Havacılık Sanayii YDSG'nin Bölgesel Dağılımı (mr ABD\$)



ABD'ye yapılan satışlarda, **2021'de sanayiciye** gelen gelir (436m ABD\$) **son müşteriden** gelen geliri (461m ABD\$) neredeyse dengelemiştir.

Ancak, **2022'de sanayiciye** olan gelir (265m ABD\$), **son müşteriden** gelen gelirin (531m ABD\$) altında kalmıştır.

Avrupa'ya yapılan satışlarda, **2021'de sanayiciye** gelen gelir (374m ABD\$) **son müşteriden** gelen geliri (305m ABD\$) aşmıştır.

2022'de ise bu durum tersine dönmüş ve **sanayiciye** olan gelir (328m ABD\$) **son müşteriden** gelen geliri (335m ABD\$) aşmıştır.

AB'nin savunma ayağı EDA olarak tanımlanmaktadır. Türkiye, AB üyesi olmadığı için EDA'da yer almamaktadır.

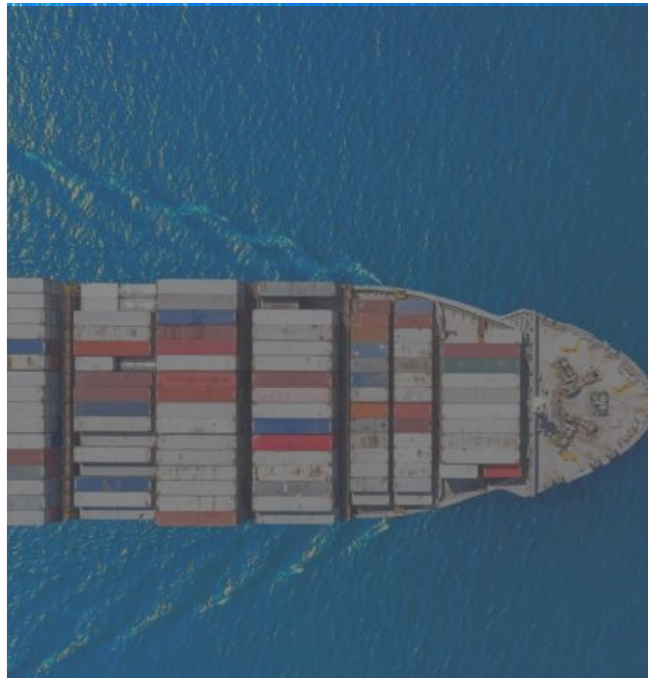
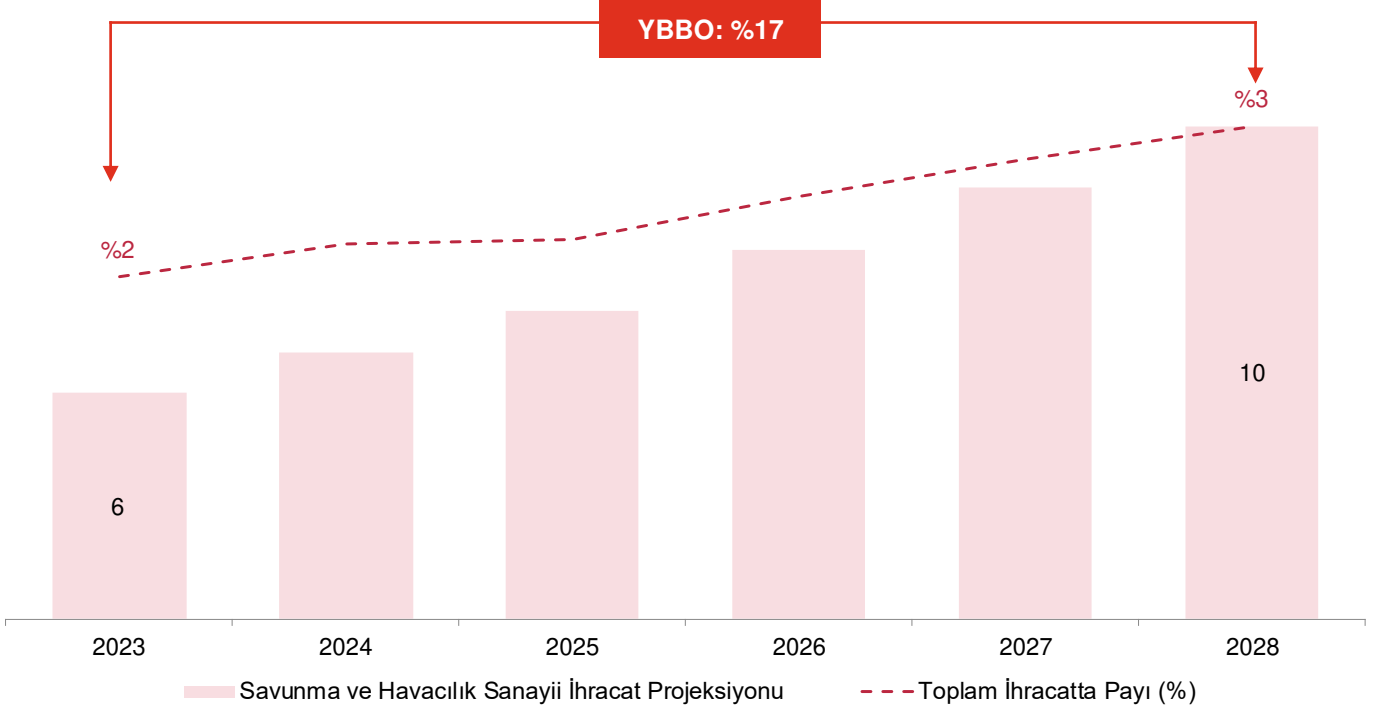
Diğer ülkelere yapılan satışlarda, **2021'de son müşteriden** gelen gelir (1.195m ABD\$) **sanayiciye** gelen geliri (454m ABD\$) aşmıştır.

2022'de bu fark daha da açılmış ve **son müşteriden** gelen gelir (2.203m ABD\$), **sanayiciye** gelen geliri (734m ABD\$) aşmıştır.

İhracatının **2023 yılında yaklaşık 6mr ABD\$** ve **2028 yılında ise 10-12mr ABD\$** seviyelerine ulaşarak savunma ihracatının Türkiye'nin toplam ihracatında 5 yıl içerisinde yaklaşık **%3** paya sahip olacağı öngörülmektedir. Bu hedefe ulaşılmasında **arz güvenliği, lojistik destek, enerji, finansman ve çalışan iş gücü** öne çıkan ihtiyaçlardır.

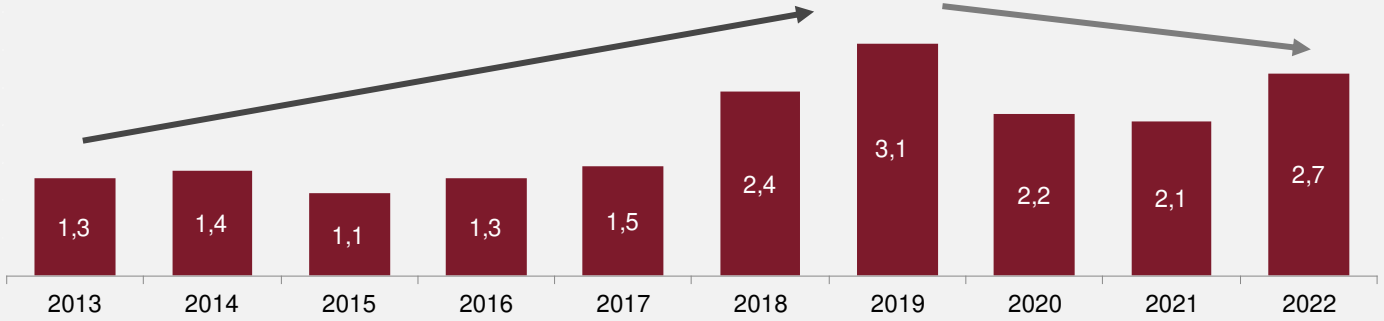
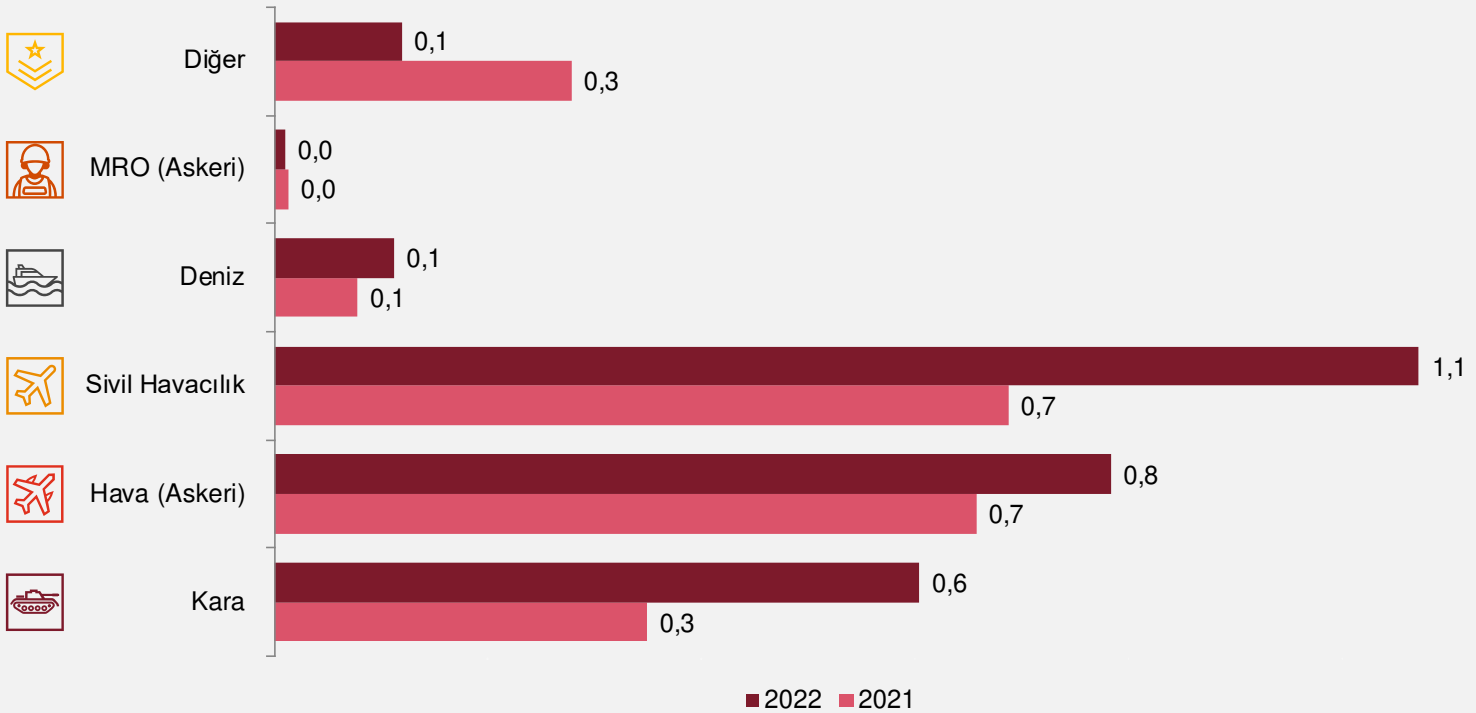
Grafik 34

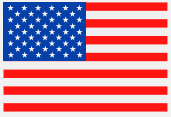
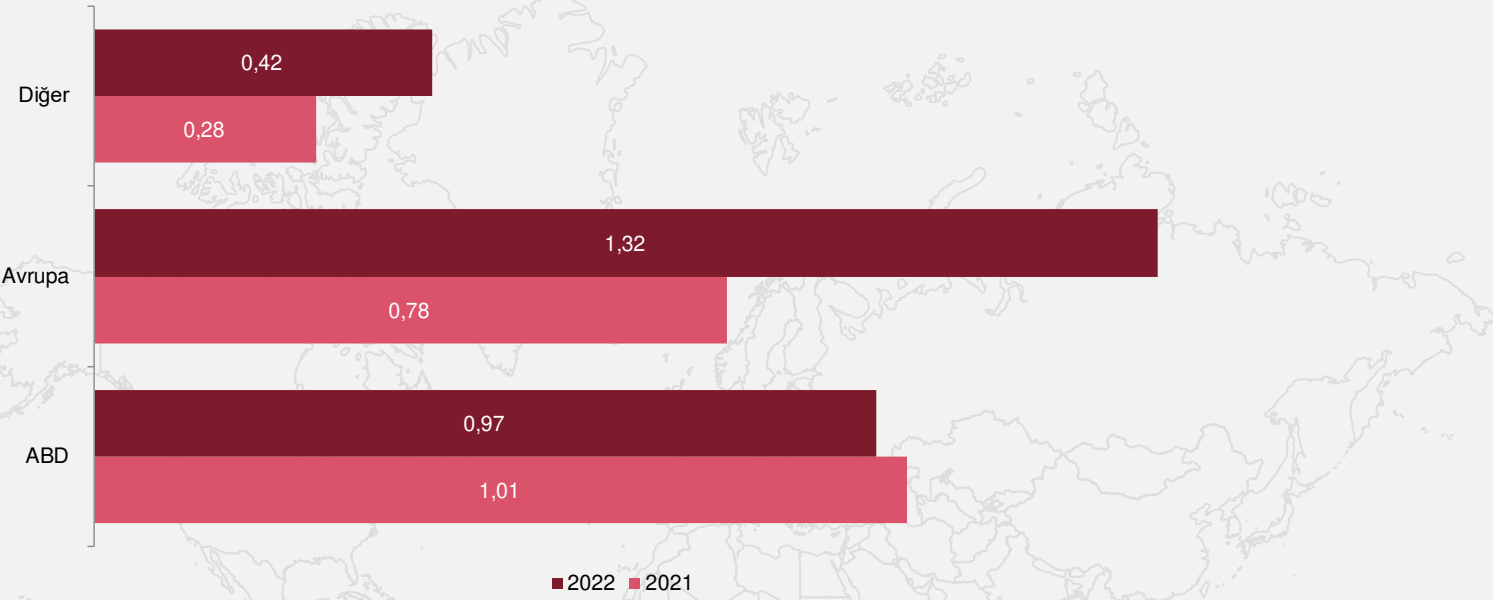
Türk Savunma ve Havacılık Sanayii İhracat Tahminleri (mr ABD\$)



2020 yılında Savunma ve Havacılık Sanayi İhracatçıları Birliği ile SASAD arasında bir iş birliği protokolü imzalanmıştır. Bu sayede SASAD tarafından kurulan İhracat ve Tanıtım Komitesi ile İhracatı Geliştirme Komitesi, farklı birer öneme kavuşmuştur.

2013 ile 2018 arasında **Türkiye savunma ve havacılık sanayii ithalatı** önemli ölçüde artmıştır, **2019'da 3,1mr ABD\$'na** ulaşmıştır. Ancak sonrasında ithalat miktarında COVID-19 ile ilişkilendirilebilecek bir düşüş gözlenmiştir.

Grafik 35**Türk Savunma ve Havacılık Sanayii İthalat (mr ABD\$)****Grafik 36****Türk Savunma ve Havacılık Sanayii İthalatın Ana Kategorilere Göre Dağılımı (mr ABD\$)**

Grafik 37**Türk Savunma ve Havacılık Sanayii İthalatın Bölgelere Göre Dağılımı (mr ABD\$)****ABD**

- ABD'den yapılan savunma ve havacılık ithalatı, **2021'de 1,00mr ABD\$ iken 2022'de 0,97mr ABD\$'na düşmüştür.**
- İthalatın kategorilere göre dağılımında, sivil havacılık 2022'de artmıştır, ancak hava (askeri) kategorisinde bir düşüş yaşanmıştır.

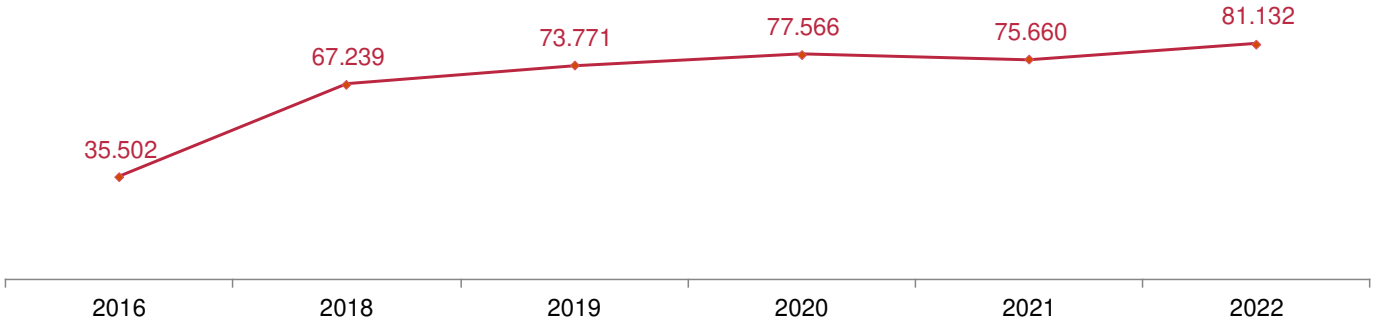
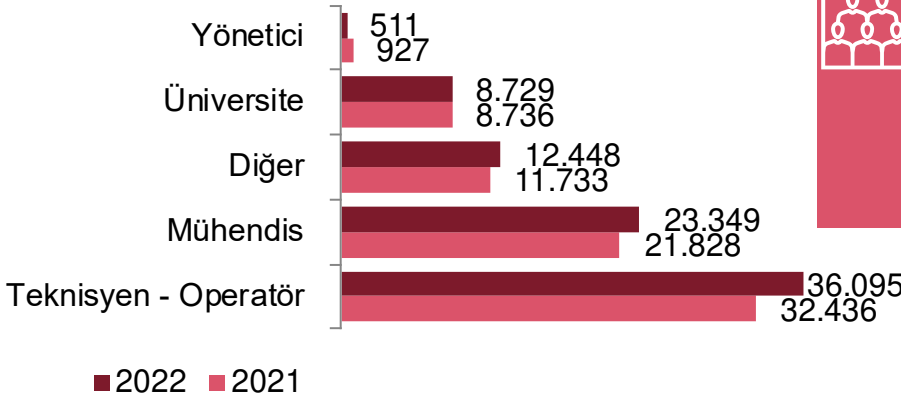
**Avrupa**

- Avrupa'dan yapılan ithalat, **2021'de 0,78mr ABD\$ iken 2022'de 1,32mr ABD\$'na önemli bir artış göstermiştir.**
- İthalatın kategorilere göre dağılımında, hava (askeri) ve sivil havacılık kategorilerinde artışlar görülmüştür.

**Diğer**

- Diğer ülkelerden yapılan ithalat, **2021'de 0,28mr ABD\$ iken 2022'de 0,42m ABD\$'na yükselmiştir.**
- İthalatın kategorilere göre dağılımında, kara ve hava (askeri) kategorilerinde artışlar görülmüştür.

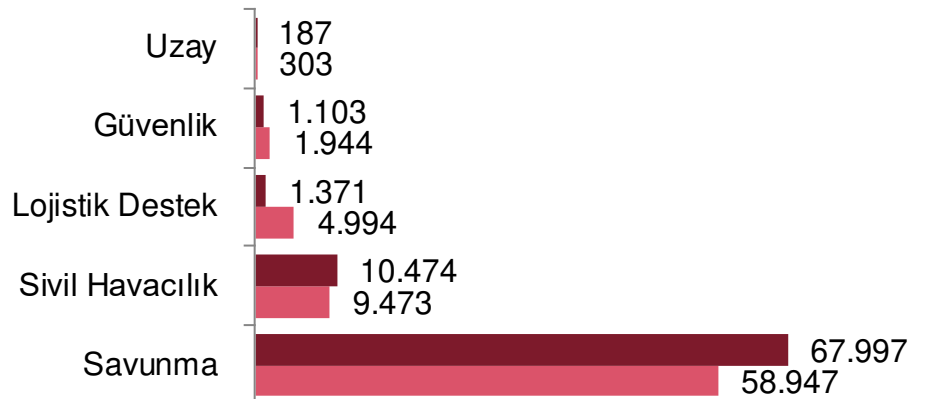
Türk savunma ve havacılık sanayii sektöründe **istihdamın kademeli olarak arttığı** anlaşılmaktadır, özellikle 2020 ve 2022 yılları arasında belirgin bir artış görülmektedir. Sektör istihdamının **2028'de 158.000'e** yükseltilmesi planlanmaktadır.

Grafik 38**Türk Savunma ve Havacılık Sanayii İstihdam (# kişi)****Grafik 39****Türk Savunma ve Havacılık Sanayii İstihdamın Mesleki Dağılımı (# kişi)**

Teknisyen-operatörler ve mühendisler sektördeki önemli istihdam gruplarıdır. Yönetici kadrosu ile diğer çalışanların göreceli olarak düşük tutulması üretkenlik ve verimliliğe verilen önemi işaret etmektedir. Yönetici pozisyonlarının sayısında ise 2021'den 2022'ye azalış görülmektedir. Bu durum beyin göçü olarak yorumlanabilmektedir. Pandemi olmasına karşın ilgili yıllarda büyük kayıplar olmadan çalışanların muhafaza edilebilmiş olması nitelikli kadroya sahip çıkan bir yaklaşım olduğunu göstermektedir.

Grafik 40**Türk Savunma ve Havacılık Sanayii İstihdamın Ana Kategorilere Dağılımı (# kişi)**

Toplam istihdamın 2021'den 2022'ye arttığı görülmektedir. Savunma kategorisi, sektördeki en büyük istihdam kaynağıdır ve istihdamın en hızlı büyüdüğü kategoridir.



Savunma Sanayii Başkanlığı, TSK'nın modernize edilmesi, ilgili gelişim için ihtiyaç olan sanayinin kurulması ve ihracat koordinasyonu gibi çeşitli amaçlar ile kurulmuştur.

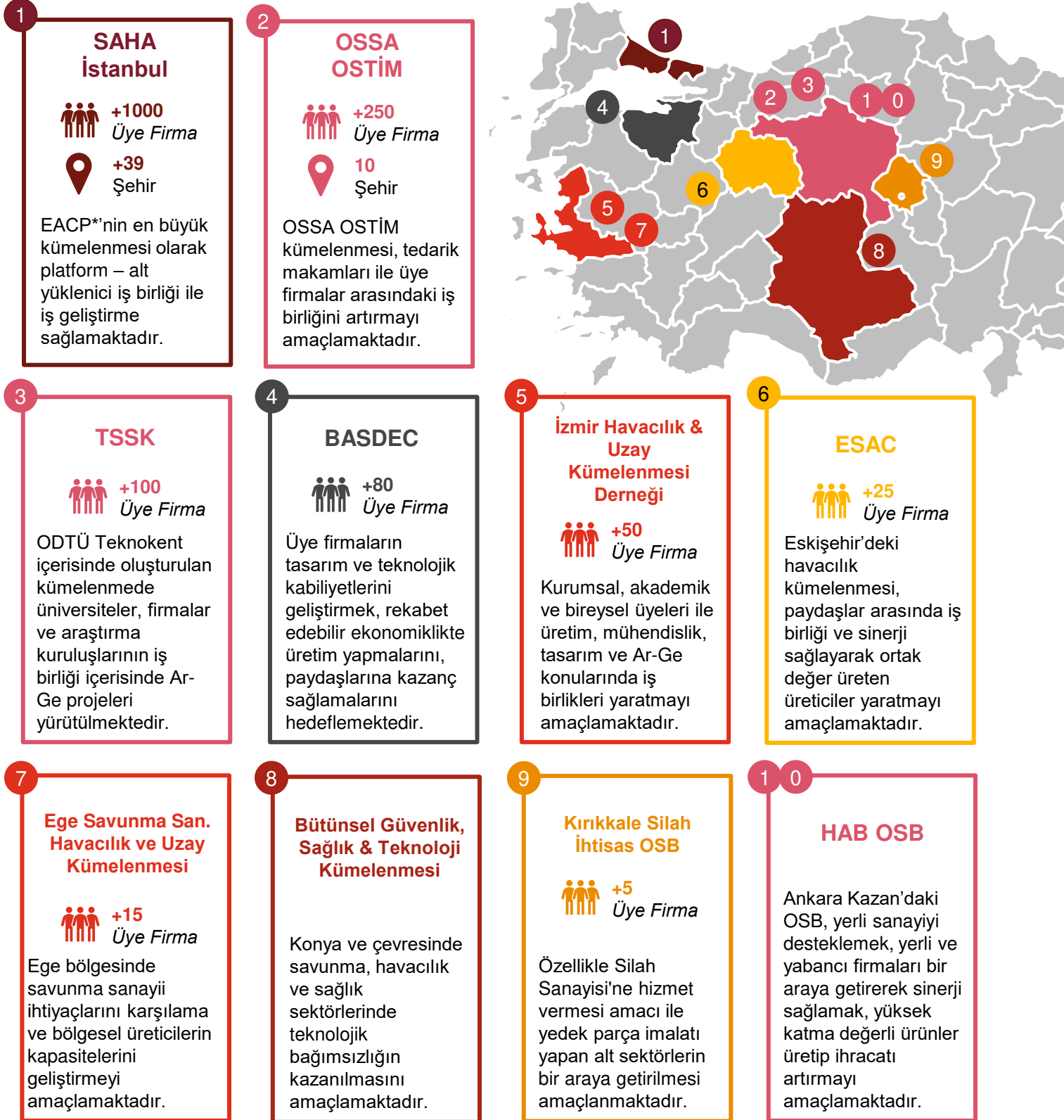
Türkiye'deki savunma ve havacılık sanayii düzenlemeleri, kamu ve özel sektör kurumlarının **iş birliği** içerisinde hareket etmesi ile yürütülmektedir. Yönetim, denetleme ve düzenleme Savunma Sanayii Başkanlığı altında faaliyet gösteren kurumlarca sürdürülmektedir.

Türkiye'deki Savunma ve Havacılık Sanayii'nde Yönetici, Denetleyici ve Düzenleyici Kurumlar



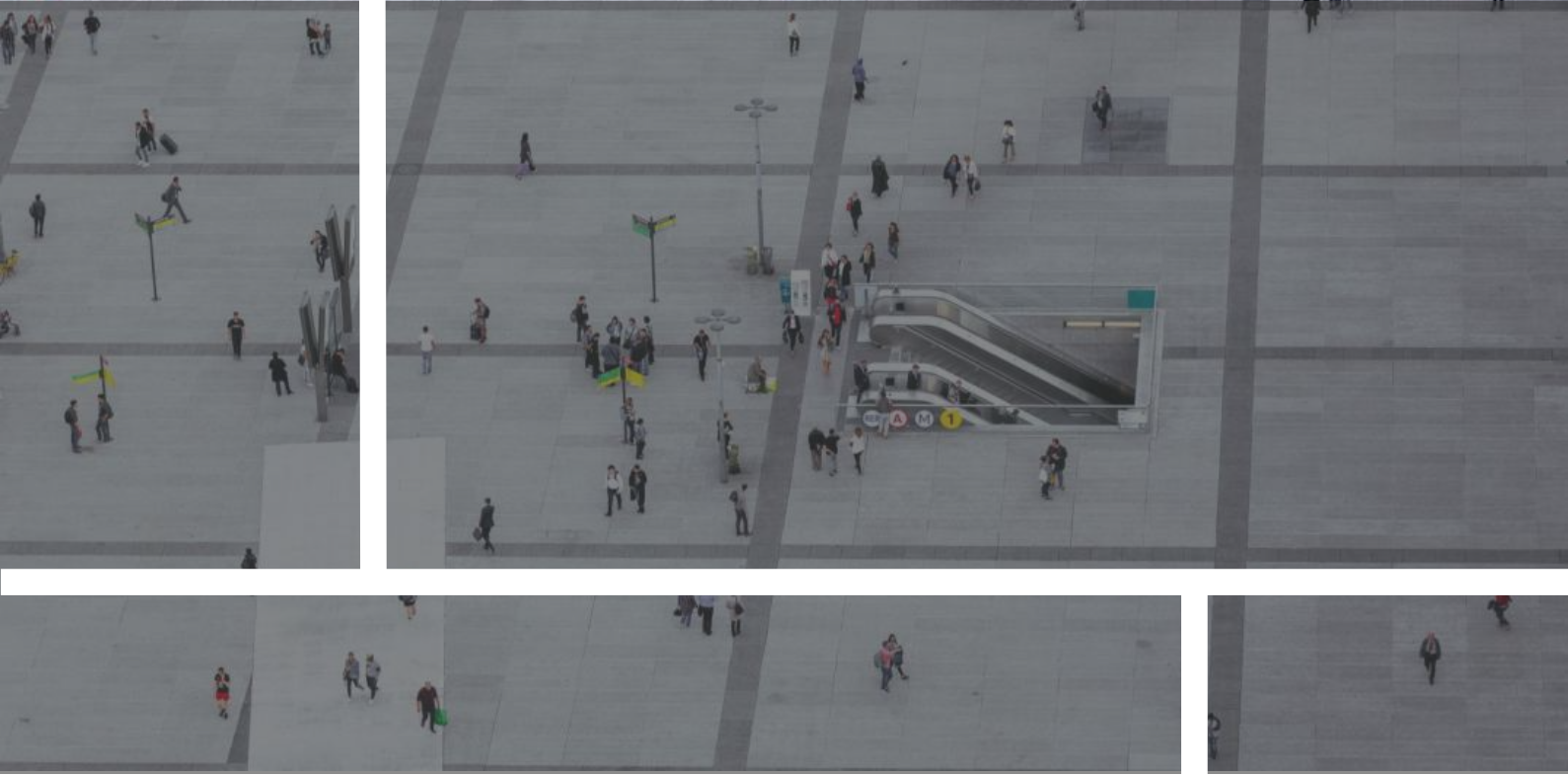
Savunma ve havacılık sanayii kümelenmeleri sektördeki tedarikçi, yüklenici ve araştırmacı paydaşları bir araya getirerek ve kurumlar arası iş birliğini artırarak katma değer yaratma amacına hizmet etmektedir. Kümelenmeler bütün paydaşlara bilgiye erişim ve lojistik kolaylık gibi faydalar sağlamaktadır.

Türkiye'deki Savunma ve Havacılık Sanayii Kümelenmeleri



*European Aerospace Cluster Partnership

Kaynak: Halka açık kaynaklar, Savunma Sanayii Kümelenmesi İşbirliği ve Rekabet Raporu, Türkiye Yatırım Ofisi



Savunma Sanayii Bakanlığı tarafından yayınlanan 2023 – 2027 Sektörel Strateji Dokümanı, Türkiye’de sürdürülebilir bir yerli savunma ekosisteminin yaratılması bakış açısıyla hazırlanmıştır. Bu kapsamda ekosistemdeki oyuncuların kolektif gelişimi ve iş birliğini sürdürerek nitelikli ve yeterli bir altyapı amaçlanmaktadır.

Yetenek Envanteri



2027 yılında YETEN programına kayıtlı firma sayısının 5.000, ürün sayısının 10.000 olması beklenmektedir.

EYDEP



Yerli sertifika sistemini sağlamlaştırarak nitelikli tedarikçi havuzunun genişletilmesi amaçlanmaktadır.

Ürün Kütüphanesi



Ürün haline gelmiş sistem vb. kalemelerin projelerde kullanılmasıyla yerli katkı oranının artırılması hedeflenmektedir.

Çözüm Ortağı



İhalelerde uygulanan bu yaklaşımla yüklenicilerin üstlendiği projelerde belirli faaliyetlerin yerli alt yüklenicilerce üstlenilmesi amaçlanmaktadır.

Yan Sanayi / KOBİ İş Payı



Yüklenicilerin bazı hizmetleri yan sanayi / KOBİ’ler ile sağlama yükümlülüğü ile kalifiye yan sanayiye geliştirmek hedeflenmektedir.

EYDEP İş Payı



Yerli değerlendirme kriteri EYDEP sertifikasına sahip şirketlerin bilgi birikimini ve iş birliğini artırmak amaçlanmaktadır.

Teknoloji & Ürün Kazanımı Faaliyetleri



Savunma, havacılık ve uzay alanlarında eksiklerin belirlenmesi ve yenilikçi teknolojilere yatırım beklenmektedir.

SSB Kredileri



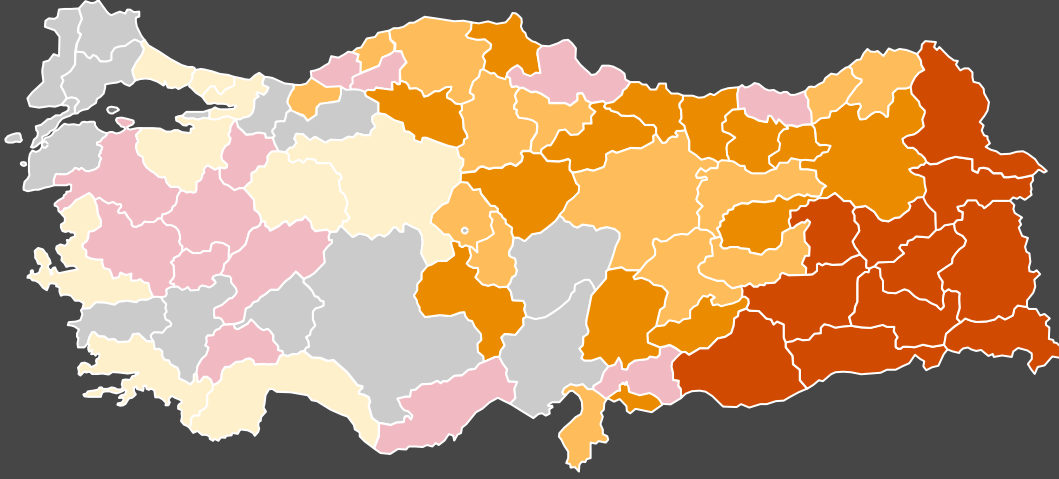
Yan sanayi / KOBİ kredi tutarlarının artırılması ve proje kapsamlı krediler ile yatırım projelerine destek hedeflenmektedir.

Türkiye, uluslararası katılımcılardan da yoğun ilgi ve talep alan Teknofest, SAHA EXPO, IDEF, EURASIA AIRSHOW, ISTANBUL AIRSHOW, TURKEY SUMMIT gibi etkinlikleri düzenlemekte ve organizasyonlara ev sahipliği yapmaktadır. IDEF 2023'te Türkiye savunma sanayii alanında planlanan ve gelecek adımların göstergesi olacak ulusal ve uluslararası projelerin anlaşmalarına imza atılmıştır. Savunma sanayiinin çeşitli alanlarında 850'den fazla projeye devam edilmektedir.

IDEF 2023'te İmzalanan Proje Örnekleri

Proje	Ana Yüklenici	Kapsam
Akaryakıt Tankeri Projesi	KOLUMAN	Kara Kuvvetleri Komutanlığı'nın ve Jandarma Genel Komutanlığı'nın ihtiyacını karşılamak amacıyla toplam 41 adet Zırhlı Muharebe Sahası Akaryakıt Tankeri'nin tedariklerinin gerçekleştirilmesi.
GÖKTUĞ ve Düşük Ölçekli İlk Üretim Tedariki Projesi	TÜBİTAK SAGE	GÖKDOĞAN ve BOZDOĞAN füzelerinin, F-16 uçakları PO-III konfigürasyonuna entegre edilmesi ile Hava Kuvvetleri Komutanlığı'nın Hava Füzesi ihtiyacının karşılanabilmesine yönelik GÖKTUĞ füzelerinin düşük ölçekli ilk üretim tedariklerinin gerçekleştirilmesi.
ENGİN ve FULMAR Radar Projeleri	ASELSAN	Deniz Kuvvetleri Komutanlığı'nın ihtiyacını karşılamak amacıyla ENGİN deniz gözetleme radarının tedariki ve FULMAR keşif gözetleme radar sisteminin geliştirilmesi.
Çubuk Kamera Projesi	ESETRON	Kara Kuvvetleri Komutanlığı, Özel Kuvvetler Komutanlığı ve Jandarma Genel Komutanlıklarının ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla; oyuk, mağara, vb. yerlerde kameranın eklemeli boru yapısı sayesinde gerçek zamanlı olarak izlenebilmesi.
6x6 Tekerlekli İKA Projesi	ELEKTROLAND MiSOFT	Kara Kuvvetleri Komutanlığı ve Emniyet Genel Müdürlüğü ihtiyaçlarını karşılamak adına yüksek hareket kabiliyetli ve bağımsız süspansiyon sistemine sahip 6x6 tekerlekli İKA prototipleri geliştirilmesi.
KAHİN Projesi	DATABOSS	Jandarma Genel Komutanlığı'nın ihtiyacını karşılamak amacıyla her bir suç türüne özgü yapay zeka tabanlı zamansal ve mekansal suç tahmini yapacak bir karar destek yazılım sisteminin geliştirilmesi.
Hava Kuvvetleri F-16 Modernizasyonu	TUSAŞ	F-16 Blok-30 ÖZGÜR-2 ve F-16 Blok 40/50 ÖZGÜR-2 projelerinin imza töreninin gerçekleşmesi. Her iki proje için de sertifikasyon, entegrasyon ve modernizasyon süreçlerinin belirlenmesi.
Milli Muharip Uçak Geliştirme	TUSAŞ	THK için geliştirilen uçak KAAAN dahil olmak üzere Azerbaycan ile ortak üretim konularındaki iş birliğinin çalışma usul ve esaslarının belirlenmesi.
HİK Uçakları Modernizasyon İş Birliği		Hava Kuvvetleri Komutanlığı envanterindeki 4 adet Havadan erken ihbar ve kontrol (HİK) uçağı ve yer destek sisteminin modernizasyonu.
Savunma Sanayii İş Birliği		Türkiye ile Kenya arasında savunma sanayii alanında gerçekleştirilecek karşılıklı iş birliği faaliyetlerinin esaslarının belirlenmesi.
İHA İş Birlikleri	C-TECH LAPİS ZYRONE	Lapis Havacılık'ın İHA platformlarında, CTech haberleşme ürün ve çözümlerinin yer alması. CTech ile Zyrone Dynamics şirketlerinin birlikte çalışarak İHA için görüş hattı iletişimini sağlaması.

Bölgesel teşvikler ile Türkiye'nin endüstriyel anlamda daha az gelişmiş bölgelerinde savunma sanayii ve havacılık üretimini sağlayarak **iş birliği kümelenmelerini ve milli üretim potansiyeli desteklenmektedir.**



		1. Bölge	2. Bölge	3. Bölge	4. Bölge	5. Bölge	6. Bölge
KDV İstisnası		✓	✓	✓	✓	✓	✓
Gümrük Vergisi Muafiyeti		✓	✓	✓	✓	✓	✓
Vergi İndirimi – Yatırıma Katkı Oranı (%)	OSB & EB Dışı*	15	20	25	30	40	50
	OSB & EB İçi*	20	25	30	40	50	55
Sigorta Primi İşveren Hissesi Desteği	OSB & EB Dışı*	2 yıl	3 yıl	5 yıl	6 yıl	7 yıl	10 yıl
	OSB & EB İçi*	3 yıl	5 yıl	6 yıl	7 yıl	10 yıl	12 yıl
Yatırım Yeri Tahsisi		✓	✓	✓	✓	✓	✓
Faiz Desteği	İç Kredi	-	-	3 Puan	4 Puan	5 Puan	7 Puan
	Döviz Kredi**	-	-	1 Puan	1 Puan	2 Puan	2 Puan
Sigorta Primi İşçi Hissesi Desteği		-	-	-	-	-	10 yıl
Gelir Vergisi Stopajı Desteği		-	-	-	-	-	10 yıl

*OSB: Organize Sanayi Bölgesi, EB: Endüstri Bölgesi

**Döviz Kredi, döviz cinsinden alınan ve dövizde endeksli kredileri ifade etmektedir.

Kaynak: Savunma ve Teknoloji Bakanlığı Yatırım Teşvik Sistemi Dokümanı, SSB - 2023-2027 Savunma Sanayii Sektörel Stratejisi Dokümanı

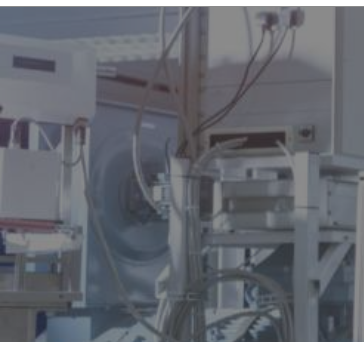
ABD'deki FMS (Foreign Military Sales) kanalına yapısal benzerlikler gösteren ASFAT da bir fon gibi faaliyet göstermektedir. Türkiye'de de gelişmiş ülkelerdeki uluslararası satış yapabilme araçlarının gelişmesi ihracatta yeni bir dönem başlatma potansiyeli taşımaktadır.

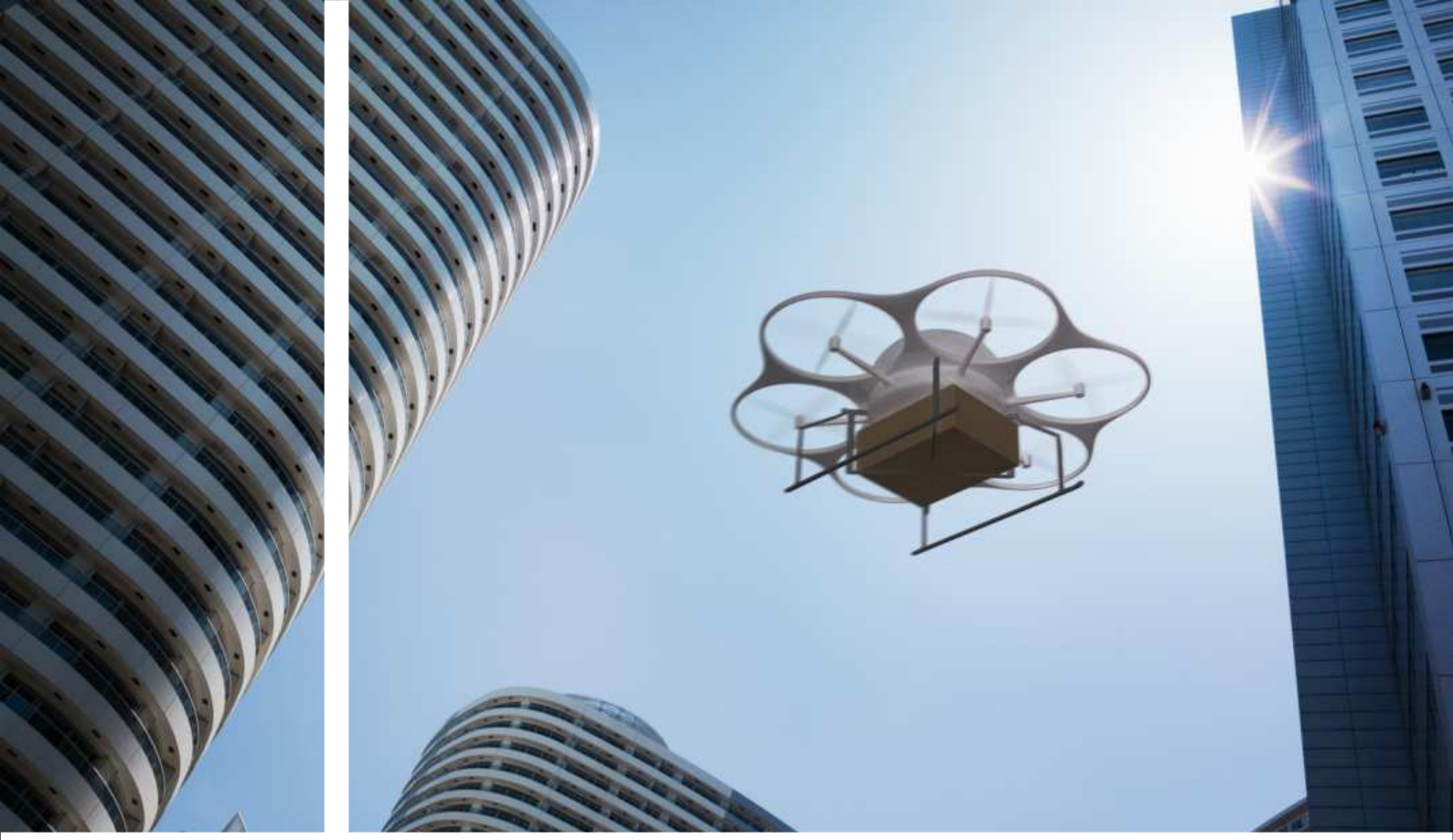
Bu bağlamda Türkiye'nin bir sonraki adımları olan **küresel tedarik zincirlerinin parçası** olmak veya **son kullanıcıya direkt satış yapabilmek** gibi kabiliyetler gelişim göstermektedir.

Kamu sermayesi ile faaliyet gösteren Askeri Fabrika ve Tersane İşletme A.Ş. (ASFAT), **devletten devlete satış platformu** olarak ihracat potansiyelinin geliştirilmesinde rol almaktadır. Geleceğin Türkiye savunma sanayiisinde rol oynayacak firmalar için ASFAT, büyük kalemlı ihracat potansiyelini destekler niteliktedir.



İhracat potansiyelinin yakalanması için önemli gerekliliklerden biri, proje yüklenici firmaların **ulusal ve uluslararası kalite standartlarını** sağlayabilen tesislerde uluslararası kalitede ürünler hazırlayabilmesidir. **AS9100** ile akrediteye uygunluk, **küresel dev firmalar ile Türk firmaların iş birliğinin önünü açmaktadır.**





2

Temel Savunma Sistemleri ve Teknoloji Örnekleri

Savunma sanayii, tekli satın alma süreçlerinden tasarım ve üretim aşamasına kadar derin bir değişim ve dönüşüm yaşamaktadır. Türk savunma sanayii modeli, dönemsel stratejiler ile teknolojik dönüşümler içerisinde. Gelecek dönemlerin stratejileri de bu evreleri tamamlayacak ve küresel eğilimler ile paralel olacak şekilde teknolojiye öncü, rekabetçi ve yetkin özellikleriyle planlanmaktadır.

Savunma ve Havacılıkta Ürün ve Teknoloji Gelişimi

Hazır (Direkt) Alım

- Yabancı sermaye yatırımları
- Teknoloji transferi yoluyla yurt içinde üretim
- Saldırı Helikopteri: COBRA AH-1 W
- AB-412 Helikopteri
- Roket Sistemi: MLRS

1990 ve Öncesi

Ortak Üretim

- Yerli katkının artırılması
- Yan sanayi ve KOBİ'lerin geliştirilmesi
- Zırhlı savaş aracı
- Hafif nakliye uçağı
- Temel eğitim uçağı
- COUGAR (Puma) Helikopter

Kısmi Tasarım (Ana Platformlar)

- Yerli katkının daha da artırılması
- Yerli ana yüklenici
- Zorunlu yan sanayi ve KOBİ iş payları
- Tank: ALTAY
- Saldırı Helikopteri: T-129 ATAK
- Genel Maksat Helikopteri: T-70
- Savaş Gemisi: MİLGEM
- MALE* Sınıfı İHA: ANKA
- Temel eğitim uçağı: HÜRKUŞ

1990 - 2000

2000 - 2010

Özgün Tasarım (Yerli Üretim)

- İhracata yönelik üretim
- Teknolojik iş birliği
- Yerli helikopter programı
- Yerli savaş uçağı projesi: TF-X / MMU
- GÖKTÜRK-3 Uydu
- Genel Maksat Helikopteri: GÖKBAY
- Temel eğitim uçağı: HÜRKUŞ
- İnsansız Hava Sistemi: BAYRAKTAR TB2 ve TB3, AKINCI
- Gelişmiş jet eğitmeni ve hafif saldırı uçağı: HÜRJET
- Ağır hizmet saldırı helikopteri: T-929 ATAK II

Temel ve İleri Teknolojiler

- Savunma sanayiinde derinleşme
- Sürdürülebilirliğin sağlanması ve yaşam döngüsü yönetimi
- Yurt dışı bağımlılığının mümkün olan en düşük seviyeye indirilerek yüksek oranlı yerli üretime ulaşmak
- Dış ticaret odaklı ancak yerel kaynaklara dayanan rekabetçi politikalar
- Performansa dayalı lojistik
- Küresel ölçekli vizyon
- Yan sanayilere daha fazla teknoloji transferi
- Kamu ve özel sektör ile diğer sektörlerle iş birliklerinde artış
- Özel girişimcilerden sektöre daha fazla yatırım

2010 - 2020

2020 - 2030

*Medium-altitude Long-endurance (orta irtifa uzun dayanıklılık)

Savunma Sanayii ve Havacılıkta Seçilmiş Sistemler, Teknolojiler ve Ürünler

01

Kara Savunma Sistemleri

01

1. Paletli Zırhlı Araçlar
2. Tekerlekli Zırhlı Araçlar
3. İnsansız Kara Araçları
4. Kara Araçları Alt Sistemleri

02

Hava Savunma Sistemleri

02

1. Sabit Kanatlı Platformlar
2. Döner Kanatlı Platformlar
3. İnsansız Hava Araçları
4. Hava Araçları Alt Sistemleri

03

Deniz Savunma Sistemleri

03

1. Ağır Tonajlı Harp Gemileri
2. Amfibi Gemiler
3. İnsansız Deniz Araçları
4. Deniz Araçları Alt Sistemleri

04

Mühimmatlar ve Silah Sistemleri

04

1. Füzeler, Füze Sistemleri ve Hava Savunma
2. Güdüm Kitleri ve Özel Mühimmatlar
3. Ağır Mühimmatlar / Silahlar ve Roket Sistemleri
4. Füze ve Mühimmat Alt Sistemleri

05

İtki, Tahrik ve Güç Sistemleri

05

1. Kara Sistemleri Tahrik ve Güç Aktarma
2. Deniz Sistemleri Tahrik ve Güç Aktarma
3. Hava Sistemleri Tahrik ve Güç Aktarma
4. İtki ve Tahrik Alt Sistemleri

Türk savunma sanayii, dünya ordularının ihtiyaç duyduğu kara araçları için NATO standartlarına uygun, yüksek teknoloji ve ekonomik çözümler sunmaktadır. Altay ana muharebe tankı gibi üstün yeteneklere sahip projelerin önemi yüksektir.



Kara Savunma Sistemleri

1. Paletli Zırhlı Araçlar
2. Tekerlekli Zırhlı Araçlar
3. İnsansız Kara Araçları
4. Kara Araçları Alt Sistemleri

1. Paletli Zırhlı Araçlar

Ana Muharebe Tankı ALTAY

BMC

Türk savunma sanayinin ilk özgün ana muharebe tankı **ALTAY**, **SSB** tarafından başlatılan bir projenin ürünüdür. ALTAY, son teknoloji kullanılarak tasarlanmış olup üstün ateş gücü, isabet oranı, hareket kabiliyeti, beka ve komuta kontrol yetenekleri ile dikkat çekmektedir. Atış kontrol sistemi, tank lazer uyarı sistemi, muharebe sahası tanıma tanıma sistemi, yakın mesafe gözetleme sistemi ve AKKOR aktif koruma sistemi gibi öne çıkan teknolojilere sahiptir.

ZMA Ailesi

FNSS

ZMA Ailesi, çeşitli görevleri yerine getirmek için tasarlanmış bir dizi zırhlı araçtan oluşmaktadır. **AKINCI ZMA**, uzatılmış gövdesi ve yüksek taşıma kapasitesi ile öne çıkmaktadır ve ağır silah sistemlerini taşıyabilmektedir. **KAPLAN 20 YN-ZMA**, paletli ve 6 yol tekerlekli bir zırhlı araçtır ve düşük silüeti, yüksek hızı ve amfibi özelliği ile dikkat çekmektedir.

KAPLAN 30 YN-ZMA ise ana muharebe tankları ile ortak hareket yeteneğine sahip, yüksek koruma seviyesine sahip bir zırhlı araçtır. Tüm bu araçlar, çeşitli görevler için tasarlanmış olup, askeri personelin güvenliğini ve görevlerini etkili bir şekilde yerine getirmeyi amaçlamaktadır.

LEOPARD

ASELSAN

Türkiye'nin milli tasarım ve imkanlarla gerçekleştirilen ilk tank modernizasyon projesi olan "LEOPARD 1 Modernizasyon Projesi" kapsamında toplamda 171 adet LEOPARD 1A1 / A1A4 ve LEOPARD 1A3T ve LEOPARD 1A4 Ana Muharebe Tankı, **ASELSAN** Bakım Merkezi Komutanlığı iş birliğiyle modernize edilerek mevcut ateş güçlerini yeni nesil ana muharebe tankları seviyesine yükseltmiştir. Modernizasyon sonrasında tanklar "LEOPARD 1T" olarak sınıflandırılmıştır.

Öne Çıkan Teknolojiler:

- VOLKAN LEOPARD-1 Tankları Atış Kontrol Sistemi
- Elektrikli Kule Silah Tahrik Sistemi
- Otomatik Yangın Bastırma Sistemi
- Tehdit İkaz Sistemi

2. Tekerlekli Zırhlı Araçlar

COBRA

OTOKAR

COBRA, yüksek hareket ve beka kabiliyeti ile tanınan bir araçtır. Monokok gövdesi ve optimize edilmiş gövde açıları, personel ve mekanik parçalar için üstün mayın ve balistik koruma sunmaktadır. COBRA, modüler yapısı sayesinde farklı görevlere uyum sağlayabilen bir platform sunar, bu görevler arasında personel taşıma, silah taşıma, KBRN keşif, gözetleme radarı, ileri gözetleme, ambulans ve komuta aracı bulunmaktadır. Ayrıca, amfibik versiyonu da bulunmaktadır. COBRA II ise mevcut COBRA platformunu temel alarak geliştirilmiş, teknik ve taktik açıdan üstün özelliklere sahip bir platformdur.

PARS Ailesi

FNSS

PARS Ailesi, farklı görevlere uygun olarak tasarlanmış bir dizi taktik tekerlekli zırhlı muharebe aracını içermektedir. PARS 4x4, özellikle ileri gözetleme, anti-tank ve komuta kontrol gibi özel maksatlı görevleri yerine getirmek üzere tasarlanmıştır. PARS 6x6 İZCİ ise keşif ve iç güvenlik hareketleri için stratejik avantajlar sunan bir araç olarak kullanıcıya hizmet verir. PARS III 6x6, günümüzün gelişmiş teknolojilerini barındıran, taktik tekerlekli zırhlı bir muharebe aracıdır. Son olarak, PARS III 8x8 düşük ve yüksek yoğunluklu muharebe alanlarında kullanılmak üzere tasarlanmış olup yüksek performans ve koruma seviyesi sunmaktadır.

AMAZON

BMC

AMAZON (4x4), yüksek koruma seviyesi, 7 kişilik taşıma kapasitesi ve yüksek manevra kabiliyetine sahip bir araçtır. Bu araç ayrıca otomatik yangın söndürme sistemi, merkezi şişirme, patlak yol gider lastikleri, arka görüş kamerası, karartma ve kamuflaj ışığı gibi özelliklere sahiptir. Bu özellikler, aracın mayın, balistik ve el yapımı patlayıcılara karşı yüksek koruma sağlamasına yardımcı olurken, çeşitli operasyonlarda etkili bir şekilde kullanılmasını desteklemektedir.

Türk savunma sanayisi, insansız sistemler alanında hava platformlarıyla yakaladığı yükselişe kara araçlarını da eklemektedir ve bu araçlara silah entegrasyonu sağlanmaya devam edilmektedir.

01 Kara Savunma Sistemleri

3. İnsansız Hava Araçları

VAŞAK, MARGAT ve KARAKULAK

ALTINAY SAVUNMA

VAŞAK, zorlu alanlarda kullanılan atılabilir insansız kara aracıdır. Meskun mahal, mağara, bina içi gibi zorlu alanlarda etkili bir şekilde hareket edebilmektedir.

MARGAT, keşif ve kamikaze görevleri için ideal olan küçük ve hafif bir mini insansız kara aracıdır.

KARAKULAK, atılabilir insansız kara aracıdır ve özellikle bina içi operasyonlar için tasarlanmıştır. Bu araç, küçük boyutları ve hafif yapısı sayesinde dar alanlarda ve bina içlerinde etkili bir şekilde kullanılabilir.

UKAP

KATMERCİLER

UKAP, iki tonluk yük taşıma kapasitesine sahip, düşük profilli ve uzaktan kumanda edilebilen bir platformdur. Silah ve keşif ekipmanlarını taşımanın yanı sıra yaralı askerlerin tahliyesi için de kullanılabilir. Uydu kontrollü uzaktan kumanda sistemi sayesinde uzun mesafelerden kontrol edilebilmekte ve tehlikeli alanlarda tehdit tespiti yapılabilmektedir. Karadaki İHA olarak da kullanılabilir.

M2 Fırlatılabilir Robot

ALPERA

M2-Fırlatılabilir Robot, taktik operasyonlarda hızlı kararlar almak için kullanılan bir mikro-robot platformudur. Hem görüş hattı hem de dışında uzun mesafelerde görev yapabilme yeteneğine sahiptir. Farklı koşullara uygun aparatlarla donatılabilir ve dayanıklı bir yapıya sahiptir.

ERTUĞRUL ve KAPLAN Bomba İmha Robotu (BİR)

ASELSAN

ERTUĞRUL BİR, ASELSAN tarafından geliştirilmiş, el yapımı patlayıcıları güvenli bir mesafeden etkisiz hale getirmek için özgün bir üründür. Flipper mekanizması ve gelişmiş iletişim sistemleri, zorlu arazi koşullarında etkili bir şekilde çalışmasını sağlamaktadır. KAPLAN Bomba İmha Robotu ise aynı amaçla tasarlanmış, kullanımı kolay ve dayanıklı bir robot sistemidir.

1. Paletli Zırhlı Araçlar
2. Tekerlekli Zırhlı Araçlar
3. İnsansız Kara Araçları
4. Kara Araçları Alt Sistemleri

4. Kara Araçları Alt Sistemleri

FELIX

METEKSAN

METEKSAN SAVUNMA, mini/mikro İHA'lar ve Kamikaze İHA'ları için geliştirilen FELIX adlı sistemiyle tespit, takip ve etkisiz hale getirme kabiliyetleri sunmaktadır. FELIX, yüksek irtifadan gelen hızlı İHA'ları tespit edip etkisiz hale getirebilmektedir. 2023'teki IDEF Fuarı'nda da sergilenen, hareket halinde çalışabilme özelliği ile FELIX, dünya pazarında ender bulunan İHA savunma sistemlerinden biri olarak öne çıkmaktadır.

Hareket Kontrol Sistemleri Çözümleri

ALTINAY SAVUNMA

ALTINAY SAVUNMA, sivil ve askeri amaçlar için hareket kontrol sistemleri altında geniş bir çözüm yelpazesi sunmaktadır; kara platformlarında hareket mekanizması için tasarlanmış lineer ve döner eyleyiciler, radar platformları, lazer elektronik taarruz sistemi platformu gibi çeşitli ürünler öne çıkmaktadır.

Teleskopik Mast

AKANA

AKANA Mühendislik tarafından üretilen Teleskopik Mast'ın açık boyu 14 metre, kapalı hali ise 2,26 metredir. Bu sistem, 200 kilogramlık nominal yükü taşıyabilmektedir. Ortalama ağırlığı 230 kilogramdır ve lentesiz olarak 50 km/sa, lenteli olarak ise 80 km/sa rüzgar hızında kullanılabilir. Ayrıca, sistem -30 ila +55 santigrat derece hava sıcaklığında çalışabilmektedir.

SAMUR Seyyar Yüzücü Hücum Köprüsü

FNSS

SAMUR Sistemi, 8X8 PARS taktik tekerlekli zırhlı aracı ile benzer konsept ve ortak otomotiv alt sistemleri kullanılarak tasarlanmıştır. Bu sistem, nakliye takımları ve köprü konfigürasyonları ile nehir geçiş hareketlerinde ana muharebe tankı dahil tüm askeri yüklerin karşı kıyıya geçişini hedefler. Merkezi lastik şişirme ve ayarlanabilir sürüş yüksekliği kontrol özellikleri sayesinde 8X8 güç aktarma sistemi, özellikle gevşek, çamurlu ve engebeli arazide üstün bir sürüş performansı sunar.

Hava savunma bir ülkenin toprakları ve karasuları üzerinde kalan hava sahasının yabancılara ve gelebilecek tehditlere karşı kontrol edilmesini ve korunmasını sağlayan, hava kuvvetleri ile ilişkili sistemlerdir.

02 Hava Savunma Sistemleri

1. Sabit Kanatlı Platformlar
2. Döner Kanatlı Platformlar
3. İnsansız Hava Araçları
4. Hava Araçları Alt Sistemleri

1. Sabit Kanatlı Platformlar

Milli Muharip Uçak (MMU)

TUSAŞ

Çok rollü bir savaş uçağı olan **MMU**, hem hava-kara hem de hava-hava muharebelerinin gereksinimleri için üstün kabiliyetler sağlayan bir platformdur. Türk Hava Kuvvetleri Komutanlığının envanterinden kademeli olarak devreden çıkartılması düşünülen F-16 uçaklarının yerini alabilecek, yurt içi imkan ve kabiliyetler ile tasarlanan ve geliştirilen bu projenin ana yüklenicisi TUSAŞ'dır. Milli Muharip Uçak KAA'ın 2028'de Türk motoruyla uçuşu planlanmaktadır ve HAVELSAN tarafından yapılan simülörde pilotların test uçuşları devam etmektedir.

HÜRJET Jet Eğitim & Hafif Taarruz Uçağı

TUSAŞ

Tek motorlu ve tandem kokpitli **HÜRJET Jet Eğitim Uçağı**, modern savaş uçağı eğitiminde kritik bir rol oynamak üzere tasarlanmıştır. Savaş varyantı HÜRJET-C, geniş görev yelpazesi ve üstün faydalı yük kapasitesi ile muharebe alanlarında bir güç unsurudur. Hürjet Projesi, Jet Tekamül Eğitimi kapsamında kullanılan T-38 uçakları ile Akrotim gösterilerinde kullanılan F-5 uçaklarının yerine Türk Hava Kuvvetleri envanterine dahil edilmek üzere başlatılmıştır. HÜRJET'in kritik alt sistemlerinin yerleştirilmesi yönündeki çalışmalar devam etmektedir. Özgün yapısal tasarım ve üretim ile birlikte yüksek teknoloji test ve doğrulama sistemleri (Iron Bird) bu bağlamda öne çıkan konulardır.

HÜRKUŞ-C Hafif Taarruz Silahlı Keşif Uçağı

TUSAŞ

Tandem oturma düzenli, alçak kanatlı, tek motorlu, turboprop eğitim uçağı **HÜRKUŞ**, temel eğitim ve savaş uçağı dönüşümü arasındaki tüm eğitim kademelerinde kullanılmak ve zorlu operasyonlarda yakın hava desteği görevlerini yerine getirmek üzere tasarlanmıştır, 1500 kg'a kadar geniş bir faydalı yük kapasitesi sunmaktadır.

2. Döner Kanatlı Platformlar

T625 GÖKBEY Genel Maksat Helikopteri

TUSAŞ

GÖKBEY, gelişmiş aviyoniklerle üstün performans ve kullanım kalitesi için tasarlanmıştır. Yüksek yük kapasitesine sahip geniş kabin alanı ile küresel çapta sivil ve askeri kullanıcıların görev profillerinin icrası için kolaylıkla konfigüre edilebilmektedir. Geniş görev yelpazesine sahip olduğundan taşıma, VIP, kargo, hava ambulans, arama kurtarma ve kıyı ötesi taşıma görevlerinde bulunabilmektedir. GÖKBEY için özgün motor ve dişli kutusu geliştirilmeye devam edilmektedir.

T-129 ATAK Taarruz ve Taktik Keşif Helikopteri

TUSAŞ

ATAK, optimize edilmiş ileri teknoloji motoru, yüksek manevra kabiliyeti, yeni nesil hedef tespit sistemi, entegre kask sistemi, etkin silah sistemleri, sayısal kokpit mimarisi, görev bilgisayarları, gelişmiş uçuş ve atış kontrol sistemleriyle sınıfının etkin taarruz helikopterlerinden biridir. TUSAŞ ana yükleniciliği ile **AgustaWestland** ve **ASELSAN** alt yükleniciliğinde, AgustaWestland tasarımı A129 Helikopteri'nin motoru ve gövdesi değiştirilmiş; görev, silah, elektronik harp, haberleşme ve seyrüsefer sistemleri yerli çözümler ile özgünleştirilerek ortaya çıkmıştır.

Silahlı İnsansız Hava Aracı (SİHA) tasarımı ve üretimi alanında dünyadaki önemli oyuncularından biri olmuş Türk savunma sanayii, insansız hava araçlarında geniş bir ürün portföyüne sahiptir.

02 Hava Savunma Sistemleri

3. İnsansız Hava Araçları

ANKA Orta Uzun Havada Kalkışlı İHA Sistemi

TUSAŞ

Gece ve gündüz, her hava koşulunda; keşif, gözetleme, sabit / hareketli hedef tespit, teşhis, tanımlama ve takip amaçlı olan gerçek zamanlı görüntü istihbarat görevleri için EO/IR* ve ASEL SAN SAR** faydalı yüklerine sahip MALE sınıfı bir İHA sistemidir. Otomatik kalkış / iniş ve gelişmiş yedekli uçuş kontrol sistemi ile otonom seyrüsefer kabiliyetine sahiptir. Gelişmiş yer kontrol istasyonu (NATO ACEIII standardı korunarak) ve güvenlik korumalı haberleşme hatları (kriptolu) ile operasyon emniyeti mevcuttur. Yurtdışında aktif kullanıcı ülkesi olan ve 200.000'i aşan uçuş saati ile farklı coğrafi köşelerde TSK birimlerine hizmet vermektedir.

ALPAGU

STM

ALPAGU tek er tarafından taşınabilen ve lançerden ateşlenebilen, otonom veya uzaktan kumanda ile çalışabilen, keşif, gözetleme ve küçük ölçekli tehditleri etkisiz hale getirebilen sabit kanatlı, yer kontrol bileşeni olan milli vurucu İHA çözümüdür. Hafif ve kolay taşınabilir platform tasarımı, yüksek açılı yanal kameralar ve görüntü işleme tabanlı atış kontrol sistemi gibi teknolojiler ile donatılmıştır.

BAYRAKTAR TB2 ve TB3

BAYKAR

TB2; MALE sınıfı üç yedekli aviyonik sistemleri ve sensör füzyon mimarisiyle otonom taksit, kalkış, seyir ve iniş kabiliyetlerine sahiptir. TSK envanterine giren ilk milli taktik SİHA, 2014 yılından beri aktif olarak kullanılmaktadır. **BAYKAR** tarafından milli ve özgün olarak geliştirilen **BAYRAKTAR TB3 SİHA**, kısa pistli gemilerden kalkış ve iniş kabiliyetine sahip bir sistemidir. Keşif, gözetleme ve istihbarat görevlerinin yanı sıra kanatları altında taşıdığı yerli akıllı mühimmatlarla operasyon icra etme kabiliyeti de vardır; katlanabilen kanat yapısıyla helikopter gemileri ve uçak gemilerinde kullanıma uygun olarak tasarlanmıştır. Görüş hattı haberleşmenin yanı sıra görüş hattı ötesi haberleşme kabiliyetine de sahip olan TB3, bu sayede uzun mesafelerden kumanda edilebilmektedir.

Kaynak: Halka açık kaynaklar

1. Sabit Kanatlı Platformlar
2. Döner Kanatlı Platformlar
3. İnsansız Hava Araçları
4. Hava Araçları Alt Sistemleri

ARIKUŞU, KIRLANGIÇ, BAYKUŞ ve DOĞAN

ALTINAY SAVUNMA & DASAL

Hareketli kara ve deniz araçlarına kendisi iniş-kalkış yapabilen, bataryası personelin dışarı çıkmasına gerek olmadan otomatik olarak değiştirilen mini insansız hava aracı **ARIKUŞU**, keşif ve gözetleme görevleri için tasarlanan mini İHA'dır. **KIRLANGIÇ**, sürü kabiliyetli, üstün performanslı bir istihbarat, keşif ve gözetleme platformudur. 8 km'ye varan operasyonel menzil yarıçapına, 1,5 kg'lık faydalı yük kapasitesine ve 55 dk'lık uçuş süresine sahiptir. **BAYKUŞ** ise hafif sınıf sabit ve mobil kablolu bir gözetleme sistemidir. 7/24 performansın gerektiği sahil ve sınır güvenlik, doğal afet ortamında destek ve olay yeri güvenliği gibi durumlardaki yetenekleri ile ön plana çıkmaktadır. Silahlı Drone **DOĞAN**; Kale Grubu tarafından geliştirilen KCR 556 tam otomatik piyade tüfeği ile donatılmış bir platformdur. Güçlü gövde yapısı, patent başvurusu yapılan özel geri tepme mekanizması, zor koşullarda çalışma yeteneği ve yerli otopilotu ile yüksek atış isabeti kabiliyetine sahiptir, silahlı kuvvetlerin operasyonel ihtiyaçlarını karşılamak üzere geliştirilmiştir ve anti-jammer özelliği taşımaktadır.

ARI-1T Mini İnsansız Uçan Sistem

ASEL SAN

Döner kanatlı mini insansız uçan sistem her türlü otonom keşif ve gözetleme görevlerini icra eden, askeri standartlarda bir üründür, gerçek zamana yakın görüntü aktarabilmektedir. **ARI-1T** sistemi 2 adet hava platformu, 1 adet taşınabilir yer kontrol istasyonu ve 1 adet yer veri linki sisteminden oluşmaktadır. Düz uçuş, dikey kalkış / iniş ve askıda kalabilme özelliklerine sahiptir, deniz seviyesinden 10.000 ft irtifasına kadar görev yapabilmektedir.

KARAYEL Taktik İHA

VESTEL

KARAYEL, havada keşif ve gözetleme yapmak amacıyla VESTEL tarafından tasarlanmış ve üretilmiştir, 3'lü yedekli dağınık aviyonik mimariye sahiptir. Üzerinde taşıdığı kamera sistemleri ile hedef tespit, işaretleyici sistemler ile de lazer güdümlü mühimmata yol gösterebilme kabiliyetine sahiptir. Pilot müdahalesi gerekmeden iniş, kalkış ve tanımlanan görevi gerçekleştirebilmektedir. Değiştirilebilir faydalı yükü ile askeri ve sivil uygulamalarda da kullanılabilmektedir.

Uçuş hareket kontrol sistemleri, aviyonik kontrol ve yapısal aerodinamik, kritik üretim ve hassas işleme, gömülü arayüz, gerçek zamanlı işletim, aydınlatma, modernizasyon, bakım-onarım, montaj revizyonu ve test sistemleri hava araçlarında uygulanan ve öne çıkan alt sistem ürünleri ve teknolojileridir.

02 Hava Savunma Sistemleri

4. Hava Araçları Alt Sistemleri

İniş Takımı ile Uçak Yapısal Parçaları ve Asambleleri **ALP HAVACILIK**

ALP HAVACILIK, Colins Aerospace Landing Systems firmasının F-35 ve F-22 askeri programlarında ve Boeing'in birtakım ticari platformlarında kullanılan ana ve burun iniş takımlarının parçalarını ve montaj gruplarını, Honeywell Aerospace firmasının tüm ticari ve sivil platformları için ise iniş takımı fren sistemi parçalarını üretmektedir. Genel Maksat Helikopterleri projesi kapsamında üretilcek helikopterlerin iniş takımlarının üretimi de ALP HAVACILIK sorumluluğu içinde yer almaktadır.

Hareket ve Uçuş Kontrol Sistemleri **ALTINAY SAVUNMA & TAAC**

TUSAŞ ile **ALTINAY** ortaklığında kurulan **TAAC** Havacılık Teknolojileri A.Ş.; uçuş kontrol, silah ve test sistemleri alanlarında faaliyet göstermektedir. Birincil Uçuş Kontrol Eyleyicileri Alt Sistemi, uçuş sırasında kanatların kenarındaki flapları hareket ettirerek uçağın hareketini kontrol etmek üzere geliştirilmiştir. Alt sistem, dört farklı türde elektro-hidrolik eyleyiciden oluşmaktadır.

Elektro-optik Hedefleme Sistemleri **ASELSAN**

Hava platformlarına entegre edilen elektro-optik hedefleme sistemleri, platformlar tarafından icra edilen keşif, gözetleme, hedef işaretleme, hedef aydınlatma ve hedef noktalama gibi farklı görevleri yerine getirmektedir. **ASELSAN** tarafından hava platformu stabilize gimbal sistemleri (ASELFLIR-200, AAS-44, ASELFLIR-300T ASELPOD, CATS vb.) döner kanatlı ve sabit kanatlı hava platformlarına entegre edilerek farklı görevleri yerine getirmiştir.

Elektro-optik Gimballer **ALTINAY SAVUNMA**

Ağırlıklı olarak hava araçlarının hareket kontrol sistemlerinde bulunan elektro-optik gimballer keşif ve gözetleme faaliyetlerini sürdürmektedir, MARS, VENUS-2, VENUS-4 ve URANUS gibi modelleri bulunmaktadır.

1. Sabit Kanatlı Platformlar
2. Döner Kanatlı Platformlar
3. İnsansız Hava Araçları
4. Hava Araçları Alt Sistemleri

İniş Takımları Sistemi & Açma Kapama Eyleyicisi **ALTINAY SAVUNMA & TAAC**

Türkiye'de ilk kez **MMU KAAN** için geliştirip üretilen İniş Takımı Sistemi "tricycle" bir yapıdadır. Burun iniş takımı yönlendirme ve fren sistemi içeren katlanabilir bir sistemdir. İniş Takımı Sisteminin ana unsurları dikme ve şok emiciler, lastik jant ve frenler, eyleyiciler, üst kilitler, hidrolik manifoldlar, iniş takımı kontrol paneli, kontrol üniteleri, pozisyon göstergesi ve uyarı sistemleridir. Türkiye'de ilk kez geliştirilip **GÖKBAY** Helikopterleri için üretilen Helikopter İniş Takımı Açma Kapama Eyleyicisi, iniş-kalkış uygulamalarında kullanılmaktadır.

BAYKAR TB-2 SİM **BAYKAR**

BAYKAR TB-2 SİM, Milli Taktik İHA platformu için Yer Kontrol İstasyonunda görev alan askeri personelin kapsamlı eğitim alabileceği, taktik ortam simülasyonu yazılımıdır. Bu simülasyon yazılımı sayesinde TİHA platformunun silahlı helikopterler ve muharip uçaklarla müşterek görev simülasyonu yapılabilmektedir. Sistem bünyesinde; görüntü üretici, taktik senaryo editörü, yapay zeka eklentisi ve operatör konsolunun yanı sıra gimbal kamera görüntüsünde termal ve gündüz kamera görüntüsü ile termal kamera görüntüsünde; arazi üzerindeki elementler yer almaktadır.

Demir Kuş (Iron Bird) Test Sistemi **ALTINAY SAVUNMA & TAAC**

Demir Kuş Test Sistemi, Türkiye'de geliştirilen kapsamlı test sistemlerinden biridir. Uçağın başta uçuş kontrol sistemi olmak üzere kritik sistemlerinin ve alt bileşenlerinin tamamının test edildiği bir test platformu, uçağın her türlü manevra koşullarında maruz kalacağı aerodinamik yükleri ve arıza senaryolarını test yoluyla (laboratuvar ortamında) uygulayabilmektedir. **TAAC; MMU KAAN ve HÜRJET** için Demir Kuş Test Sistemlerini geliştirmektedir. **HÜRJET** Projesinde aktif olarak kullanılan sistem sayesinde test uçuşları daha güvenli bir şekilde gerçekleştirilmektedir.

Türk savunma sanayii, başta Türk Deniz Kuvvetleri ve Sahil Güvenlik Komutanlığı olmak üzere dünya donanmalarının ihtiyaç duyduğu çeşitli tipte deniz araçları için NATO standartlarında, yüksek teknolojlili ve maliyet etkin çözümler üretmektedir.

03

Deniz Savunma Sistemleri

1. Ağır Tonajlı Harp Gemileri
2. Amfibi Gemiler
3. İnsansız Deniz Araçları
4. Deniz Araçları Alt Sistemleri

1. Ağır Tonajlı Harp Gemileri

MİLLİ GEMİ (MİLGEM)

STM

ASELSAN

HAVELSAN

Deniz Kuvvetleri Komutanlığının modern harp gemisi gereksinimleri kapsamında su üstü platformlarda birçok yerli tersanenin kabiliyetleri incelenmiş ve 2004 yılında Türk donanması için korvet sınıfı harp gemisi inşası kararlaştırılmıştır.

Kararın ardından birçok teknolojik kabiliyet gerektiren modern bir gemi için **MİLGEM** Proje Ofisi kurulmuş olup tasarım süreci başlamıştır. Tüm harp gemileri gibi tam entegrasyonlu bir silah sistemi olan MİLGEM'in ilk platformunun gövde inşası İstanbul Tersanesi Komutanlığı tarafından gerçekleştirilmiştir. Platformu modern bir silah sistemi yapan elektronik, silah ve itki sistemleri ile yaşam alanları, **ASELSAN**, **HAVELSAN** ve **STM** firmalarının ortak çabasıyla millileştirilmiştir.

Açık Deniz Karakol Gemisi (OPV76)

DEARSAN

Hava savunma harbi, su üstü harbi, deniz topçu ateş desteği ve korsanlıkla mücadele operasyonları başta olmak üzere farklı görev senaryolarına yönelik tasarlanan OPV 76'nın teknesi AH 36 çeliğinden; üstbina ise Sealium'dan inşa edilmiştir. Tam boyu 78,6 m, tam eni 11 m ve draftı 2,9 m olan geminin deplasmanı yaklaşık 1200 tondur. Azami sürati 28 kts olan geminin menzili, ekonomik süratte 3000 NM'dir. 43 kişilik mürettebat tarafından idare edilen OPV 76, hava ve su üstü arama radarı, IFF sistemi, elektronik destek sistemi ve CHAFF / DEKOY sistemi ile donatılabilmektedir.

Korvet (C92)

DEARSAN

Hava savunma harbi, su üstü harbi, denizaltı savunma harbi ve karakol / eskort görevleri başta olmak üzere çeşitli görevlere yönelik geliştirilen Korvet (C 92), helikopter operasyonlarına uyumlu yapıdadır. Teknesi AH 36, üstbinası Marine Al alaşımından inşa edilen geminin tam boyu 91,4 m, tam eni 13,3 m ve draftı ise 3,5 m'dir. Deplasmanı yaklaşık 1600 ton olan platformun Azami sürati 26 kts, ekonomik süratte menzili ise 3000 NM'dir.

2. Amfibi Gemiler

Hızlı Tank Çıkarma Gemisi (Süratli Amfibi Gemi, LCT)

ANADOLU
TERSANESİ

Amfibi hareket; personel, malzeme ve afet transferi (tahliye) ile afet bölgelerinde insani yardım görevleri için 1.156 ton deplasmanda, 79,9 m uzunlukta ve 11,7 m genişliğinde sekiz adet Hızlı Tank Çıkarma Gemisi; **ANADOLU TERSANESİ** tarafından tasarlanıp inşaa edilerek Türk Deniz Kuvvetlerine teslim edilmiştir. 2012 yılından itibaren görev halindedir. LCT platformları, iki adet uzaktan kontrollü 25 mm top ve iki adet 12,7 mm makineli tüfek ile donatılmıştır. Ekonomik sürat ile 1.200 millik seyir sığasına sahip olan LCT platformları, 400 ton (üç tank) veya 260 deniz piyadesi taşıma kabiliyetine sahiptir. LCT yüksek manevra kabiliyetine sahip ve sahile kapak atma kabiliyeti olan hızlı bir gemidir.

Tank Çıkarma Gemisi (LST)

ANADOLU
TERSANESİ

Amfibi hareketin komuta ve kontrolü, personel ve malzeme transferi, afet bölgelerinde insani yardım görevleri için; 7.550 ton deplasmanda, 138 m uzunlukta ve 19,6 m genişliğinde iki adet Tank Çıkarma Gemisi, **ANADOLU TERSANESİ** tarafından tasarlanıp inşa edilerek Türk Deniz Kuvvetlerine teslim edilmiştir. 2017 itibarıyla görevlerini sürdürmektedir. LST platformları; 2x40 mm top, 2x12,7 mm stabilize makineli tüfek ve PHALANX yakın savunma sistemine sahiptir. Ekonomik sürat ile 5.000 deniz millik seyir sığasına sahip LST platformları, 1200 ton muhtelif araç (13 tank) ve 380 deniz piyadesi taşıma kabiliyetine sahiptir.

Türk savunma sanayii, sahip olduğu gemi inşa altyapısını ve bu alandaki tecrübesini artırmakta, yeni teknolojiler için kamu ve sektör temsilcileri nezdinde gerekli yatırımları değerlendirmektedir.



Deniz Savunma Sistemleri

3. İnsansız Deniz Araçları

ALBATROS-K ve ALBATROS-T ASELSAN İnsansız Su Üstü Hedef Botu

ALBATROS-K (KATAMARAN), su üstü ve hava platformlarının top ve güdümlü mermi atış eğitimlerinde hareketli hedef gemisi görevlerinde kullanabilmek amacıyla geliştirilmiş yüksek sürat ve manevra kabiliyetine sahip bir İnsansız Su Üstü Hedef Botudur.

ALBATROS-T ise tatbikat ve atış eğitimlerinde hedef olarak kullanılmak üzere özel olarak geliştirilmiş, çeşitli taktiksel hareketleri ve süratli asimetrik tehditleri taklit edebilen İnsansız Süratli Su Üstü Hedef Botudur. Yüksek hız ve manevra kabiliyetine sahip olup belirlenen bir rota üzerinde hareket halinde iken üzerine top, yakın savunma silah sistemleri, güdümlü mermi ve benzeri silah sistemleri ile atış yapılabilmektedir.

LEVENT İnsansız Su Üstü Aracı ASELSAN

LEVENT, mayın karşı tedbir, asimetrik tehditler ile mücadele, kıyı gözetleme, liman ve boğaz güvenliği, keşif, gözetleme, istihbarat, hedef çekme ve lojistik amaçlı görevleri insansız olarak gerçekleştirmek amacıyla geliştirilmiştir. Yüksek süratli ve dayanıklı RHIB* platformunda geliştirilen ve insansız ya da insanlı olarak kullanılabilen sistem, modüler altyapısı sayesinde, farklı platformlar ve faydalı yükler ile kolayca entegre olabilecek yapıdadır.

1. Ağır Tonajlı Harp Gemileri
2. Amfibi Gemiler
3. İnsansız Deniz Araçları
4. Deniz Araçları Alt Sistemleri

4. Deniz Araçları Alt Sistemleri

MİLGEM Alt Sistemleri HAVELSAN

2007 yılında sözleşmesi yürürlüğe giren Denizaltı Savunma Harbi ve Keşif Karakol Milli Gemisi (**MİLGEM**) Programı kapsamında **Havelsan**, **ASELSAN** ile birlikte Savaş Sistemleri entegratörü olarak görevlendirilmiştir. G-Sınıfı fırkateynler için geliştirdiği **GENESİS** Savaş Yönetim Sistemi ile tecrübe kazanmış olan Havelsan, MİLGEM Projesi'nde GENESİS Savaş Yönetim Sistemi'nin MİLGEM platformuna uyarlanması sorumluluğunu üstlenmiş ve bu kapsamda alt sistemlerin savaş yönetim sistemine entegrasyonu, sensör ve silahların kontrolü, İz Yönetimi, Taktik Durum Sergileme, Seyir, Eğitim ve Simülasyon işlevleri gibi savaş yönetim sistemi kabiliyetlerini MİLGEM unsurlarına kazandırmıştır.

Mk48 Torpido Entegrasyonu HAVELSAN

2011 yılında yürürlüğe giren Yeni Tip Denizaltı Tedarik Sözleşmesi kapsamında denizaltıların Komuta Kontrol Sistemlerine Mk48 torpidosunun entegrasyonunun gerçekleştirilmesini **Havelsan** sağlamaktadır. Bu çerçevede, Türk Deniz Kuvvetlerinin envanterine girecek yeni havadan bağımsız denizaltılarla birlikte Mk48 ağır torpido atış kontrol sistemlerinin geliştirilmesi, üretimi ve entegrasyon testleri tamamlanmıştır.

Helikopter Yakalama ve Transfer Sistemleri ALTINAY SAVUNMA

SSB koordinasyonunda yürütülen çalışmalar kapsamında, Mayıs 2021'de **STM** ile **Altınay Savunma Teknolojileri A.Ş.** arasında Helikopter Yakalama ve Transfer Sistemi Tedariği sözleşmesi imzalanmıştır. ALTINAY, gemilerde helikopterlerin yakalanması ve hangara transfer edilmesi için kullanılan ve Kanada tarafından ambargoya tabi tutulan ASIST helikopter yakalama sistemini HYTS (Helikopter Yakalama ve Transfer Sistemi) Yerileştirme ve Tedariki projesi kapsamında yerileştirmiştir. ALTINAY, deniz savunma alanında iz yönetim sistemleri (denizaltı anten yönlendirme birimi), lazer elektronik taarruz sistemi için stabilize taretler ve yeni tip denizaltı anten yönlendirme birimi gibi çözümler de sağlamaktadır.

Türk savunma sanayii, TSK ve dünya ordularının ihtiyaç duyduğu çeşitli tipte füze ve mühimmatlar için NATO standartlarında, yüksek teknoloji ve maliyet etkin çözümler sağlamaktadır. Füzeler, roketler, güdüm kitleri ve mühimmatlar konusunda ise geniş bir ürün portföyüne sahiptir.



Mühimmatlar ve Silah Sistemleri

1. Füzeler, Füze Sistemleri ve Hava Savunma

ATMACA

ROKETSAN

Tüm hava şartlarında kullanılabilen **ATMACA Füzesi**, karşı tedbirlere dayanıklılığı, hedef güncelleme, tekrar hedefleme, görev sonlandırma kapasitesi ve ileri görev planlama sistemiyle (3D routing) hareketsiz ve hareketli hedeflere karşı etkilidir.

BOZOK ve BOZDOĞAN

TÜBİTAK SAGE

BOZOK insansız hava araçlarına taarruz yeteneği kazandırarak asimetrik savaş ortamında dost unsurları tehlikeye atmadan etkin savunma sağlamaktadır. **BOZDOĞAN**, hava üstünlüğü için yüksek performanslı görüş ötesi hava-hava füze sistemidir. Katı-hal aktif radar arayıcı başlık teknolojisi ile donatılmış füze, gelişmiş karşı karşıtedbir ve karıştırma kaynağına güdümlenebilme kabiliyetine sahiptir.

Satha Atılan Orta Menzilli Mühimmat (SOM) ve Ailesi

TÜBİTAK SAGE

SOM, havadan karaya mühimmat ailesidir ve savaş uçaklarında yoğun bir şekilde korunan kara ve deniz hedeflerine karşı kullanılmak üzere geliştirilmiştir. **SOM-A, SOM-B1, SOM-B2, SOM-J** gibi varyantlarıyla son teknolojiye sahip stratejik bir silah sistemidir.

HİSAR Hava Savunma Füzeleri

ROKETSAN

HİSAR; askeri üs, liman, tesis ve birliklerin hava tehditlerinden korunması amacı ile sabit ve döner kanatlı uçaklara, seyir füzelerine, havadan karaya atılan füzelere ve insansız hava araçlarına karşı kullanılan hava savunma füzeleridir.

KEMANKEŞ Mini Akıllı Seyir Füzesi

BAYKAR

KEMANKEŞ, stratejik hedeflere karşı kullanılmak üzere **BAYKAR** tarafından geliştirilen milli ve özgün mini akıllı seyir füzesidir. **KEMANKEŞ**, Baykar'ın milli ve özgün olarak geliştirdiği Bayraktar AKINCI TİHA, Bayraktar TB2 SİHA ve Bayraktar TB3 SİHA'ndan atılabilmektedir.

1. Füzeler, Füze Sistemleri ve Hava Savunma
2. Güdüm Kitleri ve Özel Mühimmatlar
3. Ağır Mühimmatlar / Silahlar ve Roket Sist.
4. Füze ve Mühimmat Alt Sistemleri

2. Güdüm Kitleri ve Özel Mühimmatlar

CİRİT 2,75 Lazer Güdümlü Füze

ROKETSAN

CİRİT 2,75 Lazer Güdümlü Füze, taarruz helikopterlerinden hafif zırhlı / zırhsız, sabit ve hareketli hedeflere karşı kullanılan yüksek hassasiyetli ve maliyet etkin bir çözümdür. 2,75 güdümsüz roketler ile güdümlü tanksavar füzeleri arasındaki taktiksel boşluğu doldurmak amacıyla tasarlanmıştır.

Hassas Güdüm Kiti – 84 (HGK-84)

TÜBİTAK SAGE

HGK-84, mevcut güdümsüz 2000 lb'lik Mk-84 genel maksat ve nüfuz edici bombaları ANS / KKS güdüm sistemi ile havadan karaya akıllı ve hassas vuruş kabiliyetine sahip mühimmata çeviren sahip bir güdüm kitidir.

MAM – C Mini Akıllı Mühimmat

ROKETSAN

ROKETSAN'ın muharebe sahasının gerekleri doğrultusunda geliştirdiği Mini Akıllı Mühimmat **MAM-C**, başta İHA olmak üzere, faydalı yük taşıma kapasitesi düşük hava platformlarının etkinliğini artıran bir çözüm olarak dikkat çekmektedir. **MAM-C**, İHA sistemlerinin yanı sıra hafif taarruz uçakları için de maliyet etkin bir çözüm sunmaktadır.

Nüfuz Edici Bomba (NEB)

MKE

TSK envanterinde de yer alan **NEB**, gömülü sert hedefler, uçak pistleri, köprü ve baraj gibi kritik hedeflere karşı etkilidir. F-4E Phantom ailesi ve F-16 Fighting Falcon uçaklarının kullanımına uygun olarak tasarlanan mühimmat, 870 kg ağırlığındadır. İki kademeli olarak tasarlanmıştır ve 35 Mpa sertliğinde 2,1 metre kalınlığında güçlendirilmiş betonu delme kabiliyetine sahiptir.

Türk savunma sanayii, sadece Türkiye'nin değil, müttefik ülkelerin füze, roket ve mühimmat tedariklerinde de var olmaktadır; fişek, mermi, tapa ve balistik koruma sistemleri alanlarında iş birliği içerisinde.

04

Mühimmatlar ve Silah Sistemleri

3. Ağır Mühimmatlar / Silahlar ve Roket Sistemleri

2.75 İnç Roket Motor Kompleksi (FFAR)

MKE

Topçu sınıfının muharebe ihtiyaçlarının karşılanması amacıyla **MKE** tarafından tasarlanan ve üretilen Panter, TSK'ya 2004'te teslim edilmiştir. Sistemde kullanılan 155 mm çaplı 52 kalibrelik namlu, yol durumunda 180 derece döndürülmektedir.

Topçu Roketi

MKE

TSK'nın ihtiyaçları doğrultusunda **MKE**, topçu roketi üretimine devam etmektedir. Tüm ağırlığı 19,3 kg olan 107 mm ve 66 kg olan 122 mm çapında topçu roketlerinin üretim, bakım ve revizyon faaliyetleri MKE Barutsan Roket ve Patlayıcı Fabrikası'nda gerçekleştirilmektedir.

ATOM 40 mm Yüksek Hızlı Mühimmat

ASELSAN

ATOM 40 mm Yüksek Hızlı Akıllı Mühimmat zaman programlı tapa teknolojisine dayanan, 40 mm Bomba atar silahlarıyla birlikte kullanılan gelişmiş bir piyade mühimmatıdır.

T-300 ÇNRA

ROKETSAN

T-300 ÇNRA, modern alt sistemlerle teçhiz edilmiş olarak kritik hedefler üzerine etkili ateşler açma kabiliyetine sahip bir 300 mm'lik Çok Namlulu Roketatar Sistemi olup, TSK envanterinde mevcuttur.

T-112/300 ÇNRA Sistemi

ROKETSAN

T-122/300 ÇNRA Sistemi, yakın muharebe sahasından düşman derinliklerine kadar kritik hedeflerin doğru ve zamanında ateş altına alınmasını sağlayan, yoğun 122 mm ve 300 mm roket ve füze ateşleri açabilen, yüksek hareket kabiliyetine sahip modern bir ateş destek sistemidir.

1. Füzeler, Füze Sistemleri ve Hava Savunma
2. Güdüm Kitleri ve Özel Mühimmatlar
3. Ağır Mühimmatlar / Silahlar ve Roket Sist.
4. Füze ve Mühimmat Alt Sistemleri

4. Füze ve Mühimmat Alt Sistemleri

40 mm Mühimmat Söküm Ekipmanı

AKANA

40mm'lik hava savunma mühimmatlarının sökümü için **AKANA Mühendislik** tarafından özel geliştirilmiş bir ekipmandır.

30 Galon Planet Karıştırıcı

AKANA

30 Galon Planet Karıştırıcı, polimer esaslı kompozit roket yakıtı ve patlayıcı malzeme üretiminde kullanılmaktadır. Minimum karıştırma hacmi 40 litre olan sistemin maksimumu karıştırma hacmi 120 litre, toplam karıştırma hacmi ise 200 litredir. 30 Galon Planet Karıştırıcı'nın elektrik ihtiyacı, 15 kW'dir.

Patlama Güvenlikli Dilimleme Makinası

ALTINAY SAVUNMA

ALTINAY SAVUNMA, roket motorları ve füzeler dahil olmak üzere mühimmatların ayrıştırılması için özel tasarımlar sunmaktadır. ATEX sertifikasyonu gereklilerini yerine getirmek için endüstriyel bölümlleme ekipmanı uyarlanmakta veya özel olarak tasarlanmaktadır.

Mühimmat İmha ve Geri Dönüşüm

ALTINAY SAVUNMA

ALTINAY SAVUNMA, mühimmat ve yüksek enerjili malzeme üretim sistemleri ile mühimmat imha ve geri dönüşüm sistemleri için kritik üretim teknolojileri sunmaktadır. AIM roketinin manuel demontajı, 3,5 inçlik roketin otomatik demontajı, 75 mm'lik fişeklerin otomatik söküm hattına yüklenmesi örnek verilebilecek projelerdir.

Otomatik Yakıt Döküm Sistemi (OYDS)

ALTINAY SAVUNMA

OYDS; motor borularına doldurulması gereken yakıtın, belirli bir akış profilinde otonom olarak dolumunu sağlayan bir sistemdir. **ROKETSAN**'ın bir projesi kapsamında **ALTINAY SAVUNMA** tarafından üretilmiştir. Dört adet roketin aynı anda canlı yakıt dolumunu otomatik olarak doldurması hedeflenmiştir. Proje 2022 yılında teslim edilmiştir.

TSK ve kolluk güçlerinin kara, deniz ve hava platformları gereksinimlerini yüksek teknoloji ve maliyet etkin çözümlerle karşılayan Türk savunma sanayii, bu platformlarda kullanılan itki, tahrik ve güç sistemlerinin de milli kaynaklarla edinilmesini hedeflemektedir.

05 İtki, Tahrik ve Güç Sistemleri

1.Kara Sistemleri Tahrik ve Güç Aktarma

Ağır Ticari Araç Motoru

**BMC
POWER**

Türk mühendisler tarafından geliştirilen yerli ve milli bir motor, 6 silindirli, 12,8L hacimli, 600 beygir gücünde ve iki ayrı projede kullanılmak üzere tasarlanmıştır: Yeni Nesil Hafif Zırhlı Araçlar ve **ALTAY** Ana Muharebe Tankı. Bu motor, askeri uygulamaların yanı sıra ağır ticari araçlarda da kullanılabilir ve gelecekte hibrit güç grupları için uygulanabilir. Test süreçleri devam etmektedir ve bu projede Türk mühendisleri, üniversiteler, tedarikçiler ve diğer mühendislik şirketleriyle iş birliği içinde çalışmaktadır.

Güç Grubu Geliştirme Projeleri

**BMC
POWER**

Yeni Nesil Hafif Zırhlı Araç (YNHZA) ve **ALTAY** Ana Muharebe Tankı için iki ayrı Güç Grubu geliştirilmektedir. YNHZA Güç Grubu, 40 tona kadar paletli hafif zırhlı araçlar için tasarlanmış olup 8 silindirli, V tipi, turbo dizel, su soğutmalı ve en az 675 kW (920-1000 BG) güç üretebilen bir motordan oluşmaktadır. Ayrıca, gelecekte hibrit güç grubu uygulamalarına uygun. **ALTAY** Güç Grubu ise **ALTAY** Ana Muharebe Tankı için geliştirilmekte ve 12 silindirli, V tipi, turbo dizel, su soğutmalı ve en az 1100 kW (1500 BG) güç üretebilen bir motordan oluşmaktadır.

İnsansız Kara Aracı İtki ve Kontrol Sistemi

FEMSAN

FEMSAN, insansız kara araçlarının hareket kontrol zorluklarına yönelik çözümler sunmaktadır. İnsansız kara araçlarının tahrik sistemleri, sınırlı güç kaynaklarından maksimum verim elde etmek amacıyla tasarlanmalıdır. **FEMSAN**'ın yüksek verimli BLDC motorları, askeri standartlara uygun olarak zorlu ortamlarda etkili bir şekilde çalışabilmektedir.

1. Kara Sistemleri Tahrik ve Güç Aktarma
2. Deniz Sistemleri Tahrik ve Güç Aktarma
3. Hava Sistemleri Tahrik ve Güç Aktarma
4. İtki ve Tahrik Alt Sistemleri

2.Deniz Sistemleri Tahrik ve Güç Aktarma

TMSN Marin Motor

TÜMOSAN

S8000, 4 silindirli içten yanmalı bir motor olup, Turbo-Intercooler teknolojisi sayesinde yüksek tork üretir ve aynı zamanda düşük yakıt tüketimine sahiptir. Bu motor, Stage IIIA emisyon standartlarına uyumlu bir dizel deniz motoru çözümüdür. 75 ila 105 beygir gücü arasında güç üretebilmektedir. S8000 motoru, düşük yakıt tüketimi, uzun servis ömrü ve düşük işletme maliyetleri sunmaktadır.

İnsansız Deniz Araçları İçin İtki ve Kontrol Sistemleri

FEMSAN

FEMSAN'ın çözüm yelpazesi, insansız deniz araçları için güç aktarma sistemlerini içermektedir. Bu sistemler, askeri amaçlar için çeşitli deniz aracı uygulamalarını desteklemektedir, bunlar arasında mayın karşıtı önlemler (MCM), istihbarat, gözetleme ve keşif (ISR), denizaltı savunma harbi (ASW) ve kıyı hızlı saldırı botları (FIAC) için kullanılanlar bulunmaktadır.

Milli platformların ihracat potansiyelini artıracak ve Türk savunma sanayiinin küreselleşmesinin önündeki tüm engelleri kaldıracak olan milli itki, tahrik ve güç sistemleri, ihracat potansiyeli yüksek olan başta insansız hava araçları olmak üzere, tüm unsurlara adapte edilecektir.

05 İtki, Tahrik ve Güç Sistemleri

3. Hava Sistemleri Tahrik ve Güç Aktarma

KTJ-3200 Turbojet Motoru

KALE

KTJ-3200, yerli ve özgün bir Turbojet Motorudur, özellikle seyir füzeleri ve insansız platformlar için tasarlanmıştır. Yüksek itki ve düşük yakıt tüketimi sunar, farklı koşullarda başlatılabilir ve çeşitli testlerden geçmiştir, farklı hava platformlarına uyarlanabilmektedir.

Özgün Turbofan Programı

TRM
MOTOR

Yeni Nesil Hafif Zırhlı Araç (YNHZA) ve **ALTAY** Ana Muharebe Tankı için iki ayrı Güç Grubu geliştirilmektedir. YNHZA Güç Grubu, 40 tona kadar paletli hafif zırhlı araçlar için tasarlanmış olup 8 silindirli, V tipi, turbo dizel, su soğutmalı ve en az 675 kW (920-1000 BG) güç üretebilen bir motordan oluşmaktadır. Ayrıca, gelecekte hibrit güç grubu uygulamalarına uygun.

PD170 Turbodizel Havacılık Motoru

TEI

Operatif İHA Motoru Geliştirme Projesi kapsamında geliştirilen **PD170 Turbodizel Havacılık Motoru** tasarım çalışmaları büyük ölçüde tamamlanmıştır. 4 farklı motor test düzeneğinde 4000 saatten fazla motor testi gerçekleştirilmiş ve motor uçuş testlerine hazır hale gelmiştir. Ayrıca, PD222 motoru gibi yeni motorların geliştirme çalışmalarına başlanmıştır ve **BAYKAR MAKİNA**'ya teslim edilmiştir. Bu motorlar, **Akıncı İHA** gibi platformlara güç sağlayacaktır.

TS1400 Turboşaft Motoru

TEI

TUSAŞ tarafından geliştirilen **GÖKBAY** Genel Maksat Helikopteri'ne güç sağlamak amacıyla başlatılan Turboşaft Motor Geliştirme Projesi devam etmektedir. Motor tasarımı ve geliştirme çalışmalarının yanı sıra motorun tasarım, tedarik, imalat, montaj ve test aşamalarını kapsayan Çekirdek Motor süreci de başlatılmıştır. Motorun parça imalatı tamamlandıktan sonra hızlı bir montaj süreci gerçekleştirilmiştir. Çekirdek Motor testlerinden elde edilen veriler, motor tasarımını daha da geliştirmek için kullanılacaktır.

1. Kara Sistemleri Tahrik ve Güç Aktarma
2. Deniz Sistemleri Tahrik ve Güç Aktarma
3. Hava Sistemleri Tahrik ve Güç Aktarma
4. İtki ve Tahrik Alt Sistemleri

4. İtki ve Tahrik Alt Sistemleri

ALTAY Tank Yan ve Yükseliş Eksen Motorları

AKIM
METAL

Savunma sanayiinde kullanılan servo motorların tasarımı ve üretimi tamamlanmış, aynı zamanda geliştirme çalışmaları devam etmektedir. Ayrıca, Türkiye'de endüstri uygulamaları için (0.2 kW - 20 kW) servo motor ailesi oluşturulmuştur ve firma, otomotiv sektörü için servo motor tasarım çalışmaları yürütmektedir.

Diferansiyel

TÜMOSAN

TÜMOSAN Diferansiyel, sağ ve sol akslar arasındaki tork ve hız dengesini sağlayan bir konik dişli sistemidir. Bu sistem, taktik tekerlekli askeri araçlar, ağır ve orta sınıf ticari araçlar, midibüs, otobüs ve iş makineleri için geliştirilmiştir. Elektro-pnömatik kontrollü kilitli ve kiltsiz kullanabilme opsiyonu ile zorlu arazi koşullarında ve ağır işlerde güvenilir çalışma ve uzun ömür sunmaktadır. Ayrıca, üç veya daha fazla aksa sahip araçlar için tandem kullanım olanağı sunar ve kompakt tasarımı ile yerden tasarruf sağlamaktadır.

Süper Alaşım Parça Dökümü

TÜBİTAK
MAM

Enerji, Havacılık ve Demir-Çelik sektörlerinde yüksek sıcaklık uygulamaları için araştırma, ürün geliştirme ve prototip imalatı gerçekleştirilmektedir. Bu kapsamda yüksek sıcaklıkta metalik malzeme üretim prosesleri, ergitme işlemleri (VIM) açık atmosfer ve vakum altında, kontrollü atmosfer ve vakum altında ısıtma işlem, yüksek sıcaklık çekme, yorulma ve sürünme dayanımı testleri, ısıtma bariyer ve korozyon dirençli kaplamaların (EB-PVD, CVD) üretimi, mikroyapısal karakterizasyon çalışmaları ve tahribatsız muayene testleri gerçekleştirilebilmektedir.

F135 Jet Motoru Alt Parçaları

KALE

F-35'in F135 motorunda kullanılan parçalar, İzmir / Gaziemir'deki üretim tesislerinde talaşlı imalat, fabrikasyon, özel işlemler ve tahribatsız muayene gibi işlemlerle üretilmektedir.

Savunma Sanayii ve Havacılık Sistemlerinin, Teknolojilerinin ve Ürünlerinin Sivil Kullanım Alanları ve Diğer Endüstriler ile Etkileşimleri



01

Otomotiv ve ticaret gibi sektörlerde dönüştürücü bir güce sahip olan savunma sanayii geleceğin teknolojilerine de yön vermektedir. ABD’li Apple ve Microsoft’un ülkenin savunma sanayiinden destek alması bu perspektifle değerlendirilmektedir. Ayrıca mevcut yaklaşıma Güney Kore’deki gemi endüstrisi de örnek gösterilmektedir.



02

Türkiye’de de savunma sanayiiyle bağlantılı olarak gelişebilecek birçok alan bulunmaktadır. Türkiye’nin **elektrikli arabası TOGG**, BAYKAR grubunun faaliyetleri, VESTEL’in Ar-Ge çalışmaları, ASELSAN’ın **sağlık sektöründeki** girişimleri ve **bankalar** bu anlamda öncelikli olarak değerlendirilebilecek alanlardır. Türk savunma sanayii yeni teknolojik çağın henüz başlangıcındadır ve bunun daha da ileriye taşınacağı beklenmektedir.



03

Sivil ve ticari uygulamalarda da **İHA ve drone’ların** daha fazla kullanılmaları beklenmektedir. Yüksek doğrulukta veri toplayabilen İHA ve termal görüntüleme sistemlerine sahip robotlar **COVID-19’un** yayılmasını en aza indirme amacıyla önemli katkılar sağlamış ve yaygın olarak kullanılmaktadır.



04

Yakın gelecekte **blokzincir teknolojisinin ve 6G kablosuz ağ platformlarının** uygulanması ile **İHA ve drone’ların tıbbi tedarik, trafik denetimi ve kurtarma operasyonlarında** daha da büyük bir rol oynaması beklenmektedir.



05

Tarım süreçlerini iyileştirmek için tarla sensörleri, dronelar, uydu görüntüleri, cep telefonu, robotlar ve benzeri otomatik makineler ile geliştirilmiş çiftlik yönetim yazılımları kullanıldığında verimlilik ve sürdürülebilirlik artmaktadır. Veri yakalama cihazları ve analitiği ile karar destek yazılımları gibi hizmetler ve teknolojiler; hava durumu verileri üzerinden toprak, mahsul, hayvan ve tarım arazilerinin kalitesi hakkında zamanında ve doğru bilgi sağlayarak planlamayı kolaylaştırmakta, üretkenliği ve karlılığı artırarak üreticilere yardımcı olmaktadır. Bu bağlam askeri bir İHA, mevcut teknik donanımları sivil kullanım alanlarına kolay adapte edilebilir durumdadır, zirai ilaçlamalarda da fayda alanları sunmaktadır. Ek olarak, İHA kullanımı orman yangınları, sınır güvenliği, kaçakçılık izleme ve doğal afetlerde mevcuttur.

Savunma Sanayiinde
Kazanılan Tecrübenin Diğer
Sektörlerde Kullanımı:

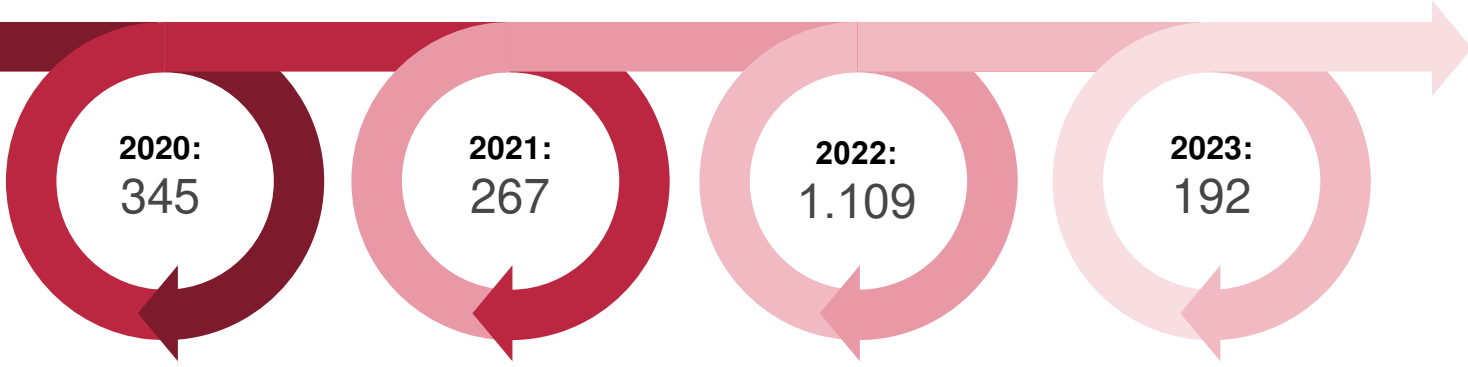
- BT sektörü,
- Enerji sektörü,
- Ulaştırma sektörü,
- Ziraat sektörü,
- Gıda sektörü,
- Sağlık sektörü,
- Ormancılık sektörü,
- Tekstil sektörü,
- Otomotiv sektörü,
- Madencilik,



Günümüzde geliştirilen savunma sanayii ürünlerinin sivil alanlarda kullanımı teşvik edilmektedir (Dual Use). Ancak yine de bu bakış açısında sivil piyasanın “Rekabete dayalı” olduğu gerçeği gözardı edilmemelidir, askeri kullanımda bu motivasyondan bahsedilmesi doğru olmayacaktır. Benzer şekilde günümüzde sivil alandan askeri kullanıma da geçişler görülmektedir.

Türkiye'den örnekler...

BAYKAR BAYRAKTAR TB2'lerin orman yangınlarıyla mücadele kapsamında tespit ettiği yangın sayıları:

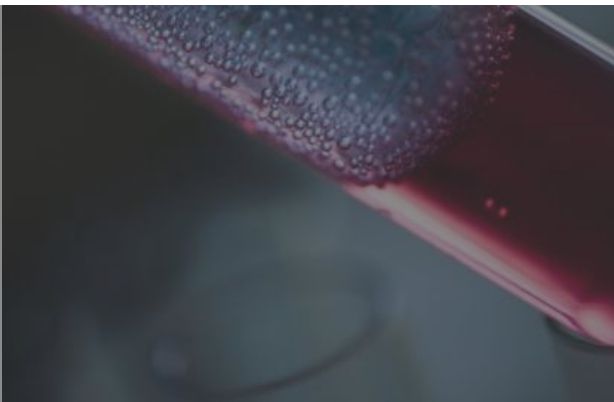


T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı ile Orman Genel Müdürlüğü desteğiyle yapılan iş birliği ile **Bayraktar TB2 İHA**, orman yangınlarının erken tespiti ve söndürme çalışmalarının verimli yönetilmesinde etkin görev almaktadır. Avrupa'da ilk kez yüksek teknolojili İHA'nın orman yangınları ile mücadelede kullanılması sağlanmıştır. Orman Genel Müdürlüğü verilerine göre 1 adet TB2 İHA yaklaşık 3,5m hektarlık alanı havadan gözetleyerek 361 adet yangın izleme kulesi ile eş değer iş gerçekleştirmiştir.

**ALTINAY
SAVUNMA**

DASAL

**TÜRK
KIZILAYI**



Türk Kızılay Lojistik, İHA sistemleri ile kan nakli başta olmak üzere kritik medikal malzeme taşımak ve acil durum lojistiği gibi çalışmalar yapılması üzere **DASAL** ile anlaşma imzalamıştır. İş birliği protokolüne göre **DASAL imalatı 15, 75 ve 150 kilogram taşıma kapasitesine sahip İHA sistemleri** ile Kızılay kent içi taşıma gerçekleştirilecektir. Asıl amacı mühimmat taşımak, ateşleme özelliği ve elektrikli modelleri (ALBATROS) de olan kargo İHA, sivil kullanımda taşımacılık alanında çokça fırsata sahiptir.

**ALTINAY
SAVUNMA**

DASAL

ALTINAY, arama-kurtarma amacıyla insansız çözümlerinden Kırlangıç ve Kargo 15'i Şubat 2023'de Hatay deprem bölgesine göndererek yoğun çalışmalarda kullanılmasını sağlamıştır.

Kaynak: Halka açık kaynaklar



SSB tarafından yayınlanan 2023-2027 Sektör Stratejisi Dokümanı kapsamında **Ar-Ge projeleri için gelecek dönemde odaklanılacak alanlar** belirlenmiştir.

Türkiye Ar-Ge Odak Alanları Stratejisi



Bilgi Teknolojileri

1

Savunma kabiliyetlerini geliştirmek için aşağıdaki alanlarda rekabeti artırmak amaçlanmaktadır:

- **Haberleşme & Bilgi İşleme Altyapıları**
- **Otonom ve Sürü Sistem**
- **Karar Destek ve Eğitim**
- **Siber Güvenlik ve İstihbarat**



Algılayıcı Teknolojileri

2

İlgili teknolojilerde milli üretimin sağlanabilmesi için gerekli bilgi birikimi, altyapı ve insan kaynağının oluşturulması hedeflenmektedir:

- **Kuantum Teknolojileri**
- **Kızılötesi Teknolojiler**
- **Navigasyon Teknolojileri**
- **RF Teknolojileri**
- **Akustik Teknolojileri**

İleri malzeme ve enerji teknolojileridir, MMU, GÖKBAY, HÜRJET, ATMACA ve Yeni Nesil Zırhlı Araçlar gibi özgün platformların ivme kazandırılması ve bu projelerde kullanılan kritik malzemelerin yerli olarak geliştirilmesinin teşvik edilmesi anlamında önem taşımaktadır. Eklemeli imalat haricinde diğer motor teknoloji alanlarında da (Enstrümantasyon ve Ölçüm, Sızdırmazlık, Rotor Dinamiği, Rulman Teknolojisi, vb.) teknoloji merkezi ihtiyacı konusunda çalışmalar yapılması planlanmaktadır.



İleri Malzeme / Eğitim Teknolojileri

3

Projelerdeki kritik malzemelerin yerli üretimi beklenmektedir:

- **Kompozit Teknolojileri**
- **Eklemeli İmalat Teknolojileri**
- **Döküm Teknolojileri**
- **Alaşım Geliştirme Teknolojileri**
- **Nano Malzeme Teknolojileri**
- **Yakıt Pili Teknolojileri**



Tahrip & KBRN Teknolojileri

4

Roket ve füze gibi mühimmat ihtiyaçlarının milli olarak karşılanabilmesi amaçlanmaktadır.

- **Tahrip Teknolojileri: Patlayıcı, Yakıt ve Piroteknik Teknolojisi**
- **KBRN (Kimyasal, Biyolojik, Radyolojik, Nükleer) Teknolojileri: Tespit ve Teşhis, Korunma, Dekontaminasyon**



Gelecek odağında savunma sistemlerindeki yurt dışına bağımlı bileşenlerin / kritik teknolojilerin yerlileşmesi ve gelecekte üstünlük sağlayacak sistemlere ilişkin ileri teknolojilerin Türkiye'ye kazandırılması hedeflenmektedir.

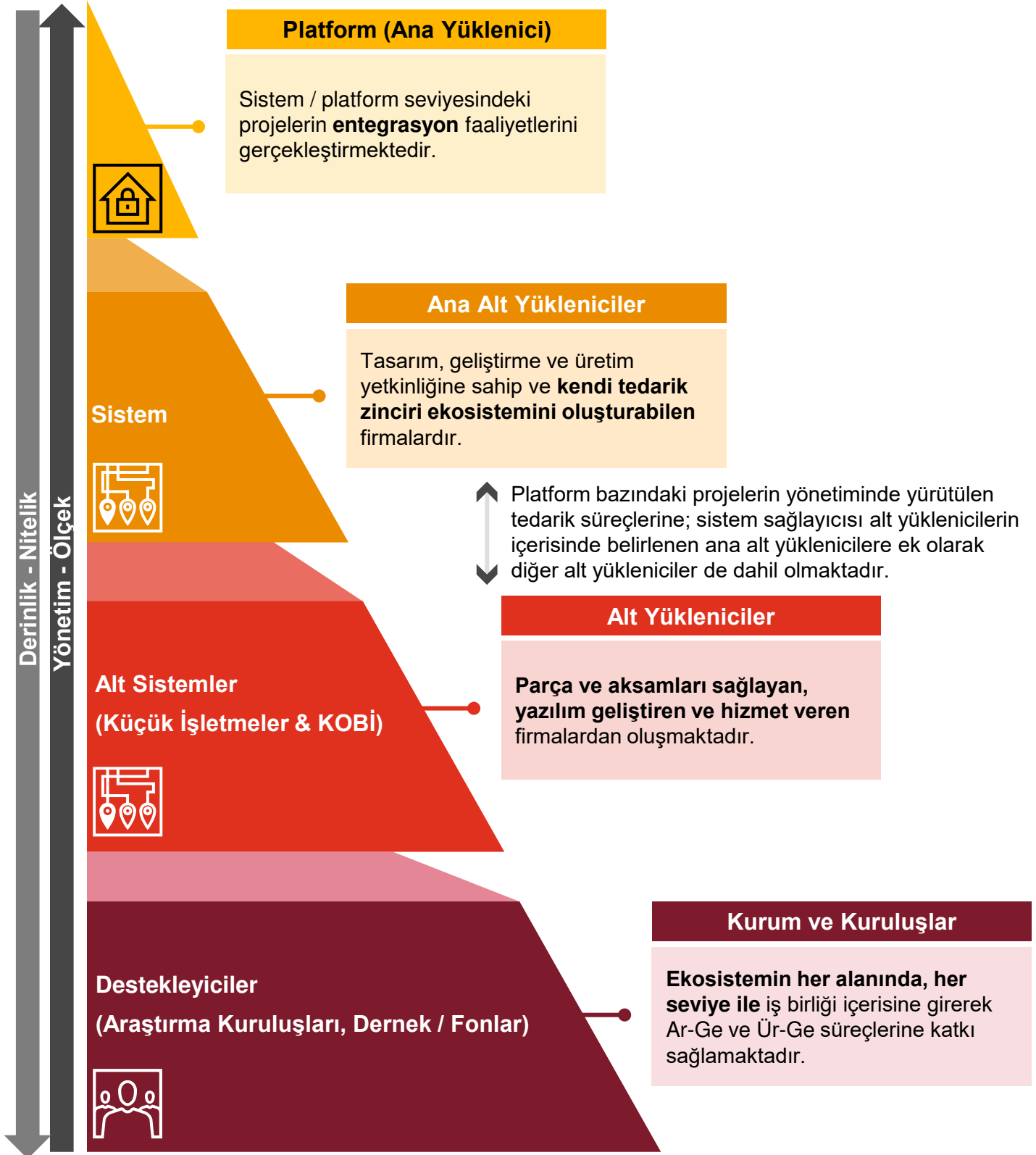


3

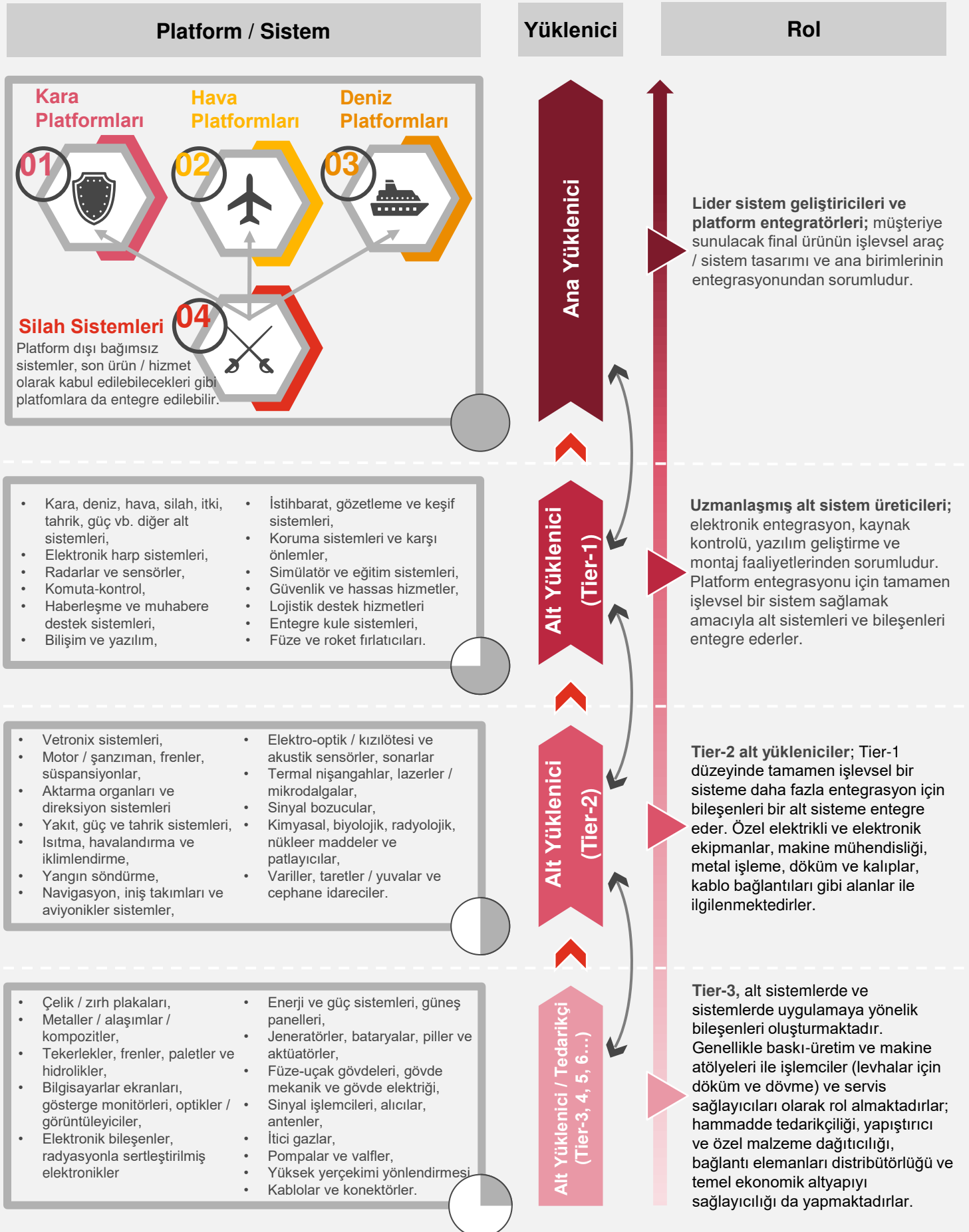
Savunma Sanayii Ekosistemi ve Platform Bazlı Değer Zinciri

Sistem bazında yetkinliğin sağlanması için Savunma Sanayii tedarik zinciri, piramit bir yapıda kurgulanmıştır. Piramit yapıda ana yüklenicilerden araştırma kuruluşlarına inildikçe derinlik ve niteliğin, kuruluşlardan ana yüklenicilere çıkıldıkça da yönetim ve proje ölçeğinin artması beklenmektedir.

Savunma Sanayii Piramidi



Savunma sanayii ekosisteminde rol alan alt ve üst yüklenicilerin platform bazlı iş yapış modeli sonucu ortaya çıkan değer zinciri:



Kaynak: PwC Analizi



Ürün akışı

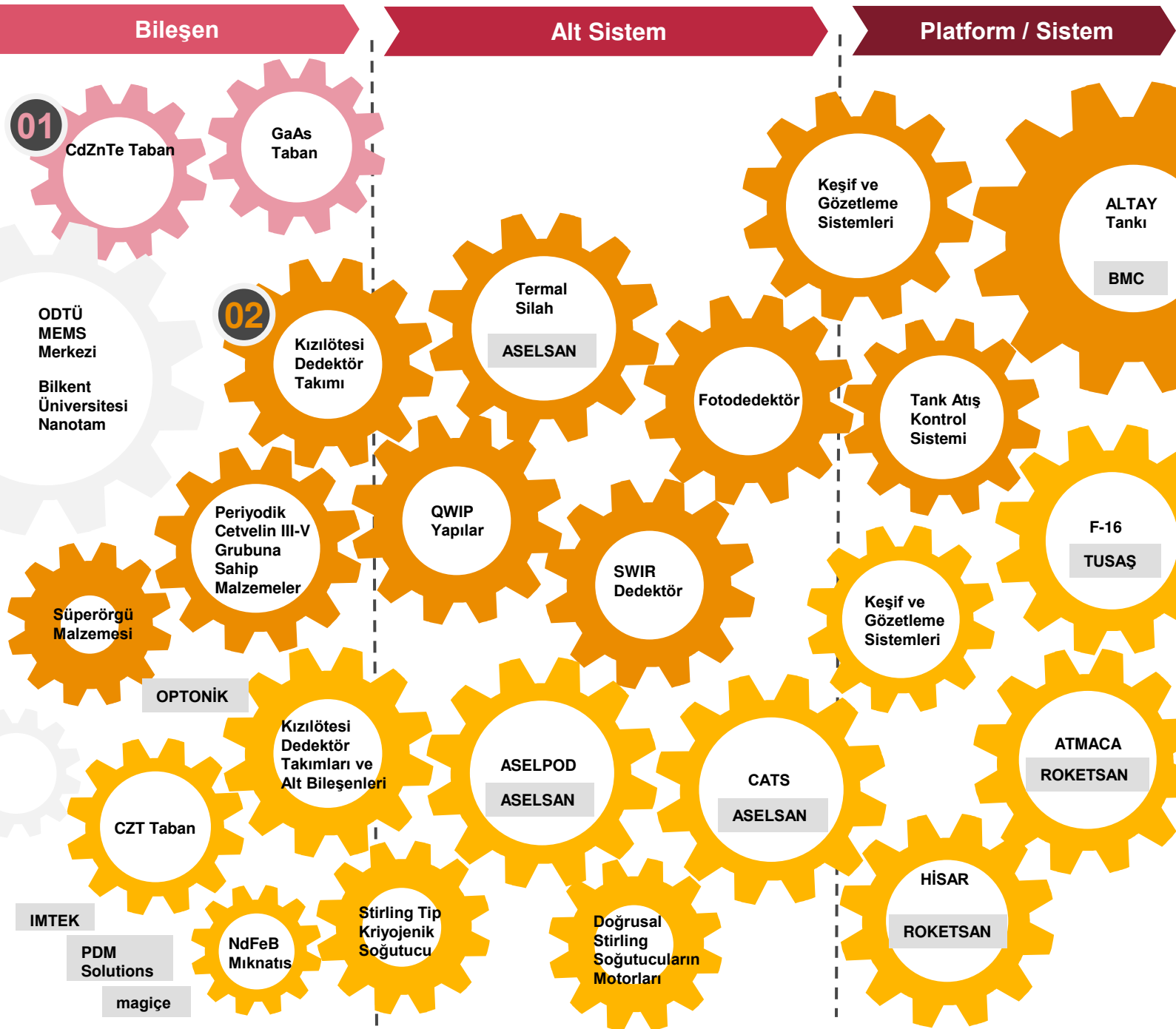


Ürün aşaması



Bilgi ve deneyim akışı

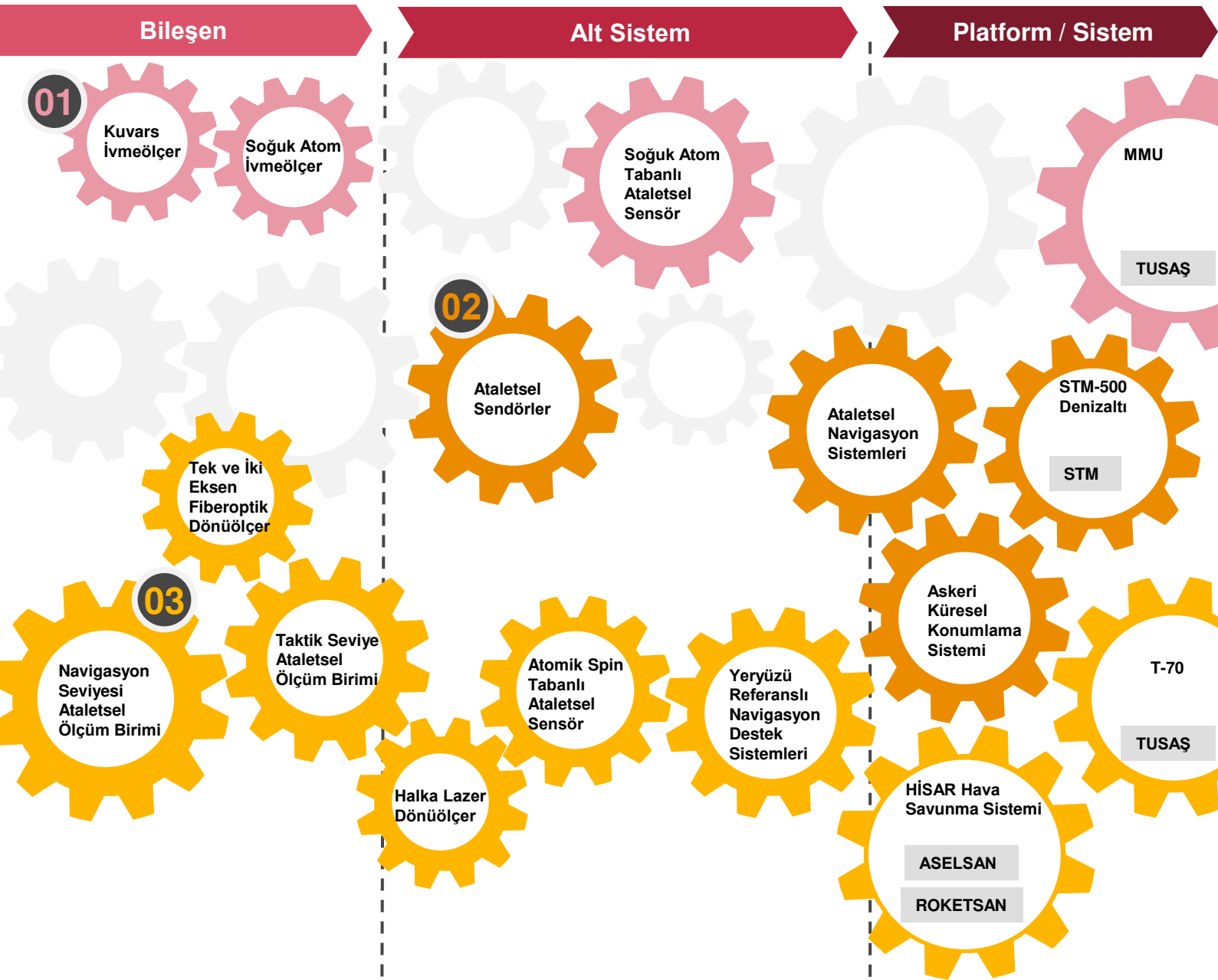
Kızılötesi / Görünür Dalga Boyunda Algılama Teknolojileri



01 EYMİR Projesi; SSM ve ODTÜ- Fizik Bölümü iş birliğiyle yürütülmüştür. Projenin kapsamında MWIR dalga boyunda algılama yapan dedektörler ile LWIR bölgesinde algılama yapan MCT dedektörlerin milli olarak geliştirilebilmesi için gereken CdZnTe (Kadmiyum Çinko Tellür) Tabanlar milli olarak geliştirilmiştir. GEDİZ Projesi kapsamında MWIR* dalga boyunda algılama yapan MCT dedektörlerin geliştirilebilmesi için gereken MCT algılayıcı katman büyütülmesine olanak sağlayacak, CdZnTe tabanlara alternatif, GaAs taban üzerine tampon katmalar milli olarak geliştirilmiştir.

02 SAHA İstanbul üyesi ASELSAN ile ODTÜ MEMS ve SSB arasında imzalanan MİKROBOLOMETRE Projesi kapsamında, milli imkanlarla termal silah dürbünleri ve keşif gözetleme sistemlerine yönelik 12 mikrometre Mikrobolometre tipi soğutmasız kızılötesi dedektör takımı ve alt sistemlerinin geliştirilmesi sağlanacaktır. KOBRA Projesi kapsamında Kuantum Kuyulu Kızılötesi Fotodedektör (Quantum Well Infrared Photodetector, QWIP) teknolojisi geliştirilmiş, periyodik cetvelin III-V grubuna sahip malzemeler kullanılarak QWIP yapıları oluşturulmaktadır. KOST (Kızılötesi Sensör Teknolojisi) Projesi kapsamında Cıva Kadmiyum Tellür teknolojisi ile uzun dalga boyu kızılötesi algılayıcı malzeme geliştirme çalışmaları gerçekleştirilmiştir, geliştirilen algılayıcı malzeme ile Milli Tank Atış Kontrol Sistemi için dedektör geliştirilmiştir. KÖFDE Projesi kapsamında ASELSAN ve Bilkent NANOTAM; orta kızılötesi bölgede çalışan Süperörgü (GASb / InAs) malzemesinin geliştirilmesini amaçlamıştır. Bu malzemeden tek piksel fotodedektör prototipi geliştirilmiştir. KANGAL Projesi kapsamında, InGaAs dedektör algılayıcı malzeme yapısının geliştirilmesiyle SWIR dedektörler geliştirilmiştir.

Navigasyon Teknolojileri



01

İvmeölçer Teknolojilerinin geliştirilmesi kapsamında **TURKUAZ** ve **A1** gibi projeler mevcuttur.

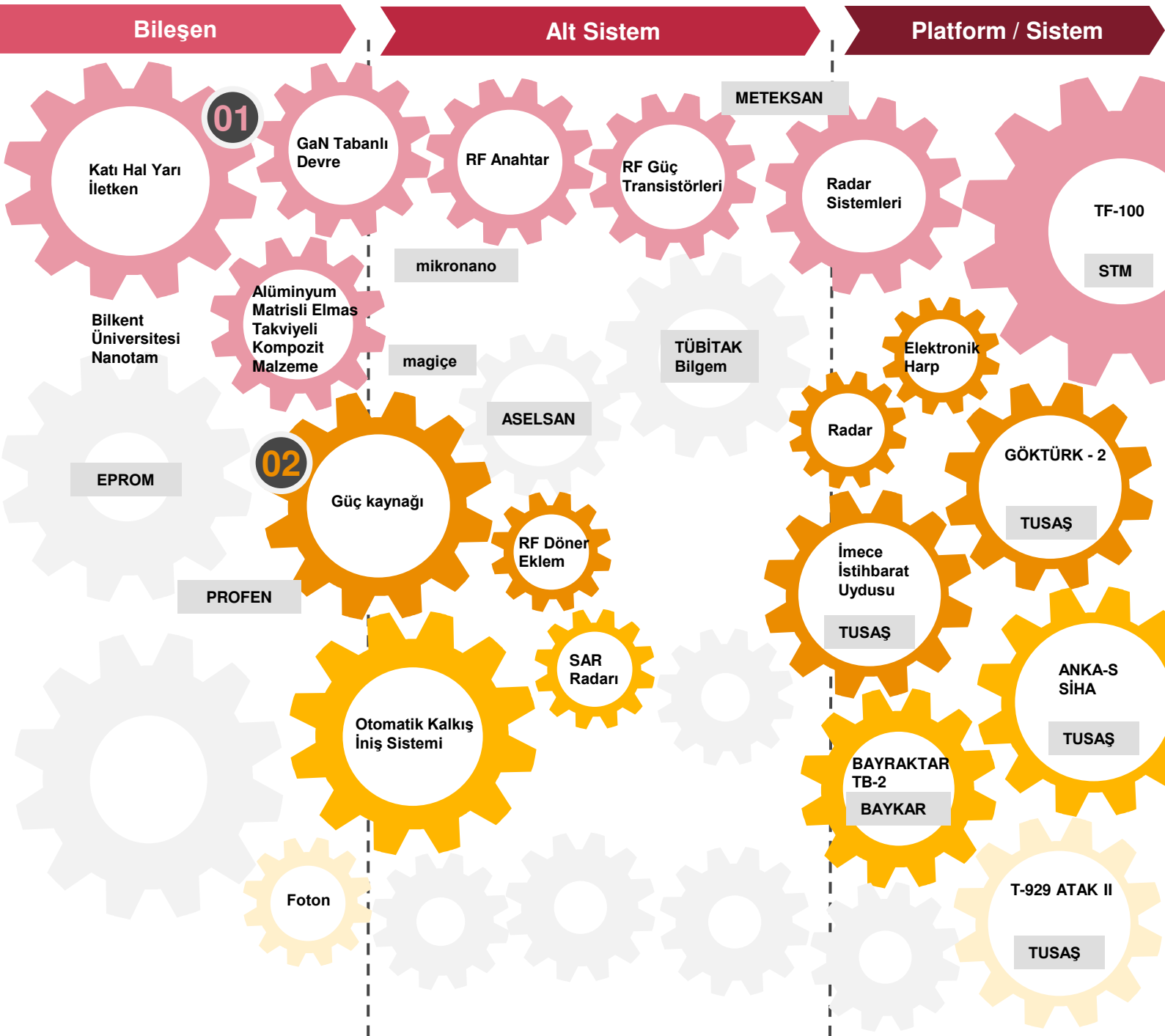
02

Hassas navigasyon sistemi ihtiyacı olan denizaltılar ve deniz platformlarında kullanılmak üzere Ataletsel Sensörlerin millî olduğu **Ataletsel Navigasyon Sistemleri (ANS)** geliştirilmesi için **ASELSAN**, **ROKETSAN** ve **Mikro Nano** ile **MİRA Projesi** hayata geçirilmiştir. Geliştirilen ANS, askeri küresel konumlama sistemi (KKS) alıcısı ile entegre edilecektir.

03

SSM idaresinde, **ASELSAN** ana yükleniciliğinde ve **TÜBİTAK SAGE** ile **Bilkent Üniversitesi**; **MERCAN Projesi** kapsamında fiber optik dönüölçer teknolojisinin kazanımı ve buna bağlı olarak kara, hava ve deniz araçlarında kullanılan hassas navigasyon sistemleri içerisinde kullanılabilecek navigasyon seviyesi ataletsel ölçüm birimi (AÖB) ve stabilizasyon ve kontrol amaçlı kullanılabilecek taktik seviye ataletsel ölçüm biriminin (TSAÖB) ile Fiberoptik Dönüölçer geliştirilmiştir. **TOPAZ Projesinde** 'de benzer şekilde **taktik füze güdüm sistemleri**, **kafa takip sistemleri**, **atış kontrol sistemleri**, **taktik İHA** ve **stabilizasyon** uygulamalarında kullanılabilecek dönüölçerler geliştirilmiştir. Ataletsel Ölçüm Birimi kapsamında **I1 Projesi** gibi çeşitli başka projeler de yürütülmüştür.

RF Teknolojileri



01

Bir Ar-Ge projesi olan **MOGAN Projesinde**, **METEKSAN SAVUNMA** ve **Bilkent NANOTAM** birlikte, **Milimetre Dalga GaN tabanlı** yüksek performanslı tümleşik devre geliştirmiştir. Projenin çıktısı ile özellikle **MİLDAR** gibi radar sistemlerinin yerlilik oranını artırılmıştır. Benzer şekilde **ASELSAN** yükleniciliğinde, **AB Mikro Nano A.Ş.** ve **KUPFER LTD. ŞTİ.** alt yükleniciliğinde **AKASYA Projesinde**'de GaN tabanlı modül bileşenleri geliştirilmesi kapsamında alüminyum matrisli elmas takviyeli kompozit ısı taşıyıcı malzeme gibi tasarımların prototip üretimi amaçlanmaktadır.

02

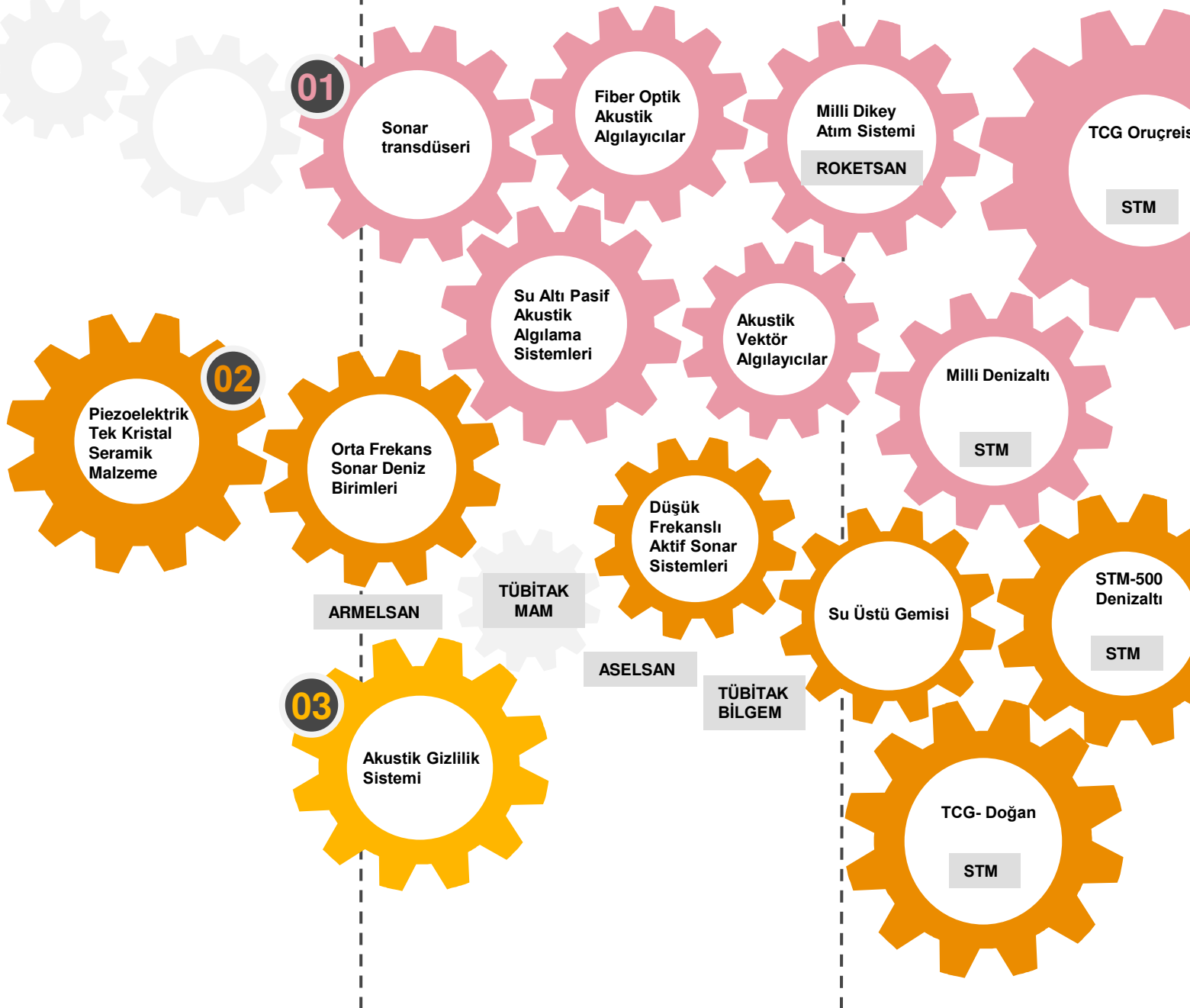
KUDRET Projesi ile yürüyen dalga tüplerin çalışabilmeleri için gerekli yüksek voltajları üretebilen güç kaynağı geliştirilmesi ve **SEYYAH Projesi** ile de radar, elektronik harp, uydur / uzay sistemlerinde kullanılabilecek nitelikte olması hedeflenmektedir. Kudret Projesi; **SSB, ASELSAN, TÜBİTAK BİLGEM** ve **EPROM** arasında imzalanmıştır. Seyyah Projesi ise **SSB, TÜBİTAK BİLGEM, ASELSAN, PROFEN, Ankara Üniversitesi** ve **MAGİÇE** arasında imzalanmıştır.

Akustik Teknolojileri

Bileşen

Alt Sistem

Platform / Sistem



01

MİDAS Projesinde ROKETSAN'ın ana yüklenici olduğu **Milli Dikey Atım Sistemi'nin MİLGEM** Sonarı Transdüserine entegrasyonu gerçekleştirilmiştir. Milli Dikey Atım Sistemi'nin 2023'te envantere girmesi hedeflenen İstanbul firkateynine yetiştirileceğini öngörülmektedir. **FOAAG Projesi'**yle su altı pasif akustik algılama sistemlerine yönelik yüksek hassasiyetli fiber optik akustik algılayıcılar geliştirilmiştir. Benzer şekilde **VSG Projesi** kapsamında su altı pasif akustik algılama sistemlerinde kullanılabilecek, yön bilgisi sağlayan akustik vektör algılayıcılar geliştirilmiştir.

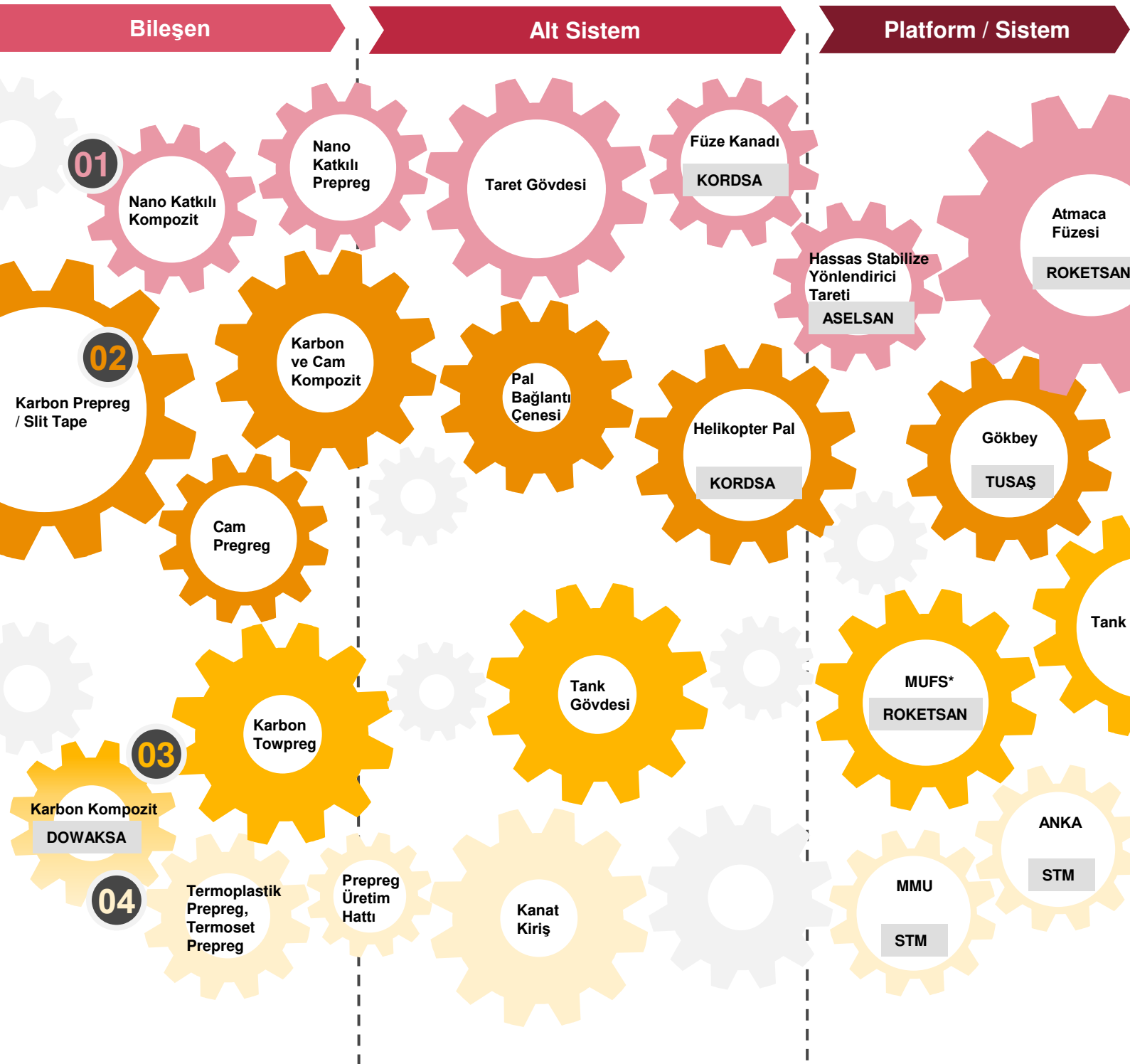
03

SAAG Projesi ile su altı savunma harbine yönelik platformların su altı akustik gizliliğinin artırılmasına yönelik akustik gizlilik sistemi geliştirilecektir, aktif ve pasif yöntemler kullanılacaktır.

02

MİLLİ SONAR Projesi'nde TÜBİTAK MAM ve BİLGEM tarafından su üstü gemisi gövdeye monteli orta frekans sonar deniz birimleri geliştirilmiştir. **DÜFAS Projesi** kapsamında ise düşük frekanslı aktif sonar sistemlerine yönelik piezoelektrik tek kristal seramik malzeme ve transdüserlerin geliştirilmesi hedeflenmektedir. Proje, **SSB Ar-Ge Projeleri kapsamında ASELSAN, Armelsan ve Nanotech** arasında imzalanmıştır.

Kompozit Teknolojileri



01 Nano katkılı kompozitten prepreg malzeme geliştirilmesi amaçlanan **ATLAS Projesi**; Roketsan, **ASELSAN**, **Sabancı Üniversitesi İnovent**, **KORDSA** ve **SSB** arasında imzalanmıştır. Nano katkılar ile güçlendirilmiş epoksi reçineli prepreg malzemesi geliştirilerek **Atmaca Füzesi Kanadına** ve **Hassas Stabilize Yönlendirici Taretinin alt komponentlerine** uygulanacaktır.

02 SAHA İstanbul üyesi **TUSAŞ**, **KORDSA** ve **SSB** arasında imzalanan **KARTAL Projesi** kapsamında helikopter pallerinde kullanılan ihracat lisansına tabi karbon ve cam elyaf epoksi prepreg malzemelerin üretim teknolojisi geliştirilecek ve geliştirilen malzemelerin **GÖKBAY**'e entegre edilmesi planlanmaktadır.

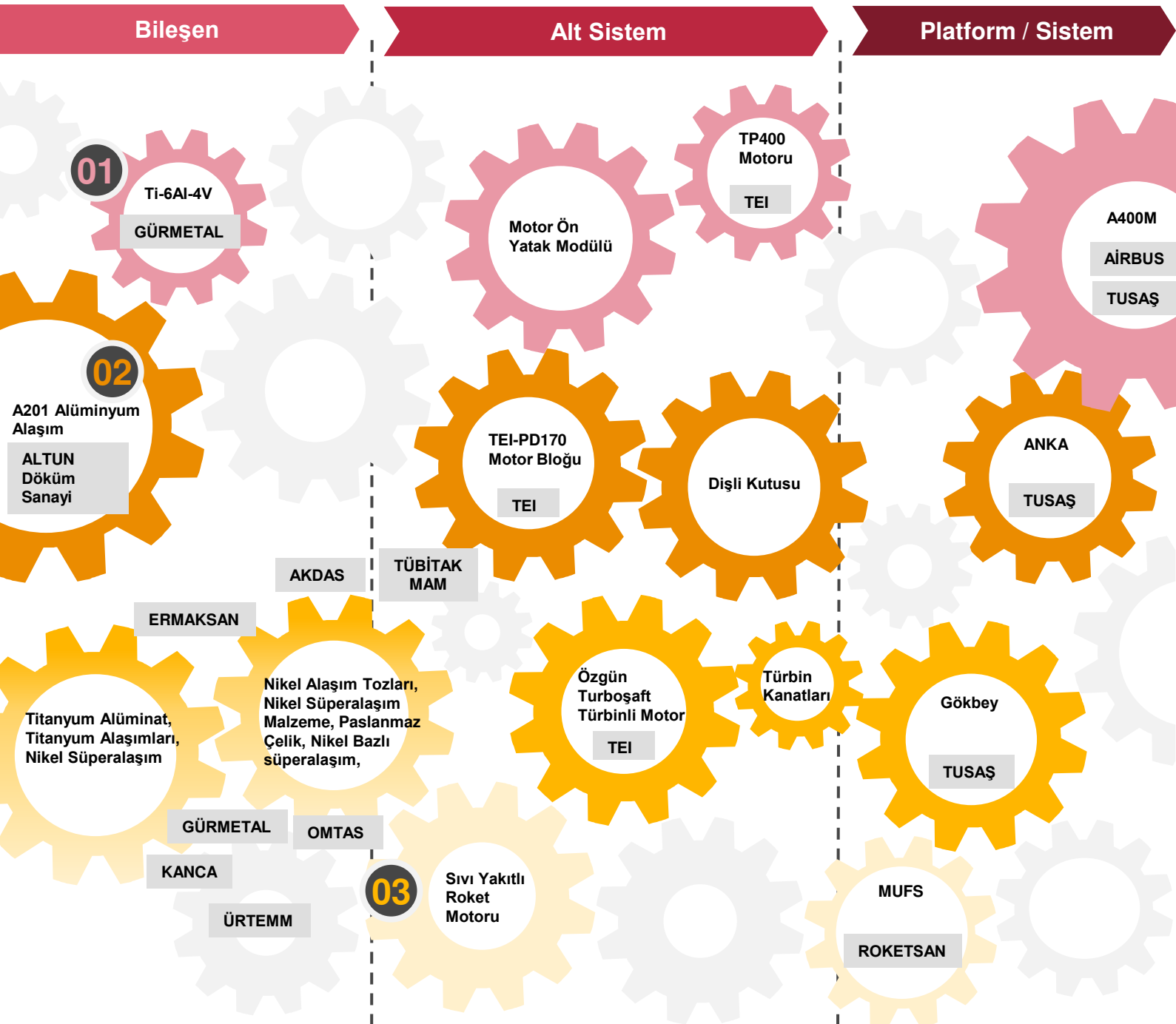
03 **DEMET Projesini ROKETSAN** ve **DOWAKSA** yürütmektedir. Proje kapsamında "Reçine Ön Emdirilmiş Elyaf Malzemeler" geliştirilmesi hedeflenmektedir. Bu malzemeler havacılık ve uzay endüstrisinde, kompozit yapıda basınçlı tankların ve yapısal gövdelerin üretiminde kullanılmaktadır.

04 Yükleniciliğini **TUSAŞ** ve **MİR Ar-Ge**'nin iş ortaklığı ile yürütülecek **KOZA Projesi** ile havacılıkta artan kullanımıyla öne çıkan termoplastik relyaf takviyeli prepreg malzeme üretim teknolojisinin kazanılması amaçlanmaktadır. Yükleniciliğini **TUSAŞ** ve **DOWAKSA**'nın iş ortaklığı ile yürütülecek **İPEK Projesi** ile de ihracat lisansına tabi karbon eltaf takviyeli termoset reçineli prepreg malzeme üretim teknolojisi kazanılmış ve **ANKA** kiriş parçası üretilmiştir.

*Mikro Uydu Fırlatma Sistemi

Kaynak: SSB, halka açık kaynaklar, PwC Analizi

Eklemeli İmalat ve Motor Projeleri Malzeme Teknolojileri

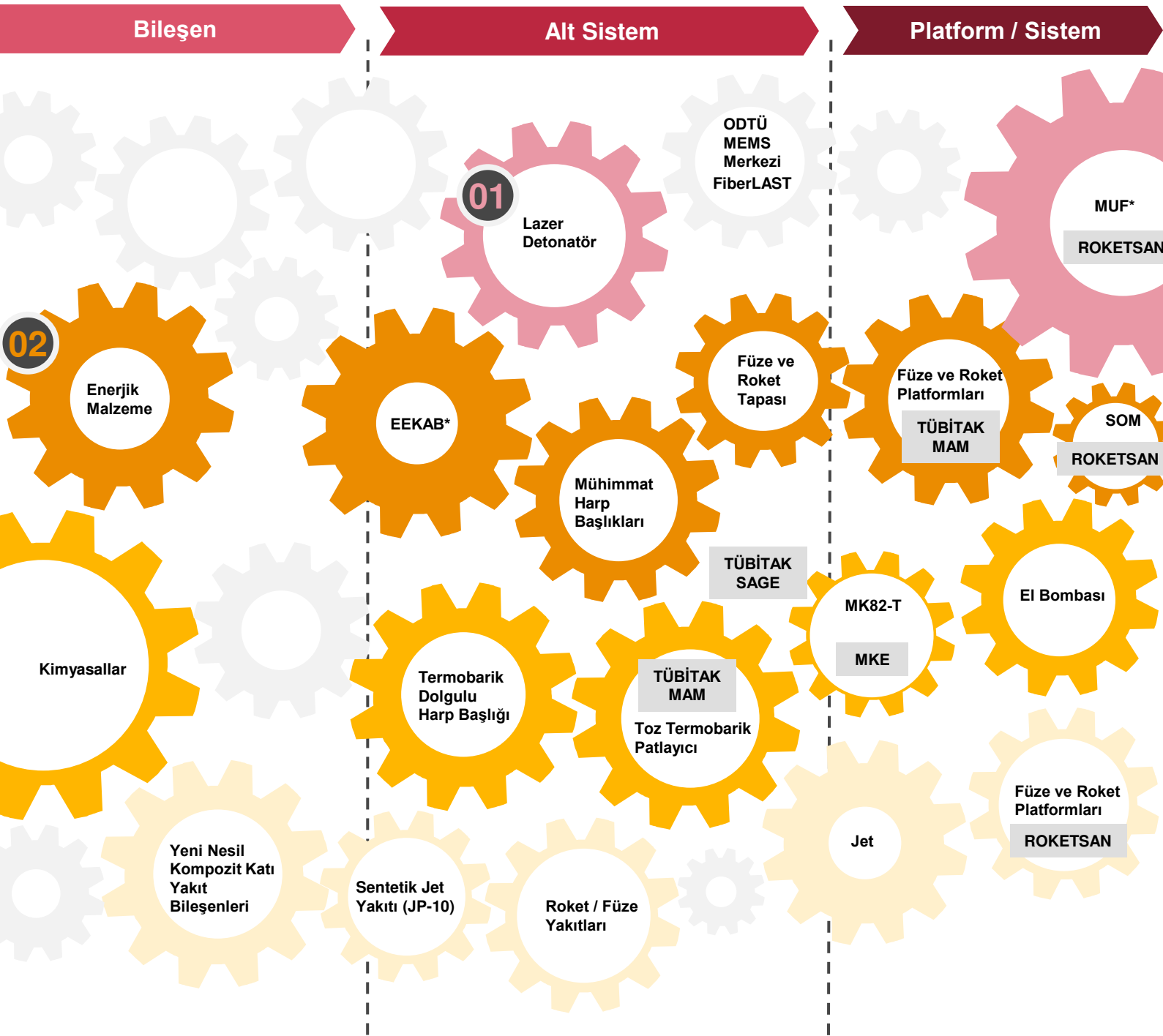


01 SSB tarafından desteklenen, TEI ana yükleniciliği ve Gür Metal firmasının alt yükleniciliğinde yürütülen **İNCİ Projesi** kapsamında **A400M TP400 motoruna ait ön yatak modülü** (Front Bearing Structure), **Ti-6Al-4V** malzemesi kullanılarak vakum ark eritme ve hassas döküm yöntemi ile üretilmiştir; Turboşaft Motorlarda kullanılmak üzere Motor Güç Çıkış Ünitesi Yuvası proje kapsamında mekanik testleri gerçekleştirilmiştir.

02 **AYNA Projesi** ile havacılıkta motor bloğu, dişli kutusu ve çevre parçalarında kullanılan alüminyum alaşımlarına yönelik alaşımlama teknolojileri geliştirilerek bu alaşımların döküm özelliklerine yönelik kütüphane oluşturulacaktır. Böylece havacılık gereksinimlerine uygun olarak aşınma dirençli, korozyona dayanıklı, yüksek sıcaklık mukavemetine sahip alaşımlar çalışılacaktır. **ASLAN Projesi** ile ise insansız hava araçlarında kullanılan **TEI-PD170** pistonlu motorunun alüminyum blok üretim kabiliyetleri ve imalat süreçlerinin geliştirilmesi ve test edilmesi hedeflenmektedir. SSB tarafından desteklenen **ASLAN Projesinde**, **TEI** ana yüklenici, **Altun Döküm Sanayi A.Ş.** ana alt yüklenicidir.

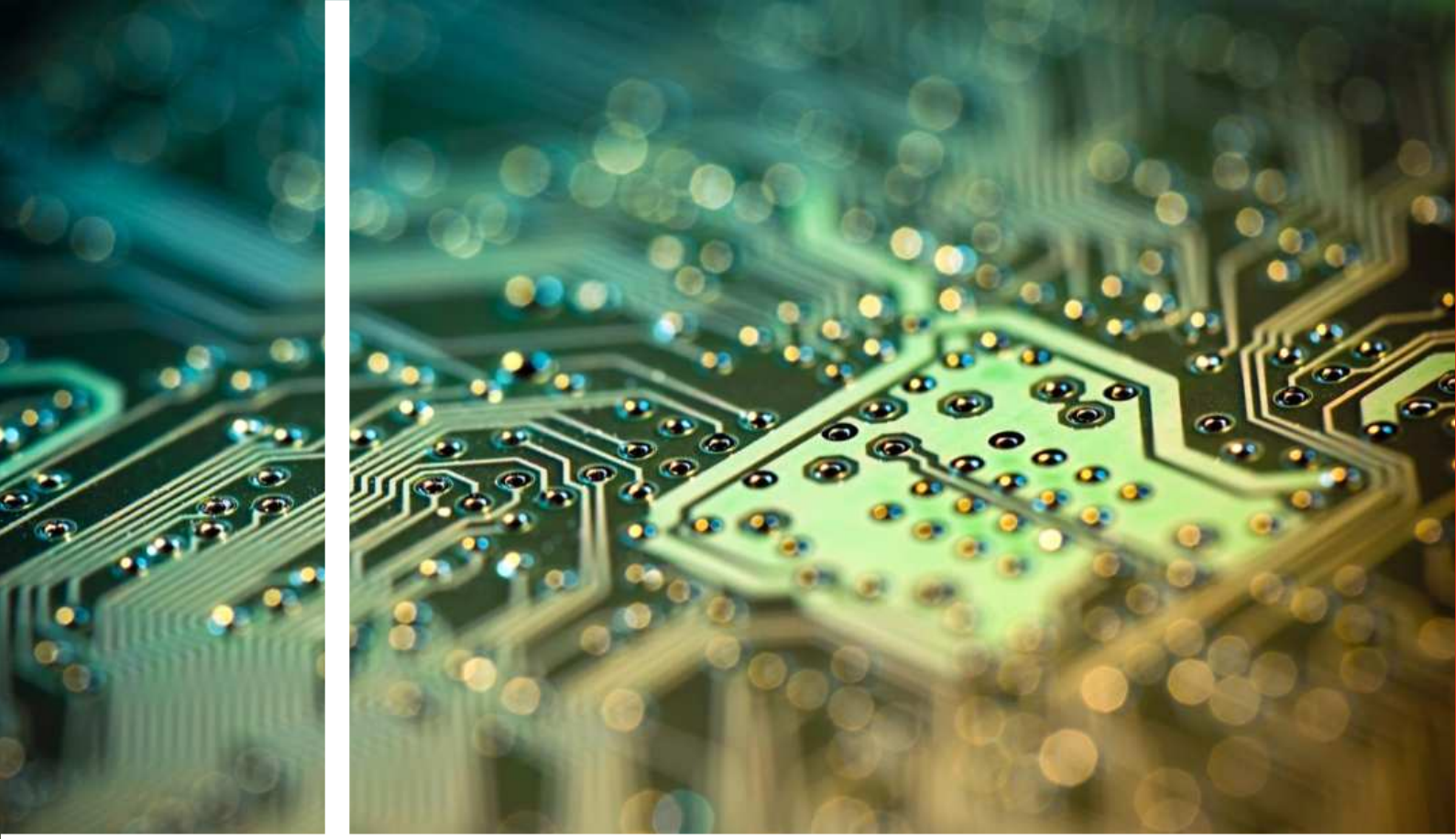
03 **ROKETSAN** ve **ÜRTEMM**'in yürüttüğü **YÖNTEM Projesinde**, yönlendirilmiş enerji biriktirme yöntemiyle eklemeli imalat prosesi için toz püskürtme ve lazer besleme ünitelerinden oluşan robotik bir sistem geliştirilecek. Bu sistem kullanılarak geçişli malzeme yapısına sahip bir sıvı yakıtlı roket motoru lüle uzantısı, prototip olarak üretilecek ve yönlendirilmiş enerji biriktirme teknolojisi ile fonksiyonel geçişli malzeme proseslerinin geliştirilmesi kabiliyetleri kazanılacaktır.

Yakıt, Piroteknik ve Patlayıcı gibi Tahrip Teknolojileri



01 ROKETSAN, ODTÜ MEMS Merkezi ve FiberLAST tarafından yürütülen **LADES Projesi** kapsamında mühimmatlarda ve uzay çalışmalarına yönelik fırlatma sistemlerinin ateşleme zincirlerinde kullanılan yeni nesil lazer detonatörler geliştirilmesi amaçlanmaktadır. Bu detonatörler; yüksek emniyet ve güvenilirlik seviyelerine sahip olmaları; ESD, EMI, EMC ve kaçak gerilim gibi etkenlere karşı duyarsız olmaları, çoklu ve uzaktan ateşleme imkanı sağlamalarıyla öne çıkmaktadır.

02 KIVILCIM Projesi kapsamında çeşitli yerli füz ve roket platformlarının tıpa sistemlerinde yer alacak olan elektronik emniyet kurma ateşleme birimlerinin (EEKAB) geliştirilmesi yürütülmektedir. Kokristalizasyon yönetimi ile enerjik malzeme geliştirilmesi amaçlanan **KOKRİSTAL Projesi**, SAHA İstanbul üyesi **Roketsan** ile **TUBİTAK MAM** ve SSB arasında imzalanmıştır. Geliştirilecek ürünler, duyarsız ve konvansiyonel mühimmat harp başlıklarında yenileme şarjı olarak kullanılabilir. Benzer şekilde roket ve füz sistemlerinde, mühimmat harp başlıklarında kullanılmak üzere **DUYEM Projesi** ile güvenlik ve duyarsızlık istekleri üst seviyede olan duyarsız yemleme şarjı geliştirilmesi özel malzemelerin sentezlenmesi ile sağlanacaktır.

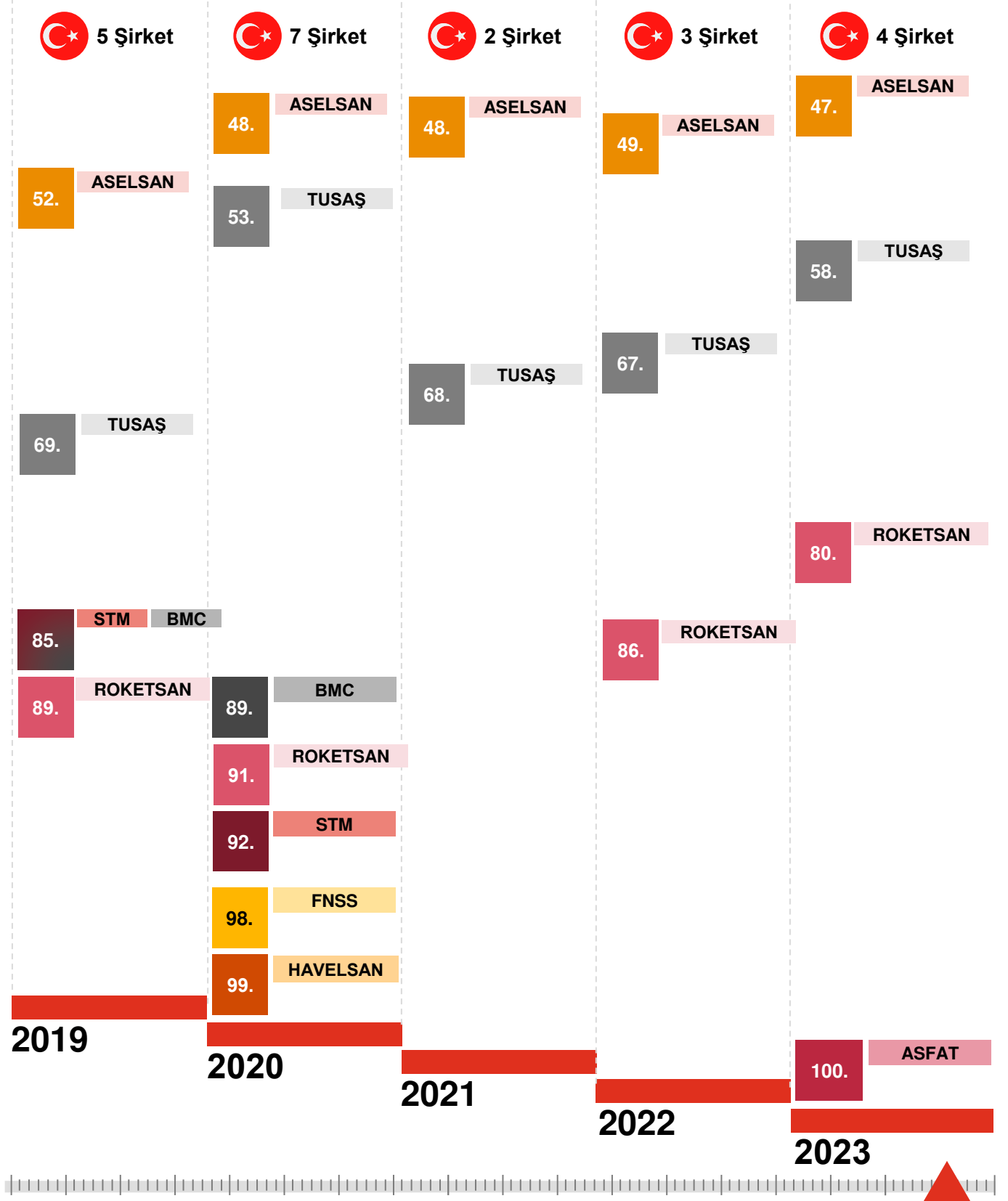


4

Sektördeki Önemli
Oyuncular ve
Seçilmiş Platform
Bazlı Projeler

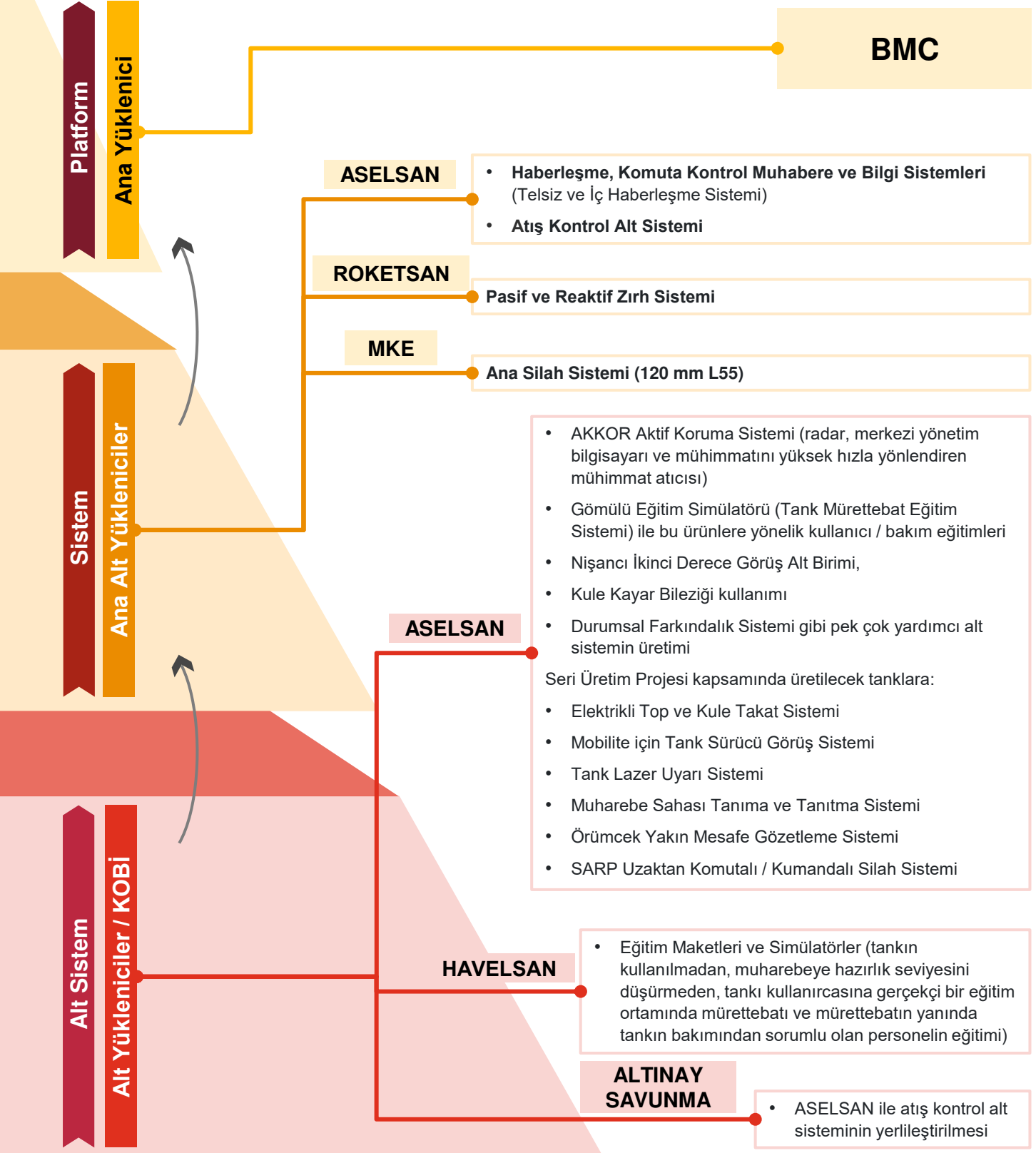
Türkiye'deki büyük savunma sanayii oyuncuları, küresel çapta en iyi 100 şirket listesine giriş yaparak sıralamalarını yükseltmeye devam etmektedir. 2020 yılında Türkiye savunma sanayii oyuncularından 7 adet şirket listeye girmiş, 2023 yılında ise ASFAT kuruluşundan bu yana ilk kez listeye 100. sıradan giriş yapmıştır.

En İyi 100 Savunma Sanayii Şirketi Listesi



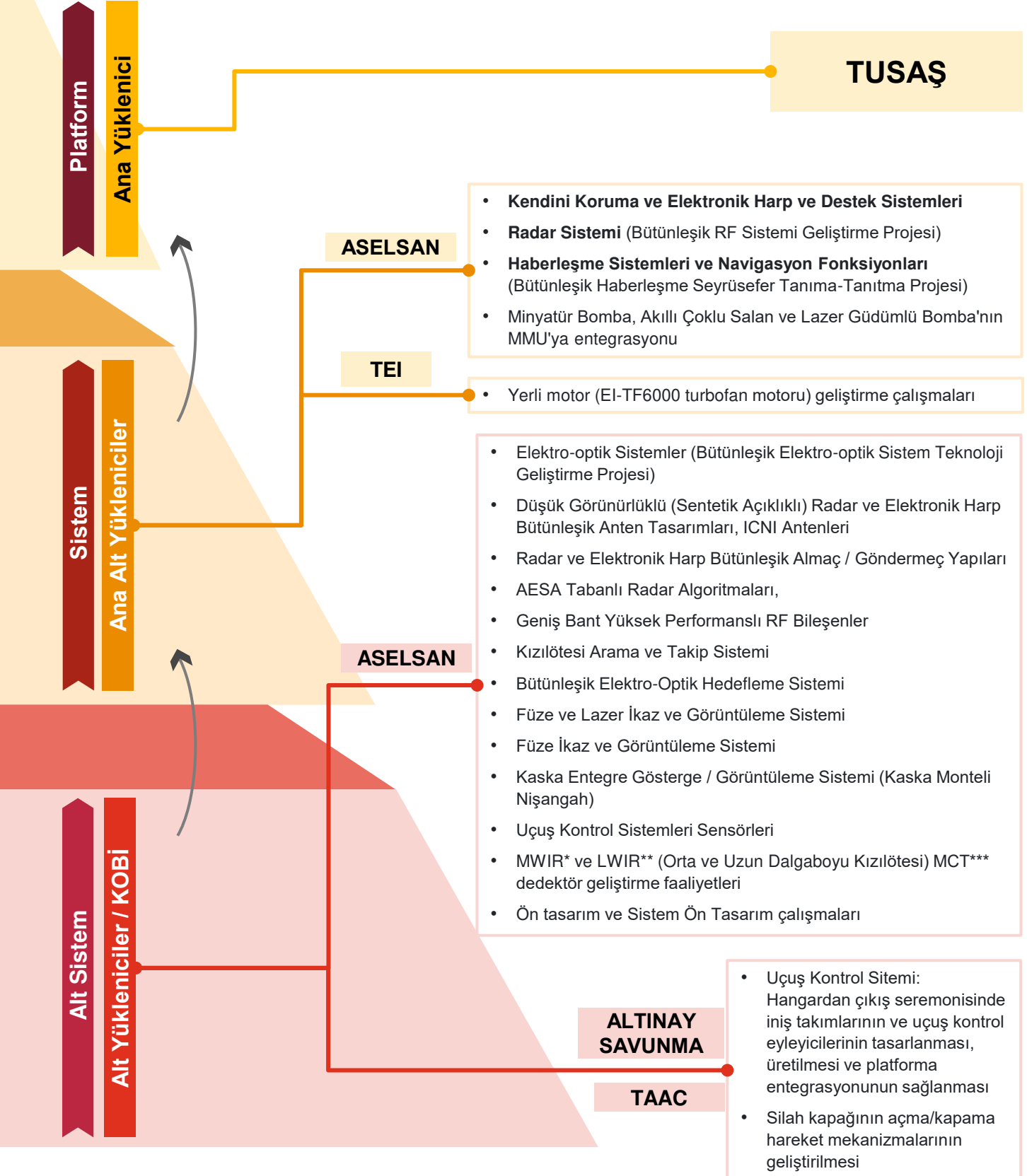
ALTAY Ana Muharebe Tankı

ALTAY Seri Üretim Projesi'nde stratejik ortakların yanı sıra 200'e yakın milli firma ve onların alt yüklenicisi olarak 1.000'e yakın KOBİ çalışacak, bu süreçte 100.000'e yakın insan istihdam edilecektir. Sözleşme kapsamında 250 adet ALTAY Tankı üretilecek ve TSK'ya teslim edecektir.



Milli Muharip Uçak KAAN

2028'de Türk motoru ile uçurulması hedeflenen MMU'nun 2030'lu yıllarda TSK envanterine girmesine yönelik çalışmalar sürdürülmektedir. Türkiye'den temin edilecek sistemlerde ASELSAN çözümleri önemli bir yer tutmaktadır. MMU mevcut durumda F110 motoru ile uçurulmaktadır.

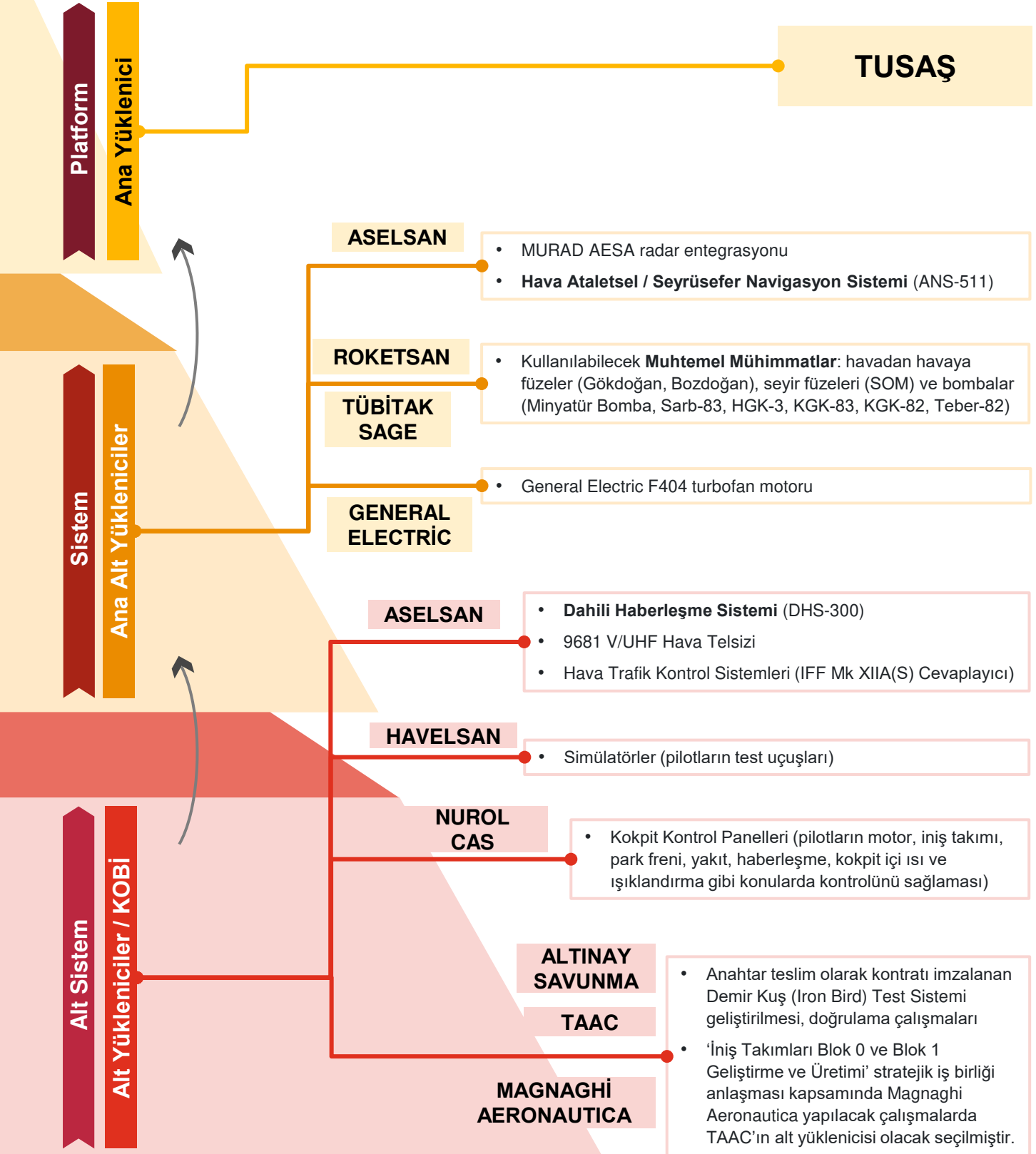


Medium-wave infrared, **Long Wavelength Infrared, *Mercury Cadmium Telluride (Civa Kadmiyum Tellür)

Kaynak: Halka açık kaynaklar, haberler

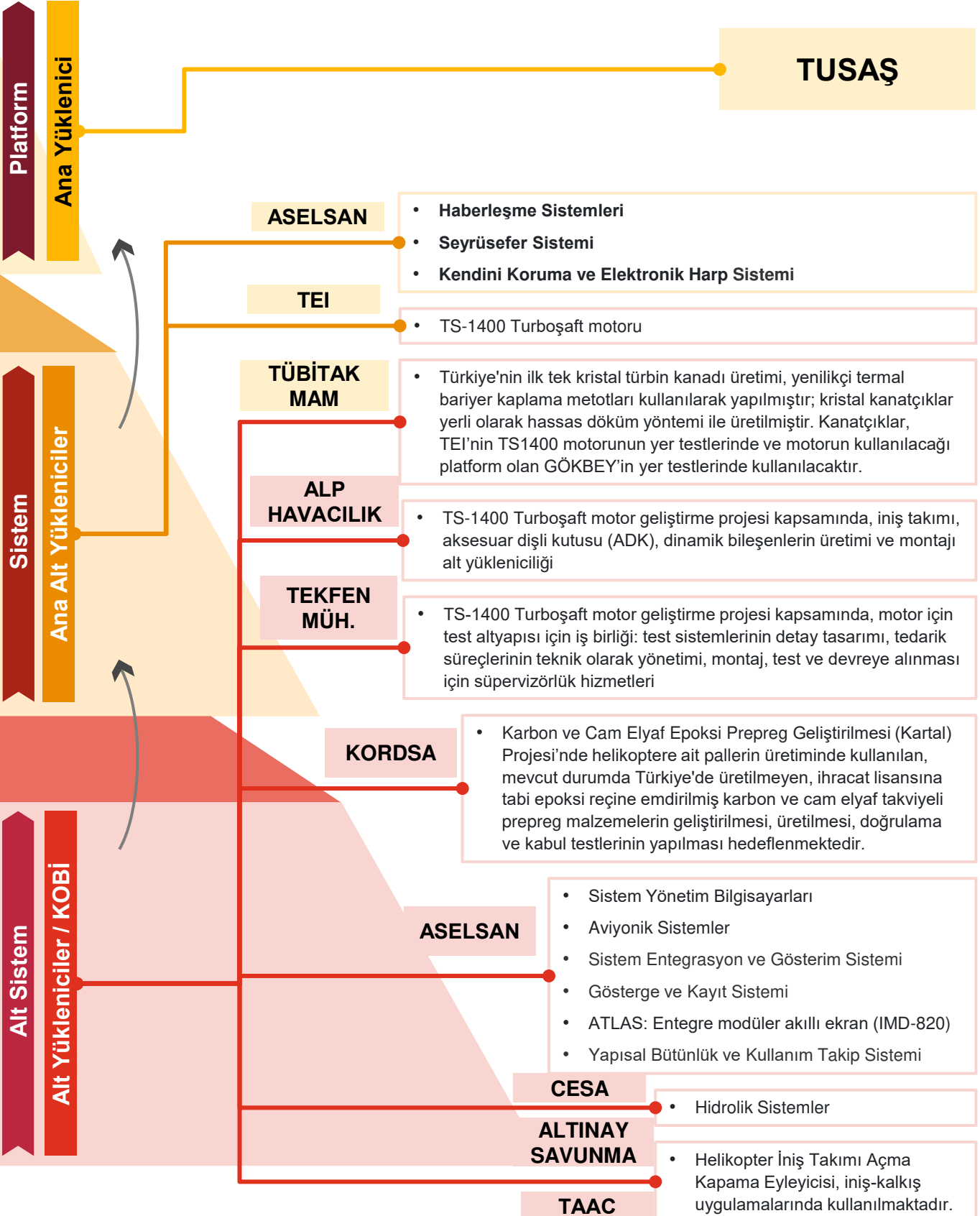
Jet Eğitim ve Hafif Taarruz Uçağı HÜRJET

Kesin çözüm olarak yerli bir turbofan motorun üretilmesi planlanmaktadır ancak ilk üretim Hürjet'lerde yerli motorun yetişmeyeceği düşünülerek bu süre zarfında üretilecek olan uçaklara General Electric F404 turbofan motoru entegre edilecektir.



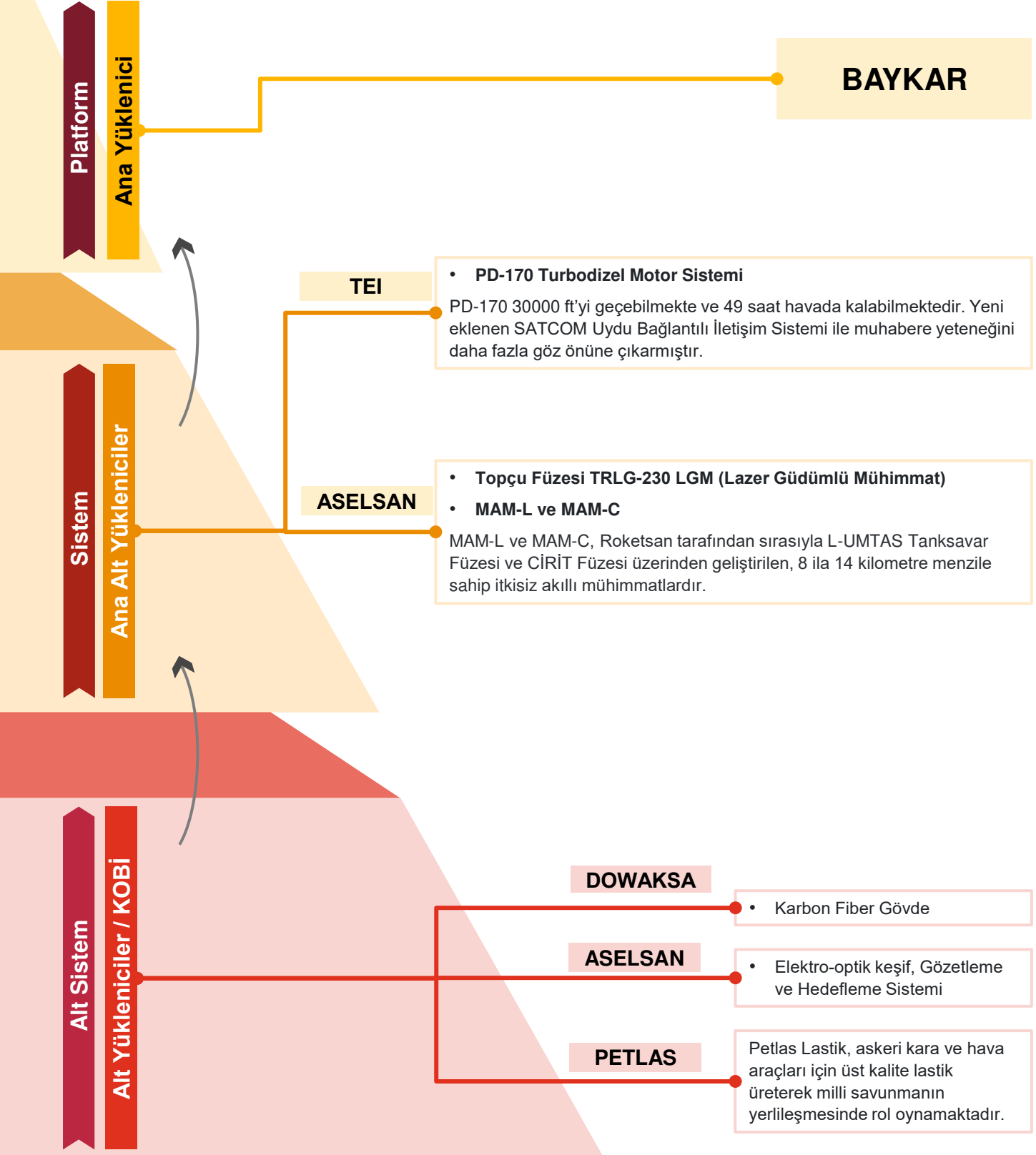
T625 GÖKBEY Genel Maksat Helikopteri

TUSAŞ, GÖKBEY'in gövdesini, rotor sistemini ve güç aktarma sistemini tasarlayarak üretmiştir. VIP taşıma, kargo, hava ambulans, arama kurtarma ve kıyı ötesi taşıma, personel nakliye, pilot eğitimi, iç ve sınır güvenliği, ormancılık ve yangınla mücadele gibi birçok askeri ve sivil amaçlar ve ihtiyaçları doğrultusunda GÖKBEY kullanılabilir.



BAYRAKTAR TB-2

BAYKAR tarafından geliştirilen Bayraktar TB2 Taktik S/İHA Sistemi, kullanıcıya entegre ağ tabanlı bir sistem mimarisi ile tüm çözümleri tek bir platformda sunar. Dünyada %93 yerli katkı oranıyla rekor kıran TB2 İnsansız Hava Aracı Türk mühendislerin özgün tasarımı ile oluşturulmuştur.



Türkiye, Ar-Ge yeteneklerini hızla geliştirerek yüksek teknoloji üretimine odaklanmış ve bu sayede özellikle 2018'den bu yana sanayi üretiminde **öncü bir rol** üstlenmiştir. Bu süreç, **yatırım, istihdam, üretim ve ihracat açısından yeni fırsatlara önayak olmaktadır. 2022 yılında savunma sanayii alanında yerlilik oranı yüzde 80'e çıkarılmış** ve sektörde yıllık **ihracat, 250m ABD\$ seviyesinden 20 yılda 4,4mr ABD\$'na yükseltilmiştir**. Özgün platformların daha büyük bir paya sahip olması, 2028 yılında hedeflenen yaklaşık **10mr ABD\$ tutarında ihracata** ulaşma yolunda önemli bir adım olacaktır.



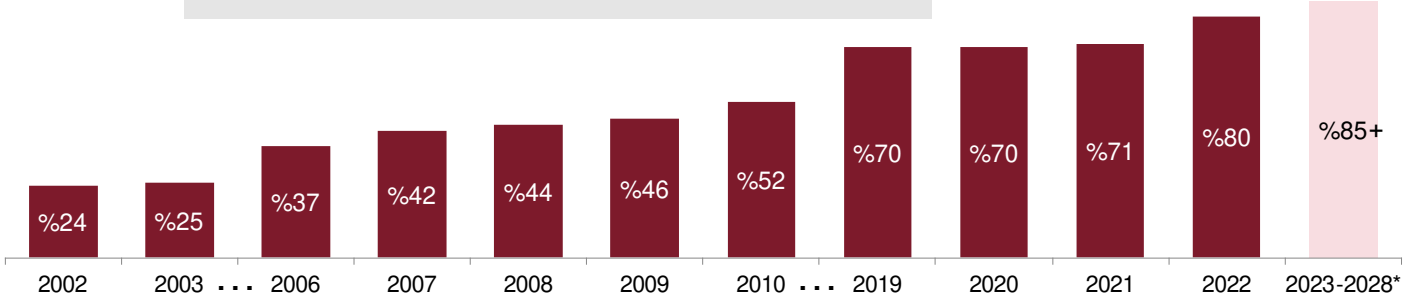
Sektörün ihracatının büyük bir kesimi **BAYKAR, TUSAŞ, BMC, ASFAT** gibi ana yükleniciler ve küresel oyuncular tarafından gerçekleştirilse de, önemli katkı faktörü **savunma sanayii değer zincirinde yer alan yaklaşık 3 bin firma ve 80 bin nitelikli insan kaynağıdır**. Bu aktörler, hem **yerlilik oranlarının artırılmasına** hem de yüksek ihracat hedeflerine ulaşılmasına hizmet etmektedir.

Grafik 41

Türk Savunma ve Havacılık Sanayii Yerlilik Oranı



2002 yılında %20 seviyelerinden **2022** itibarıyla hedeflenenden de fazla artarak **%80** seviyelerine ulaşan yerlilik oranı, **20 yıl içinde %56 artmıştır**.



Milli ve yerli bir vizyonla, stratejik teknolojilerde önemli bir atılım yapılmaktadır. Türkiye, teknoloji üretme ve dünya pazarlarında rekabetçi bir şekilde yer alma konusunda güçlü bir konumdadır. Bu kapsamda özellikle kuantum teknolojileri, yapay zeka, otonom sistemler, hipersonik teknolojiler gibi teknolojilerde askeri ve sivil kullanıma yönelik **Ar-Ge ve Ür-Ge faaliyetlerinin desteklenmeye devam edileceği öngörülmektedir. Savunma Teknolojileri** alanlarında faaliyet gösteren firmaların pazar payını artırma olasılığı olduğu düşünülmektedir.

2024-2028 yıllarını kapsayan 12. Kalkınma Planı'nda bahsedildiği üzere 2023 yılı ve sonrasında savunma sanayii yerlilik oranı artırılarak **%85** seviyelerine çıkması beklenmektedir. Yerlilik oranlarının artırılması alt yükleniciler için de büyük bir pazar hacmi oluşması anlamına gelmektedir.

Savunma sanayiisi aktörleri arasındaki güçlü iş birliği ve kümelenme kültürü, sektörün genişlemesi ve rekabetçiliğini artırması için yapı taşlarındandır.

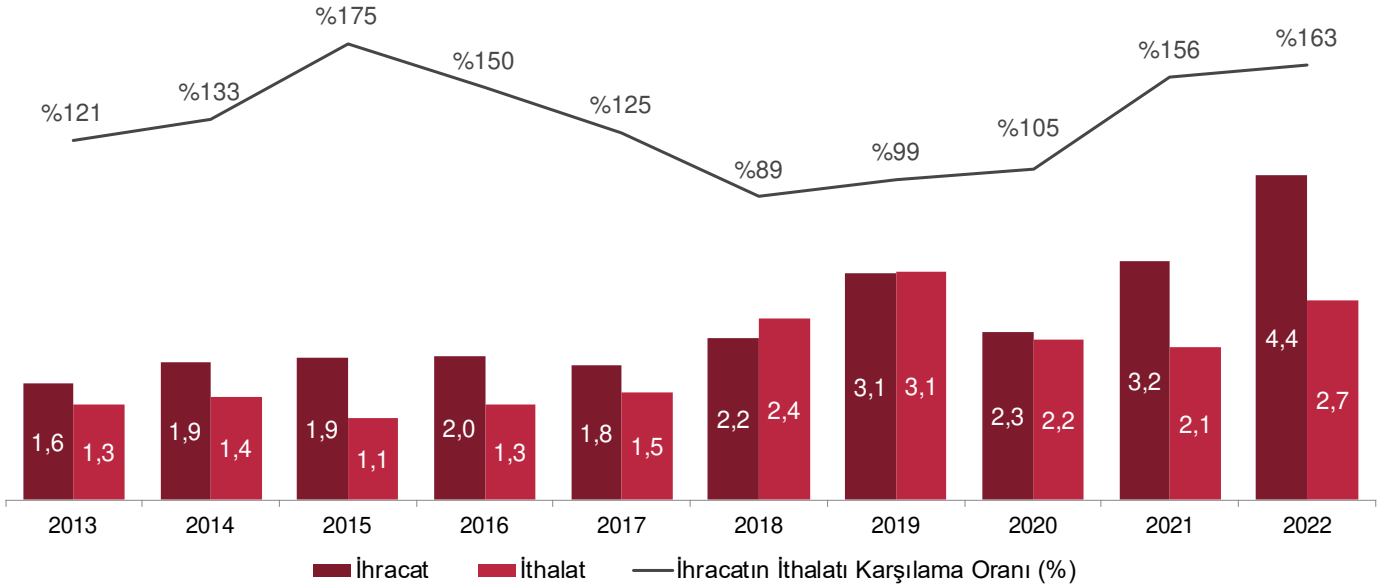
*Yıllar itibarıyla ulaşılması beklenen seviyeleri ifade etmektedir.

Kaynak: Gücümüz Bir, SSB, TRT Haber, SAHA İstanbul, Halka açık kaynaklar

Türkiye'nin ihracatta yapacağı asıl sıçrama, kendisinin tasarlayıp ürettiği **ana platformların yurt dışına satılmasıyla** ilintilidir. Her ne kadar alt sistemler, parçalar ve modernizasyon projeleri ihracat değerlerini artırsa da büyük ürünler daha fazla ihraç edilebildiği takdirde yurt dışı satış gelirleri önemli ölçüde etkilenecektir.

Grafik 42

Türk Savunma ve Havacılık Sanayii İhracat ve İthalatın Karşılaştırılması (mr ABD\$)



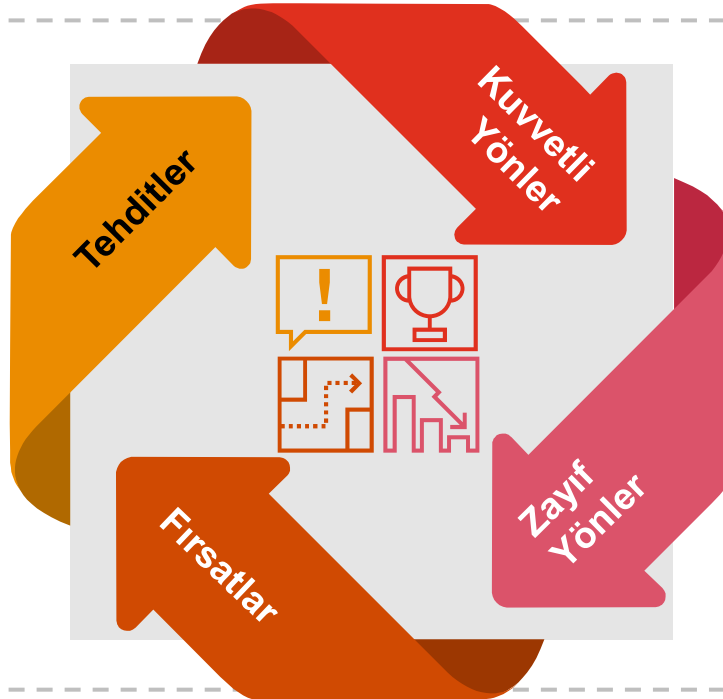
2015 ile 2018 yılları arasında ihracatın ithalata oranında bir düşüş yaşanmıştır. Ancak **2019 yılı** itibarıyla tekrar artmaya başlayan oran, **2020 yılı ve sonrasında** hep **%100'ün üzerinde** kalarak Türkiye'nin kararlılığını ortaya koymaktadır.

Türkiye'nin jeopolitik konumu ve nitelikli iş gücü gibi kuvvetli yönlerinin yanında, ülkede **platform bazlı ekosistem yapısının yerleşmesi ile ihracat potansiyelini artırma** fırsatı doğmaktadır.

Türkiye Savunma Sanayii ve Havacılık Sektörü SWOT Analizi

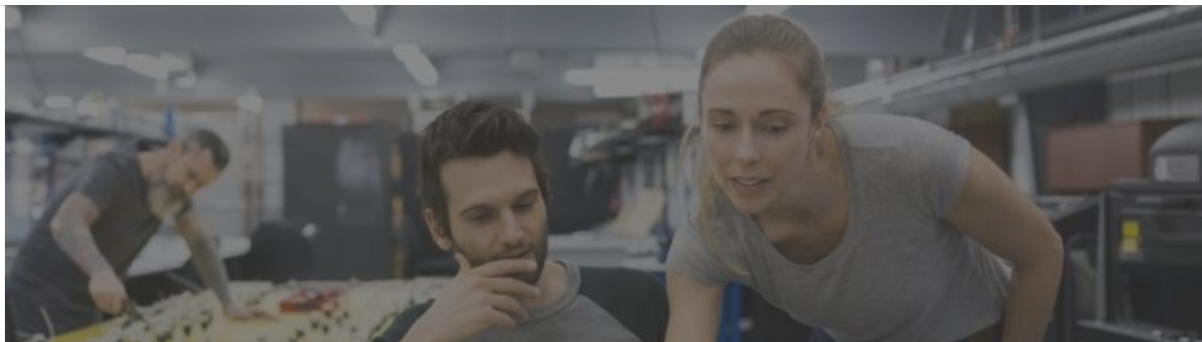
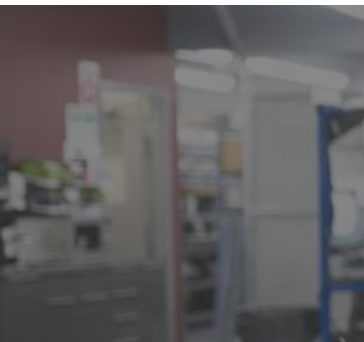
- Türkiye **jeopolitik konumu** dolayısıyla Orta Doğu, Asya ve Avrupa pazarlarına erişim sağlayabilen bir ülke konumundadır.
- İş gücü maliyetleri** açısından rekabetçi bir avantaja sahiptir ve savunma ve havacılık özelinde **nitelikli işgücü** yetiştirebilmektedir.
- Özellikle NATO ve diğer ülkelerin **kalite standartlarına** uygun üretim tesislerine sahip olan firmalar, **ihracat potansiyelini** yükseltmektedir.
- Artan **Ar-Ge harcamaları, teşvikleri** ve büyük oyuncuların Ar-Ge merkezlerine yaptığı yatırımlar, teknolojik yeniliğinin sağlanmasında rol oynamaktadır.

- Dünya'daki **politik risk ve istikrarsızlığın**, sektördeki **büyümeyi kısıtlayabileceği** öngörülmektedir.
- Alanında uzman **yabancı rakiplerin** yerel faaliyetlerinin artması, Türk şirketlerine karşı **rekabeti** artırabilir.
- COVID-19'dan bu yana yaşanan çeşitli **tedarik zinciri kesintilerinin devam etmesi**, savunma sanayii ve havacılık üretim süreçlerini olumsuz biçimde etkileyebilir.



- Sektördeki **dışa bağımlılığın devam etmesi** yerli üretimi sınırlandırmaktadır.
- Bürokrasiyi de kapsayan **süreç verimliliği** tam olarak sağlanamamaktadır.
- Sektördeki altyapının **imalat yetenekleri** üzerine yoğunlaşmasıyla tasarım ve teknolojik altyapılar diğer ülkelere kıyasla sınırlı kalmıştır.
- Nitelikli işgücünün **beyin göçü** devam etmektedir.

- Savunma ve havacılık alanlarındaki teknolojik gelişime ayak uydurma yolunda ilerleyen Türk firmalar, yerel ihtiyaçları karşılamının yanında **yurtdışı projelerinde de yüklenici veya sistem-bileşen sağlayıcısı** olarak yer almaya fırsat bulmaktadır. Bu durum, **ihracat potansiyelini** artırmak için önemli bir paya sahiptir.
- Türkiye savunma sanayii ve havacılık sektöründeki **destekler ve yatırım teşvikleri**, ekosistemdeki bütün oyunculara **yeni yatırım fırsatları** yaratmaktadır.
- Savunma sanayii ve havacılık alanındaki gelişmeler; **lojistik, yazılım ve siber güvenlik** gibi **yan sektörlerdeki** gelişimleri hızlandırarak **yeni girişim alanları** oluşturmaktadır.
- Platform bazlı ekosistem yapısının gelişmesiyle, sektördeki oyuncuların tümü arasındaki **iş birliğinin** artarak **hem firma bazlı hem de sektörel katma değer alanlarının oluşması** beklenmektedir.
- Yurtiçi ihalelerde ana yüklenicilerin alt sektörler vereceği iş miktarının artması ile alt sistem üreticilerinin genişlemesi ve büyümesi beklenmektedir.





5

Kısaltmalar ve Kaynaklar

Kısaltmalar (1/2)

Terim	Tanım / Anlam
%	yüzde
<	küçüktür
>	büyüktür
±	artı eksi
°	derece
A.Ş.	Anonim Şirket
AB-27	Avrupa Birliği 27 üye ülke
ABD	Amerika Birleşik Devletleri
ABD\$	ABD Doları (USD, \$)
Ar-Ge	Araştırma ve Geliştirme
BK	Birleşik Krallık
COVID-19	Corona Virus Disease (Corona Virüs Hastalığı)
DGCA	Directorate General Of Civil Aviation (Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü)
DHMI	Devlet Hava Meydanları İşletmesi
EDA	European Defence Agency (Avrupa Savunma Ajansı)
EO/IR	Electro Optic / Infra Red (Elektro-Optik / Kızılötesi)
EYDEP	Endüstriyel Yetkinlik Değerlendirme ve Destekleme Programı
FMS	Foreign Military Sales (Yurt Dışı Askeri Satışlar)
ft	Feet uzunluk ölçüsü birimi
G. Kore / G. Doğu	Güney Kore / Güney Doğu
G20	Group of 20 (20 Grubu)
GSYH	Gayri safi yurtiçi hasıla

Terim	Tanım / Anlam
HGK	Hassas Güdüm Kiti
IATA	International Air Transport Association
IDEF	International Defence Industry Fair (Uluslararası Savunma Sanayii Fuarı)
İHA	İnsansız Hava Aracı
IMF WEO	International Monetary Fund World Economic Outlook (Uluslararası Para Fonu)
KAP	Kamuyu Aydınlatma Platformu
KBRN	Kimyasal, Biyolojik, Radyolojik, Nükleer
kg	kilogram
KKA	Komuta Kontrol Aracı
km	kilometre
kN	kilo Newton
KOBİ	Küçük ve Orta Büyüklükteki İşletmeler
kW	kilowatt
LWIR	Long-wave Infrared (Uzun Dalga Kızılötesi)
m	milyon
MALE	Medium-altitude Long-endurance (Orta irtifa-uzun havada kalış süresi)
MAM	Mini Akıllı Mühimmat
MENA	Middle East and North Africa (Orta Doğu ve Kuzey Afrika)
MiG Jet	Mikoyan Gureviç (Rus askeri uçaklarını üreten firma)
mm	milimetre
MMU	Milli Muharip Uçak
mr	milyar

Kısaltmalar (2/2)

Terim	Tanım / Anlam
MRO	Maintenance, Repair and Overhaul (bakım, onarım, tamir ve revizyon)
MWIR	Mid-wavelength Infrared (Orta Dalga Boylu Kızılötesi)
NATO (OTAN)	North Atlantic Treaty Organization (Organisation du traité de l'Atlantique nord, Kuzey Atlantik Antlaşması Örgütü)
NEB	Nüfuz Edici Bomba
OECD	Organisation for Economic Co-Operation and Development (Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü)
OSB	Organize Sanayi Bölgesi
PwC	PricewaterhouseCoopers
RF	Radyo Frekans
S. Arab	Suudi Arabistan
sa	saat
SAF	Sustainable Aerospace Fuel (Sürdürülebilir Havacılık Yakıtı)
SAR	Sythetic Aperture Radar (Sentetik Açıklıklı Radar)
SASAD	Savunma ve Havacılık Sanayii İmalatçılar Derneği
SIHA	Silahlı İnsansız Hava Aracı
Sist.	Sistemleri
SSB	Savunma Sanayii Başkanlığı

Terim	Tanım / Anlam
SSM	Savunma Sanayii Müsteşarlığı
SWIR	Short-wave Infrared (Kısa Dalga Boyu Kızılötesi)
SWOT	Strengths, Weaknesses, Opportunities, and Threats (Zayıf Yönler, Güçlü Yönler, Tehditler ve Fırsatlar)
TİHA	Taarruzi İnsansız Hava Aracı
TİM	Türkiye İhracatçılar Meclisi
TL	Türk Lirası (₺)
tr	trilyon
TSAÖB	Taktik Seviyesi Ataletsel Ölçüm Birimi
TSK	Türk Silahlı Kuvvetleri
TSKGV	Türk Silahlı Kuvvetlerini Güçlendirme Vakfı
TÜİK	Türkiye İstatistik Kurumu
ÜG-TG	Ürün Geliştirme - Teknoloji Geliştirme
Ür-Ge	Ürün Geliştirme
YBBO	Yıllık Bileşik Büyüme Oranı
YDSG	Yurt Dışı Satış Gelirleri
YETEN	Yetenek Envanteri Programı

Kaynakça (1/2)

Rapor Kaynakları

PwC (2023), "Global aerospace and defense: Annual industry performance and outlook, 2023 Edition"

PwC (Ocak 2023), "2022 Aerospace manufacturing attractiveness rankings: A geographic assessment for aerospace manufacturing investments"

PwC (Ocak 2023), "Connected and autonomous supply chain ecosystems 2025"

Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı (Temmuz 2023), "Yatırım Teşvik Uygulamaları"

Savunma Sanayii Müsteşarlığı (2015), "Savunma Sanayii için Teknoloji Hazırlık Seviyesi Kılavuzu"

Savunma Sanayii Müsteşarlığı (2022), "Türk Savunma Sanayii Ürünleri Kataloğu"

Savunma Sanayii Müsteşarlığı (Mart 2018), "Savunma ve Havacılık Sanayine Yönelik Yatırımlarda Yararlanılabilecek Devlet Destekleri ve Teşvik Programları"

Savunma Sanayii Müsteşarlığı, "2012-2016 Savunma Sanayii Müsteşarlığı Statejik Planı"

Savunma Sanayii Müsteşarlığı, "2017-2021 Uluslararası İşbirliği ve İhracat Statejik Planı"

Savunma Sanayii Müsteşarlığı, "Statejik Plan 2017-2021"

Savunma ve Havacılık Sanayii İmalatçılar Derneği, "2012 Performans Raporu"

Savunma ve Havacılık Sanayii İmalatçılar Derneği, "2013 Performans Raporu"

Savunma ve Havacılık Sanayii İmalatçılar Derneği, "2014 Performans Raporu"

Savunma ve Havacılık Sanayii İmalatçılar Derneği, "2015 Performans Raporu"

Savunma ve Havacılık Sanayii İmalatçılar Derneği, "2016 Performans Raporu"

Savunma ve Havacılık Sanayii İmalatçılar Derneği, "2017 Performans Raporu"

Savunma ve Havacılık Sanayii İmalatçılar Derneği, "2018 Performans Raporu"

Savunma ve Havacılık Sanayii İmalatçılar Derneği, "2019 Performans Raporu"

Savunma ve Havacılık Sanayii İmalatçılar Derneği, "2020 Performans Raporu"

Savunma ve Havacılık Sanayii İmalatçılar Derneği, "2021 Performans Raporu"

Savunma ve Havacılık Sanayii İmalatçılar Derneği, "2022 Performans Raporu"

Savunma ve Havacılık Sanayii İmalatçılar Derneği, "Stratejik Plan 2023-2025"

Savunma ve Havacılık Sanayii İmalatçılar Derneği, "Türk Savunma Sanayisinin 2022 Yılı Verileri"

Kaynakça (2/2)

Rapor Kaynakları

SETA Rapor (Haziran 2022), "Türk Savunma Sanayii Modeli ve Teknolojik Dönüşüm"
T.C. Cumhurbaşkanlığı Savunma Sanayii Başkanlığı (30 Ocak 2023), "2023 Yılı Performans Programı"
T.C. Cumhurbaşkanlığı Savunma Sanayii Başkanlığı (Mayıs 2020), "Savunma Sanayii Teknoloji Taksonomisi 2.0"
T.C. Cumhurbaşkanlığı Savunma Sanayii Başkanlığı, "2018-2022 Savunma Sanayii Sektörel Strateji Dokümanı"
T.C. Cumhurbaşkanlığı Savunma Sanayii Başkanlığı, "2019-2023 Stratejik Plan"
T.C. Cumhurbaşkanlığı Savunma Sanayii Başkanlığı, "2023-2027 Savunma Sanayii Sektörel Strateji Dokümanı"
T.C. Cumhurbaşkanlığı Savunma Sanayii Başkanlığı, "Yıllık Faaliyet Raporu 2022"
T.C. Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı (Ekim 2023), "On İkinci Kalkınma Planı (2024-2028)"
T.C. Cumhurbaşkanlığı Yatırım Ofisi (2021), "Turkish Defence and Aerospace Industry"
T.C. Cumhurbaşkanlığı Yatırım Ofisi (2022), "Turkish Defence and Aerospace Industry"
T.C. Cumhurbaşkanlığı Yatırım Ofisi (Ocak 2018), "Turkish Defence and Aerospace Industry"
T.C. Milli Savunma Bakanlığı Savunma Sanayii Müsteşarlığı (Aralık 2012), "Savunma Sanayii Gündemi: Kümelenme-Sanayileşme Faaliyetleri"
T.C. Milli Savunma Bakanlığı Savunma Sanayii Müsteşarlığı, "Teknoloji Yönetim Stratejisi 2011-2016"
T.C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, "Proje Bazlı Teşvik Sistemi"
Think Tech STM Teknolojik Düşünce Merkezi (2022), "2023 ve Sonrasında Savunma Sanayii Trendleri ve Teknolojileri"
TOBB (Ağustos 2011), "Türkiye Savunma Sanayi Sektör Raporu 2010"

Bilgi Kaynakları

Veri Tabanı ve Platformlar
ABD Enerji Bakanlığı
Bloomberg Veri Tabanı
Devlet Hava Meydanları İşletmesi Genel Müdürlüğü
Eurostat Veri Tabanı
IMD Veri Tabanı
IMF WEO Veri Tabanı
International Air Transport Association (IATA)
Kamuyu Aydınlatma Platformu (KAP)
Military Science & Intelligence Magazine (MSI)
Milli Savunma Bakanlığı
NATO Veri Tabanı
OECD Veri Tabanı
PwC Veri Tabanı
Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü
Statista Veri Tabanı
The World Bank Veri Tabanı
TÜİK Veri Tabanı
Türkiye İhracatçılar Meclisi
Uluslararası Havacılık Kalite Grubu (IAQG)



İletişim

Serkan Tarmur

PwC Türkiye
Danışmanlık Hizmetleri Lideri
serkan.tarmur@pwc.com

Serkan Aslan

PwC Türkiye
Ortak
Danışmanlık Hizmetleri
serkan.aslan@pwc.com

Eray Kumdereli

PwC Türkiye
Ortak
Danışmanlık Hizmetleri
eray.kumdereli@pwc.com

pwc.com.tr

© 2024 PwC Türkiye. Tüm hakları saklıdır.

Bu belgede PwC ifadesi, PwC ağını veya PwC ağına üye olan bağımsız ve farklı tüzel kişiliklerden oluşan PwC Türkiye'yi ifade etmektedir. Daha detaylı bilgi için www.pwc.com/structure adresini ziyaret edebilirsiniz.