

T.C
SAHA İSTANBUL & TÜBİTAK TÜSSİDE
SAHA AKADEMİ MBA YÖNETİCİ GELİŞTİRME PROGRAMI

**Türkiye Havacılık Sanayi Ekosistemi: Sürdürülebilirlik, Yapısal Zorluklar ve
Stratejik Çözüm Önerileri**



Danışman
Dr. Uğur TARÇIN
İstanbul - 2025

1. SAHA İstanbul Yönetim Kurulu kararıyla, 2024-2025 eğitim döneminden itibaren SAHA AKADEMİ MBA katılımcılarına “Araştırma Projesi” hazırlama yükümlülüğü getirilmiştir. Bu uygulama; katılımcıların sektörel bilgi, stratejik düşünme ve akademik üretkenlik yetkinliklerini geliştirmeyi hedeflerken, savunma sanayii ekosistemine bilimsel katkıyı artırmayı amaçlamaktadır. Bu girişim, Türk savunma sanayii ekosisteminde bilimsel katkıyı artırmaya yönelik önemli bir adımdır.

2. SAHA İstanbul-SAHA AKADEMİ tarafından yayımlanan bu çalışma, ilgili yazar tarafından özgün biçimde hazırlanmış ve beyan edilmiştir. Çalışmada yer alan görüşler yazara ait olup, SAHA İstanbul’un kurumsal görüşünü yansıtmamaktadır. İçerikte sunulan bilgi, yorum ve sonuçların doğruluğu sorumlu yazara aittir. SAHA AKADEMİ; benzerlik oran tespiti yapmıştır.

3. Bu çalışma, [Sadık HAZER] tarafından hazırlanmıştır. Araştırma Projesi danışman tarafından değerlendirilmiş ve sunumu [11 Mayıs 2025] tarihinde yeterli görülerek kabul edilmiştir.

Araştırma Projesi Sunum Jüri Üyeleri

Başkan	Dr. Uğur Tarçın (SAHA AKADEMİ Öğr.Görevlisi)	<i>e-imzalıdır</i>
Üye	Ayşe Çağın (SAHA AKADEMİ Yöneticisi)	<i>e-imzalıdır</i>
Üye	Muzaffer Ünsaldı (Kurumsal İletişim ve Marka Yöneticisi)	<i>e-imzalıdır</i>

(Formun aslı, imzalı olarak ilgili dosyada muhafaza edilmektedir.)

İÇİNDEKİLER

1.	Vaka Özeti	3
2.	Sorun Tanımı.....	4
3.	Amaç	5
4.	Vaka Arka Planı	6
5.	Analiz Yöntemi	7
6.	Çözüm Önerileri.....	8
7.	Gerçekleştirilen Aşamalar veya Eylemler	9
8.	Bulgular.....	10
9.	Değerlendirme, Sonuç ve Tavsiyeler	11
10.	Kaynakça	15



TÜRKİYE HAVACILIK SANAYİ EKOSİSTEMİ: SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK, YAPISAL ZORLUKLAR VE STRATEJİK ÇÖZÜM ÖNERİLERİ

(PROJE)

Sadık HAZER

TR Motor Güç Sistemleri Sanayi A.Ş.

sadikhazer@gmail.com

1. Vaka Özeti

Türkiye, savunma sanayisinde önemli bir dönüşüm geçirerek havacılık sektöründe yerli ve milli üretimi artırmaya yönelik çeşitli stratejiler geliştirmiştir. Savunma Sanayii Başkanlığı (SSB) öncülüğünde yürütülen projeler, hem büyük ölçekli ana yüklenicilerin (OEM) hem de alt yüklenicilerin (Tier-1, Tier-2), küçük ve orta ölçekli işletmelerin (KOBİ'ler), üniversitelerin ve sanayi şirketlerinin (bundan sonra genel olarak alt yüklenici şeklinde bahsedilecektir, detaylı açıklama için (PwC Türkiye, 2024,s. 6)) yer aldığı kapsamlı bir ekosistem oluşturmayı hedeflemektedir. Bu hedef doğrultusunda büyük oranda başarı sağlanmıştır ancak bu büyüme süreci çeşitli yapısal zorluklarla karşı karşıyadır.

Özellikle, maliyet ve zaman baskısı, nitelikli insan kaynağı eksikliği, sertifikasyon gereklilikleri, finansman yetersizlikleri ve küresel rekabet gibi unsurlar, alt yüklenicilerin sürdürülebilir şekilde gelişmesini zorlaştırmaktadır. Büyük firmalar rekabetçi kalabilmek adına tedarikçilerine düşük maliyetli ve hızlı teslimat gereklilikleri dayatırken, alt yüklenicilerin uzun vadeli büyüme stratejileri oluşturması güçleşmektedir. Aynı zamanda, kritik alt bileşenlerin yerleştirilmesi için uygulanan politikalar, özel sektör açısından bazı finansal ve teknik engeller barındırmaktadır.

Bu vaka araştırılma çalışması, Türkiye'nin havacılık sanayi ekosisteminin mevcut yapısını analiz ederek, ekosistemdeki alt sistem entegrasyoncusu ve komponent üreticisi alt yüklenicilerin karşılaştığı zorlukları belirlemeyi ve sürdürülebilir büyümeyi sağlayacak stratejik çözüm önerileri geliştirmeyi amaçlamaktadır. Ayrıca, kamu ve özel sektör iş birliğinin güçlendirilmesi, küresel standartlara uyum süreçlerinin iyileştirilmesi ve yerli firmaların uluslararası pazarlarda rekabet edebilirliğinin artırılması gibi konular ele almaktadır.

2. Sorun Tanımı

Türkiye'nin havacılık sanayi ekosistemi, büyük ölçekli projelerin hayata geçirilmesi ve yerli üretimin artırılması adına önemli aşamalar kaydetmiştir. Ancak, ekosistemin sürdürülebilir büyümesini engelleyen yapısal ve operasyonel bazı zorluklar mevcuttur. Bu sorunlar aşağıda detaylandırılmıştır:

Ana Yüklenici (OEM) Firmaların Maliyet ve Takvim Baskısı

Büyük ölçekli savunma ve havacılık projelerinde ana yükleniciler, hızlı teslimat ve düşük maliyet gereklilikleri doğrultusunda hareket etmektedir. Sistem seviyesi (Tier-1) ve alt sistem seviyesi (Tier-2) alt yüklenicilerden beklentiler yüksek olmasına rağmen, bu firmaların Ar-Ge ve Ür-Ge süreçlerine yeterli zaman ve kaynak ayırmaları çoğu zaman mümkün olmamaktadır. Yerleşme beklentileri “en iyiye, en ucuza ve yerli ve hemen yap” baskısı şeklinde ilerlemektedir. Boeing ve Airbus gibi şirketler, tedarikçilerine uzun vadeli sipariş garantileri sunarken (Boeing Global Supplier Report, 2023), Türkiye’de alt yükleniciler proje bazlı çalışarak finansal sürdürülebilirlik sorunu yaşamaktadır.



Şekil.1. Savunma Sanayi Piramidi

Kaynak: Yalçın (2019). Savunma sanayi tedarik zincirinde yurt içi firmalardan beklentiler ve yan sanayi - kobi yaklaşımı. *SAVTÜRK*, <https://www.savturk.com/tr/savunma-sanayi-tedarik-zincirinde-yurt-i%C3%A7i-firmalardan-beklentiler-ve-yan-sanayi-kobi-yaklasimi>

Nitelikli İnsan Kaynağına Erişim

Havacılık sektöründe uzmanlaşmış mühendis ve teknik personel ihtiyacı her geçen gün

artmaktadır. Ancak, yüksek maaş ve yan haklar sunan ana yüklenici firmalar ile yurt dışındaki fırsatlar, yetenekli iş gücünün KOBİ'ler ve alt yükleniciler yerine bu seçenekleri tercih etmesine neden olmaktadır. Bu durum, alt yüklenici firmaların rekabetçi kalmasını zorlaştırmaktadır.

Yerlileştirme Stratejileri ve Finansman Kısıtları

Kritik bileşenlerin yerlileştirilmesi büyük bir öncelik olarak görülse de, özel sektörün bu süreçte karşılaştığı finansal zorluklar ciddi engeller oluşturmaktadır. Mevcut teşvik mekanizmaları yeterli olsa da çeşitlik açısından fazla olması proje kapsamını daraltmakta ya da yeterli büyüklüğe ulaşamamaktadır. TÜBİTAK Teknoloji Odaklı Sanayi Hamlesi Programı gibi teşviklerle bu alanı doldurmayı hedeflese de (TÜBİTAK 2024) etkinlik seviyesi değerlendirilmedi. Ayrıca uzun vadeli yatırım gerektiren Ar-Ge süreçlerinin yatırım geri dönüş süreleri belirsizdir. Bu durum, yatırımcıların sektöre olan ilgisini azaltabilmektedir.

Sertifikasyon ve Kalite Standartları

Uluslararası havacılık sektöründe kabul gören kalite standartları ve sertifikasyon süreçleri, firmaların global pazarlara erişimini belirleyen kritik faktörlerdir. Ancak, bu sertifikasyon süreçlerinin uzun, maliyetli ve karmaşık olması, KOBİ'lerin uluslararası tedarik zincirlerine entegre olmasını zorlaştırmaktadır (PwC Türkiye, 2024).

Küresel Rekabetin Baskısı

Türkiye'nin havacılık sanayi ekosistemi, küresel ölçekteki oyuncularla rekabet etmek zorundadır. Ancak, yüksek kalite ve düşük maliyet gereksinimleri, örtülü ambargo ve uzun teslimat süreleri, altyapı ve teknoloji yatırımları gibi faktörler, özellikle küçük ölçekli üreticiler için büyük bir meydan okuma oluşturmaktadır. Küresel tedarik zincirine dâhil olabilmek için sürdürülebilir ve rekabetçi bir yapı oluşturulması gerekmektedir (SETA, 2022, s. 54).

Savunma ve Havacılık Sanayinde Kamu ve Özel Sektör Dengesi

Türkiye'de kamu destekli savunma sanayi firmaları, ekosistemin en büyük oyuncularıdır. Özel sektörün savunma ve havacılık sanayinde daha aktif bir rol alabilmesi için devlet destek mekanizmalarının daha etkin hale getirilmesi ve uzun vadeli iş birliklerinin geliştirilmesi önem arz etmektedir.

3. Amaç

Bu vaka çalışmasının temel amacı, Türkiye'nin havacılık sanayi ekosisteminin sürdürülebilir

büyümesini sağlamak için kamu ve özel sektör iş birliğiyle oluşturulacak ortak bir şirket modelinin faydalarını ortaya koymaktır. Mevcut durumda, büyük ana yükleniciler ve alt yükleniciler arasındaki iş birliği çeşitli yapısal ve finansal engeller nedeniyle verimli bir şekilde ilerleyememektedir. Savunma Sanayii Başkanlığı (SSB) tarafından sağlanan teşvikler ve destekler, doğrudan büyük firmalara veya proje bazlı olarak dağıtılmakta, bu da küçük ve orta ölçekli firmaların uzun vadeli gelişimini sınırlamaktadır. Önerilen modelde, SSB destekleri doğrudan sistem seviyesi (Tier-1) alt yüklenicilere değil, kamu ve özel sektör ortaklığında kurulacak bir şirket üzerinden fonlanacak, böylece kaynakların daha etkin ve dengeli dağıtılması sağlanacaktır.

Bu çalışma, böyle bir ortak girişim modelinin sektöre nasıl bir katkı sunacağını analiz etmeyi ve ekosistemin karşılaştığı temel sorunlara nasıl çözüm getirebileceğini değerlendirmeyi amaçlamaktadır. Öncelikli olarak, savunma ve havacılık sanayinde kamu ve özel sektörün birlikte hareket etmesiyle nasıl bir sinerji yaratılabileceği incelenecektir.

Bu vaka çalışmasının sonucunda, sektörün finansal sürdürülebilirliğini ve teknolojik gelişimini destekleyecek bir model önerisi sunulması hedeflenmektedir. Kamu ve özel sektörün ortak bir yapı altında hareket etmesiyle, büyük ana yüklenicilerin ve alt yüklenicilerin daha etkin iş birlikleri kurması, yerli ve milli üretimin teşvik edilmesi ve Türkiye'nin havacılık sanayinde uluslararası rekabet gücünün artırılması beklenmektedir. Ayrıca, önerilen modelin, sektörde uzun vadeli stratejik planlamalar için bir referans oluşturması ve politika yapıcılara somut öneriler sunması amaçlanmaktadır.

4. Vaka Arka Planı

Türkiye, son yıllarda savunma sanayisinde önemli ilerlemeler kaydederek, havacılık sektörünü geliştirmek ve uluslararası rekabet gücünü artırmak amacıyla kapsamlı politikalar uygulamaktadır. Savunma Sanayii Başkanlığı (SSB) koordinasyonunda yürütülen projeler, tedarik zincirinin genişletilmesi ve yerli üretim kapasitesinin artırılması için kritik adımlar içermektedir (Savunma Sanayii Başkanlığı, 2024).

Ancak, havacılık sanayi ekosisteminin derinleşmesi için endüstriyel yetkinlik, insan kaynağı ve teknolojik bağımsızlık gibi birçok kritik faktörün ele alınması gerekmektedir. Türkiye'de bu sektörde faaliyet gösteren büyük firmalar, küresel havacılık sanayisinde rekabet ederken, alt yüklenicilerin üretim süreçlerine entegre edilmesi ve uzun vadeli sürdürülebilir büyümelerinin sağlanması önemli bir meydan okuma olarak öne çıkmaktadır (Öztürk, 2022). Örneğin,

Avrupa'daki Airbus ve Rolls-Royce gibi şirketler, tedarik zincirinde esnek üretim kapasitesine sahipken (Airbus Supplier Report, 2023), Türkiye'de alt yüklenicilerin az olması, küresel pazarlara erişimi ve sertifikasyon sorunları ve finansal kısıtları nedeniyle daha zordur.

Türk Silahlı Kuvvetlerini Güçlendirme Vakfı'nın ve vakıf şirketlerinin kurulması ile kamuya ait veya kamu iştiraki olan pek çok savunma sanayii şirketi ortaya çıkmış, bugün hızlı biçimde gelişen yerli savunma teknolojilerinin tohumları bu vesileyle atılmıştır (Türkiye Araştırmaları Merkezi. (2024). Özel sektörü ve alt yüklenicileri desteklemek ve yukarıda bahsedilen zorlukları aşmak amacıyla SSB, TÜBİTAK ve çeşitli kümelenme programları aracılığıyla destek programları oluşturulmuş, Endüstriyel Yetkinlik Değerlendirme ve Destekleme Programı (EYDEP) gibi mekanizmalar ile alt yüklenicilerin yetkinliklerini artırmaya yönelik girişimlerde bulunulmuştur (Savunma Sanayii Başkanlığı, 2024). Özel sektörün savunma sanayine dâhiliyesi ise nispeten yeni olmakla birlikte BAYKAR gibi oyun değiştirici özel bir firmaların sayısının artması ekosistem açısından çok kritiktir. Kale, Altınay gibi büyük havacılık sanayi alt yüklenicilerin sayısı ise kara araçlarında olduğu gibi fazla değildir.

Türkiye, 2023 yılı itibarıyla 5,5 milyar ABD doları seviyesinde savunma ve havacılık ihracatı gerçekleştirmiş olup, bu rakamın %40'ı havacılık sektöründen kaynaklanmaktadır. Baykar, TUSAŞ ve TEI gibi ana yükleniciler, Türkiye'nin bu sektördeki ihracat başarısını yönlendiren ana aktörler olmuştur (Savunma Sanayii Başkanlığı, 2024). Ancak, havacılık ihracatının büyük bir kısmı platform bazlı olup, alt yüklenicilerin küresel pazarda yer edinme oranı halen sınırlıdır.

Türkiye'nin havacılık ekosisteminin en büyük zorluklarından biri, ABD ve Avrupa'daki tedarik zinciri modelleriyle rekabet edebilecek esnek üretim kapasitesine ulaşamamış olmasıdır. Örneğin, Airbus ve Boeing gibi devler, dünya genelinde 18.000'den fazla tedarikçiyle çalışırken (Airbus Supplier Report, 2023). Türkiye'deki tedarik zinciri halen büyük oranda ulusal projelerle sınırlıdır ve dış pazarlara entegrasyonu zayıftır. Bu durum, Türkiye'nin alt yüklenicilerinin küresel sertifikasyon süreçlerine erişimini güçleştirmekte ve ihracat potansiyelini kısıtlamaktadır.

5. Analiz Yöntemi

Bu vaka çalışmasında, havacılık sanayi ekosisteminin mevcut durumu ve kamu-özel sektör ortak girişim modelinin uygulanabilirliği incelenecektir. Analiz sürecinde hem nitel hem de nicel araştırma yöntemleri kullanılacaktır. Öncelikle, akademik makaleler, sektör raporları ve devlet kurumlarının yayımladığı belgeler incelenerek mevcut eğilimler ve zorluklar belirlenecektir.

Ayrıca, savunma ve havacılık sanayisine dair istatistiksel veriler ve piyasa analizleri değerlendirilerek, önerilen modelin sektöre sağlayabileceği katkılar analiz edilecektir.

Veri toplama sürecinde, Savunma Sanayii Başkanlığı (SSB), TÜBİTAK, sektörle ilgili bağımsız araştırma kuruluşları ve özel sektör temsilcilerinin yayımladığı raporlar ve politika belgeleri temel kaynaklar olarak kullanılacaktır. Bu kaynaklardan elde edilen veriler, Türkiye'nin havacılık sanayi ekosisteminin mevcut yapısını anlamak ve kamu-özel sektör iş birliği modelinin sektöre nasıl bir fayda sağlayacağını değerlendirmek için analiz edilecektir.

6. Çözüm Önerileri

Kamu destekli modeller, Türkiye'nin havacılık sanayisinde ekosistem gelişimini hızlandırabilecek kritik bir stratejidir. ASELSAN, HAVELSAN, Roketsan gibi Türk Silahlı Kuvvetlerini güçlendirme vakfına ait firmalar, KOBİ'lerle daha güçlü bir entegrasyon kurarak yerlileştirme süreçlerini teşvik etmektedir. Bu model, savunma sanayisinde büyük ölçekli projelerin geliştirilmesini sağlarken, aynı zamanda aşırı bürokrasi ve kamuya bağımlılık gibi zorlukları da beraberinde getirmektedir. Bu nedenle, kamu destekli projelerde daha esnek finansal mekanizmalar oluşturulması ve KOBİ'lerin süreçlere daha fazla dahil edilmesi ekosistemin sürdürülebilir büyümesine katkı sağlayacaktır (Öztürk, 2022).

Özel sektör liderliği modeli, büyük firmaların bağımsız finansman kaynaklarıyla Ar-Ge ve inovasyona yatırım yaparak sektörü ileriye taşımasını hedeflemektedir. Bu modelin başarısı, özel sektörün uzun vadeli yatırım stratejileri geliştirmesine ve küresel pazarda rekabetçi olmasına bağlıdır. Ancak devlet birimlerine ulaşma ve finansman konusunda yaşanan zorluklar, büyük projelerin gerçekleştirilmesini zorlaştırmaktadır.

Start-up ve çok ortaklı yapılar, ekosistemin genişlemesi ve yeni teknolojilerin geliştirilmesi için kritik öneme sahiptir. İstanbul Teknopark ve SAHA İSTANBUL gibi platformlar, büyük firmalar ile girişimler arasında köprü kurarak bilgi paylaşımını artırmaktadır. Fakat bu yapılar daha çok büyük alt yükleniciler için çalışmalar yapmakta olup, büyük alt sistem projeleri için uygun olmamaktadır.

Kamu-özel ortak girişim modeli, stratejik sektörlerde kamu desteğiyle başlayan projelerin özel sektörün dinamizmi ile birleşmesini sağlamaktadır. Bu model, büyük projelerde kaynakların etkin kullanımını sağlarken, aynı zamanda risk paylaşımını da mümkün kılmaktadır. Türkiye'nin

havacılık sanayisinde bu tür girişimlerin artırılması, hem teknolojik dönüşümü hızlandıracak hem de sektörün sürdürülebilir büyümesini destekleyecektir.

7. Gerçekleştirilen Aşamalar veya Eylemler

Türkiye'nin havacılık sanayi ekosistemini geliştirmek ve sürdürülebilir büyümeyi sağlamak amacıyla kamu ve özel sektör tarafından çeşitli adımlar atılmıştır. SSB, sektörde yerleştirme süreçlerini hızlandırmak için Endüstriyel Yetkinlik Değerlendirme ve Destekleme Programı (EYDEP) gibi mekanizmalar oluşturmuş, böylece alt yüklenicilerin yetkinliklerini artırmaya yönelik değerlendirmeler yapılmıştır. Ayrıca, TÜBİTAK tarafından yürütülen Ar-Ge destek programları ile yerli teknolojilerin geliştirilmesi teşvik edilmiştir. Bu süreçte, TUSAŞ, ASELSAN, HAVELSAN ve Roketsan gibi büyük kamu destekli firmalar, kendi tedarik zincirlerinde alt yüklenicilere daha fazla yer açarak ekosistemin gelişimine katkı sağlamıştır.

Özel sektör tarafında, Baykar, kendi Ar-Ge yatırımlarıyla insansız hava aracı (İHA) sistemleri geliştirerek sektördeki bağımsız büyüme modeline öncülük etmiştir. 2010'lu yıllardan itibaren hızlanan bu süreçte, savunma ve havacılık alanında faaliyet gösteren özel firmalar, devlet teşviklerine doğrudan bağımlı olmadan küresel rekabetçi ürünler geliştirmeye yönelmiştir. Özellikle Baykar'ın TB2 ve AKINCI İHA'ları, dünya çapında büyük talep görerek Türkiye'nin havacılık sanayisinde özel sektörün gücünü ortaya koymuştur (PwC Türkiye, 2024)

Çok ortaklı yapıların oluşturulması da ekosistemin güçlenmesi adına önemli bir adım olmuştur. İstanbul Teknopark, savunma sanayi firmalarının yenilikçi girişimlerle ortak projeler geliştirdiği bir merkez olarak konumlanmıştır. Fakat bazı örneklerde çok ortaklı yapıların geneli bir süre sonra %100 iştirak haline geldiği gözlemlenmiştir. (TASECS vb.). Teknoparklar da temel seviye Ar-Ge projeleri yöneten küçük alt yüklenicileri ve girişimcileri destekleyen bir pozisyon olarak hala tier-2 seviyesi alt yükleniciler için olan boşluk doldurulamamıştır

Son olarak kamu-özel sektör iş birliğini güçlendirmek amacıyla, TEI, TAAC, DASAL ve C-TECH gibi firmalar, devlet destekli projelerle büyümüş, ancak özel sektör girişimciliği ile ticarileşerek rekabet avantajı kazanmıştır. Bu firmalar, motor teknolojileri, uçuş kontrol eyleyicileri, iniş takımları, uydu haberleşme sistemleri, insansız hava araçları gibi kritik alanlarda kamu ve özel sektörün birlikte çalışarak geliştirdiği başarılı örnekler olmuştur. TUSAŞ Türkiye'nin en büyük havacılık projelerinden biri olan Milli Muharip Uçağın iniş takımları ve demir kuş test düzeneği gibi kritik test düzeneklerini TAAC ile ilerletirken yine bir TUSAŞ & GE ortaklığı olan TEI &

TRMotor iş ortaklığı bu uçağın motoru ve Türkiye'nin ihtiyaç duyduğu diğer turbo makinelerin geliştirilmesine çalışmaktadır. Bu iş ortaklıkları sayesinde motor, iniş takımı gibi özelleşmiş kompleks alt sistemlerin geliştirilebilmesi mümkün olmuştur.

8. Bulgular

Kamu destekli firmalar, sağlanan teşvikler sayesinde büyüme kaydetmiş olsa da, alt sistem seviyesindeki alt yüklenicilerin gelişimi sınırlı kalmıştır. Platform üreticisi konumuna gelen Türkiye, yeni ambargoların etkisiyle bu alandaki ihtiyaçlarını daha belirgin bir şekilde hissetmeye başlamış ve gelecekte de hissetmeye devam edecektir.

Özel sektör, Baykar gibi firmaların başarısıyla küresel rekabette kendine yer bulmaya başlamış olsa da bu tür şirketlerin sayısı henüz bir ekosistemden söz edebilmek için yetersizdir. Ancak, alt sistem seviyesinde başarısını kanıtlamış firmaların sayısı da mevcut proje hacmine kıyasla oldukça sınırlıdır.

Sertifikasyon ve kalite standartları süreçleri hâlâ önemli bir engel teşkil etmektedir. AS9100 gibi uluslararası standartlara uyum konusunda Saha İstanbul gibi kümelenmelerin desteğiyle ilerleme kaydedilse de küresel ölçekte üretim yapabilen alt sistem imalatçıların sayısı mevcut kapasiteye oranla oldukça düşüktür. Bu doğrultuda, kapasite ve kabiliyetlere kıyasla çıktı verimliliğinin artırılması kritik bir ihtiyaç olarak öne çıkmaktadır (Ecerel, 2017).

Özellikle büyük ölçekli projelerin alt sistemleri hâlâ kamu destekli ana yükleniciler veya bu yüklenicilerin iştirakleri tarafından yürütülmekte, ekosistemdeki özel sektör ya da kamu-özel iş birliklerine devredilememektedir. Yerli kabiliyetlerle yakıt ve ateşleme sistemleri, uçuş kontrol üniteleri, iklimlendirme sistemleri gibi kritik geliştirme projeleri, hâlâ Savunma Sanayii Başkanlığı'nın stratejik planları kapsamında öncelikli hedefler arasında yer almaktadır (Savunma Sanayii Başkanlığı, 2024).

Ayrıca: Kamu-özel ortaklığındaki eksiklikler, finansman modellerinin artırılması, nitelikli insan kaynağı sorunları, sertifikasyon süreçlerindeki zorluklar ve küresel pazarlara erişim gibi konular öne çıkan bulgular arasında yer almaktadır.

9. Değerlendirme, Sonuç ve Tavsiyeler

Türkiye'nin havacılık sanayi ekosistemi, son yıllarda kayda değer bir büyümeye ve yerleşime doğru ilerlemeye sahne olmuş olsa da, ekosistemin tüm paydaşlarını kapsayacak şekilde dengeli ve sürekli bir gelişim göstermesi halen çeşitli engellerle karşı karşıyadır. Ana yükleniciler ve alt yükleniciler arasında verimli bir iş modeli oluşturulamamış olması, ekosistemin uzun vadeli sürdürülebilirliğini tehdit eden temel sorunlardan biridir. Alt yüklenicilerin finansman, sertifikasyon ve insan kaynağı gibi alanlarda karşılaştığı engeller, yerli havacılık sanayisinin uluslararası pazarlarda rekabet edebilirliğini sınırlamaktadır. Örneğin, TUSAŞ ve TEI gibi büyük firmalar, uluslararası projelere parça tedarik ederek küresel entegrasyonda yol alırken, küçük ve orta ölçekli alt yüklenicilerin benzer fırsatlara erişimi daha kısıtlıdır.

Kamu destekli firmalar büyüyerek sektörde daha fazla söz sahibi olsalar da, bu durum alt yüklenicilerin gelişim alanlarını daraltabilmektedir. Sertifikasyon ve kalite standartları konusundaki eksiklikler, yerli firmaların global tedarik zincirlerine entegrasyonunu zorlaştırmakta, Ar-Ge süreçlerindeki finansal belirsizlikler yatırım kararlarını olumsuz etkilemektedir. Örneğin, ASELSAN gibi büyük oyuncular tedarik zincirinde daha güçlü bir konum elde ederken, elektronik ve aviyonik alanında faaliyet gösteren küçük ölçekli firmaların ihracat süreçlerinde belirsizlikler devam etmektedir. Baykar gibi özel sektör firmalarının elde ettiği başarılar umut verici olmakla birlikte, benzer özel girişimlerin sayısını artırmak için daha çok teşvik ve mekanizmaya ihtiyaç duyulmaktadır.

Havacılık sanayi ekosisteminin büyük projelere uyum sağlayarak süreklilik arz eden bir yapıya kavuşması için, kamu ve özel sektör arasındaki iş birliklerinin daha sistematik bir şekilde organize edilmesi gerekmektedir. Ana yüklenicilerin alt yüklenicilerle olan ilişkilerinin uzun vadeli stratejik iş birlikleri ile desteklenmesi, yalnızca maliyet ve zaman baskısına dayalı bir tedarik modelinden uzaklaşılması önem arz etmektedir. Bazı özel firmalar, doğrudan uluslararası pazarlara girerek iş modelini geliştirebilmişken, alt yüklenicilerin benzer bir yol haritası oluşturması için destek mekanizmaları artırılmalıdır. NATO destekleri ve Horizon gibi programlarla entegre olarak yeni projeler hayata geçse de bu destekler sadece Ar-Ge düzeyinde kalmadan ürüne dönüşmelidir. Yine C-Tech firmaları gibi NATO'ya ürün satan firmalar yine kamu özel sektör iş birliğinden doğmuş güzel örneklerden birisidir.

Savunma Sanayii Başkanlığı'nın mevcut destek ve teşvikleri, daha kapsamlı ve uzun vadeli bir kamu-özel ortaklık modeli ile tamamlanmalıdır. Bununla birlikte, alt yüklenicilere yönelik finansman modellerinin geliştirilmesi, Ar-Ge desteklerinin daha şeffaf ve etkin hale getirilmesi gerekmektedir.

Sektörde süreklilik sağlamak ve küresel rekabet avantajı elde etmek için, nitelikli insan kaynağını elinde tutabilecek mekanizmalar oluşturulmalıdır. Mühendislik ve teknik alanlarda özel sektör için daha cazip çalışma koşulları sağlamak, yurtdışı beyin göçünü önlemek adına kritik bir gerekliliktir. Özellikle, Teknopark İstanbul ve OSTİM gibi kümelenmeler aracılığıyla bu alanda daha fazla sanayi-akademi iş birliği teşvik edilmelidir.

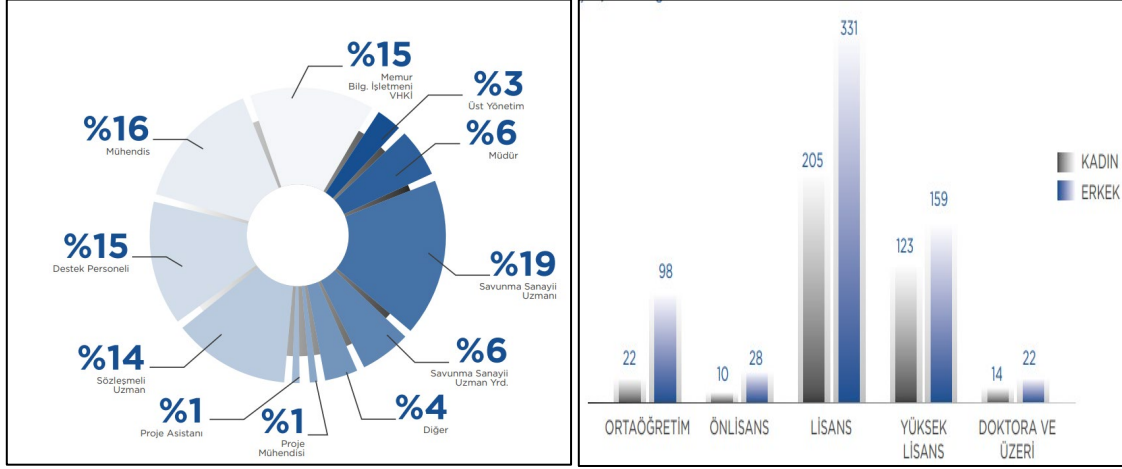
Tavsiyeler

- 1. Kamu-özel ortaklık modellerinin hayata geçirilmesi:** Kamu destekleri ve özel sektör yatırımlarını bir araya getiren, kaynakları daha etkin kullanan yeni bir kamu-özel ortak girişim modeli benimsenmelidir. Bu model, ana yükleniciler ve alt yükleniciler arasındaki risk dengesinin sağlanmasını kolaylaştırabilir. Böylece ekonomik olarak geri dönüşü uzun sürelerde olan alt sistem veya kritik komponent geliştirme projeleri bu ortaklık ile ilerletilerek kazan-kazan çerçevesinde bir iş modeli kurulabilir.
- 2. Finansman modellerinin çeşitlendirilmesi:** Alt yüklenicilerin Ar-Ge ve sertifikasyon gibi maliyetli süreçleri yönetebilmesi için uzun vadeli finansal destek ve yatırım mekanizmaları oluşturulmalıdır. Özellikle, bankalar ve finans kurumlarıyla özel projeler geliştirilerek yatırım fonlarının genişletilmesi sağlanabilir. Ana yükleniciler, henüz Türkiye’de teknoloji hazırlık seviyesinin çok düşük olduğu alanlarda ürüne yönelik çok ciddi ceza yükümlüleri olan sözleşmeler yapmak yerine, daha çok teknoloji geliştirme projelerine odaklanılabilir. Ürünleşme ise risk almaya daha elverişli olan vakıf firmaları veya iştirakler üzerinden ilerletilebilir.
- 3. Nitelikli insan kaynağını korumaya yönelik politikalar:** Mühendis ve teknik uzmanları sektörde tutacak cazip kariyer ve teşvik programları geliştirilmeli, özellikle KOBİ’ler için insan kaynağı desteği sağlanmalıdır.

Savunma sanayiinde nitelikli insan gücü için üniversite-sanayi iş birlikleri artırılması ve beyin göçünü önleyici kariyer fırsatları sunulmalıdır. Örneğin, SSB, Baykar ve ASELSAN

gibi firmaların uyguladığı yetenek yönetimi programları daha geniş çapta yaygınlaştırılmalıdır ve alt yüklenicilere entegrasyonu sağlanmalıdır.

Savunma Sanayi Başkanlığının bu konudaki tespitleri aşağıdadır.



Grafik a.SSB Çalışanlarının Ünvanlara Göre Dağılımı **Grafik b** Çalışanların Eğitim Durumu

Kaynak: SSB, 2024-2028 Stratejik Planı, s.38-39

4. Sertifikasyon süreçlerinin iyileştirilmesi:

Uluslararası kalite standartlarına uyum konusunda yerli firmalara teknik ve mali destek verilerek AS9100 gibi sertifikasyonları almaları kolaylaştırılmalıdır. Özellikle, hali hazırda olduğu gibi savunma sanayi kümelenmeleri aracılığıyla küçük ölçekli firmaların bu süreçlere erişimi hızlandırılmalıdır (Sanayi Gazetesi, 2024).

5. Küresel pazarlara erişim için destek mekanizmaları:

Yerli firmaların uluslararası ihalelere ve tedarik zincirlerine daha etkin entegre olabilmesi için devlet destekli programlar ve ticari diplomasi girişimleri artırılmalıdır. Örneğin, Türkiye'nin insansız hava aracı teknolojilerinde sağladığı başarı, alt yükleniciler için de benzer bir ihracat stratejisiyle desteklenmelidir. Bu bağlamda, Milli Savunma Bakanlığının NSPA, NCIA, DIANA ve NIF programlarında görevli personel ile Türk Temsil Heyet Başkanlıkları marifetiyle irtibat sağlanması ve Ticaret Bakanlığı'nın 115 yurtdışı teşkilatı aracılığıyla yürüttüğü "Müşavire Danışın" uygulamasının daha etkin kullanılması, sürecin hızlandırılmasında önemli bir rol oynayabilir.(Bkz. Milli Savunma Bakanlığı Savunma ve Güvenlik Genel Müdürlüğü,

(<https://www.msb.gov.tr/Bakanlik/TeskilatSemasi/a4ItKqg2b3kAX866NXRC3A> ve
Müşavire Danışın Uygulaması, <https://musaviredanisin.ticaret.gov.tr/giris/>)

Bu tavsiyeler doğrultusunda, havacılık sanayi ekosisteminin büyük projelere entegre olması, finansal sürekliliğin sağlanması ve uluslararası rekabet gücünün artması mümkün hale gelecektir. Uzun vadeli stratejik planlamalarla desteklenen, hem kamu hem de özel sektörün aktif rol aldığı bir ekosistem, sürekli bir büyümeyi ve teknolojik bağımsızlığı garanti altına alabilecektir.



10. Kaynakça

Airbus. (2023). *Airbus supplier report*. Airbus. Retrieved March 10, 2025, from <https://www.airbus.com/en/becoming-an-airbus-supplier>

CTech. (5.12.2024). *Türk teknoloji firması NATO'ya kesintisiz iletişim sistemi sağlayacak*. CTech. Retrieved March 10, 2025, from <https://ctech.com.tr/turk-teknoloji-firmasi-natoya-kesintisiz-iletisim-sistemi-saglayacak/>

Eceral, T. Ö. (2017). Türk Savunma ve Havacılık Sanayisinin Küresel, Ulusal ve Yerel Dinamikleri: Ankara Örneği. *Gazi Akademik Bakış*, 11(21), 87-106. <https://doi.org/10.19060/gav.379581>

Invest in Türkiye. (2022). *Defense & aerospace industry*. Republic of Türkiye Investment Office. Retrieved March 10, 2025, from <https://www.invest.gov.tr/en/library/publications/lists/investpublications/defense-aerospace-industry.pdf>

Güngörmez, Ö. (2024, 1 Kasım). *Havacılıkta KOBİ'lere ihracat için yeni kapılar açıldı*. ŞehirMedya. <https://www.sehirmedya.com/ozel-haber/havacilikta-kobi-lere-ihracat-icin-yeni-kapilar-acildi-429420>

MÜSİAD. (2025). *Türkiye'de savunma sanayinde kullanılan stratejik ürünler*. Müstakil Sanayici ve İşadamları Derneği (MÜSİAD). <https://www.musiad.org.tr/uploads/press-473/savunma-sanayii.pdf>

Öztürk, H. T. (2022). **Türk savunma sanayisinde Ar-Ge ve yenilik sistemleri**. *Selçuk Üniversitesi Sosyal ve Teknik Araştırmalar Dergisi*, 1. Uluslararası Sosyal ve Teknik Bilimler Sempozyumu (USTEK'2022) Özel Sayısı, 133. Erişim adresi: <http://sosyoteknik.selcuk.edu.tr>

Sanayi Gazetesi. (14.02.2024). *SAHA İstanbul'dan savunma sanayisinde bir ilk*. Sanayi Gazetesi. Retrieved March 10, 2025, from <https://sanayigazetesi.com.tr/saha-istanbuldan-savunma-sanayisinde-bir-ilk/>

Savunma Sanayii Başkanlığı. (2018). *Savunma sanayii sektörel strateji dokümanı 2018-2022*. [PDF dosyası]. https://www.ssb.gov.tr/Images/Uploads/MyContents/F_20180626095928654133.pdf

Savunma Sanayii Başkanlığı. (2024). *2024-2028 Savunma Sanayii Sektörel Strateji Dokümanı*. Savunma Sanayii Başkanlığı.

https://www.ssb.gov.tr/Images/Uploads/MyContents/F_20240917164305314800.pdf

Savunma Sanayii Başkanlığı. (2024). *Uluslararası işbirliği ve ihracat stratejisi 2024-2028*. [PDF dosyası]. https://www.ssb.gov.tr/Images/Uploads/MyContents/F_20240917164305314800.pdf

SETA. (2022, Haziran). *Türk savunma sanayii modeli ve teknolojik dönüşüm*. Siyaset, Ekonomi ve Toplum Araştırmaları Vakfı (SETA).

T.C. Milli Savunma Bakanlığı Savunma ve Güvenlik Genel Müdürlüğü,
<https://www.msb.gov.tr/Bakanlik/TeskilatSemasi/a4ItKqg2b3kAX866NXRC3A>

T. C Ticaret Bakanlığı, Müşavire Danışın Uygulaması,
<https://musaviredanisin.ticaret.gov.tr/giris/>

TÜBİTAK. (2024). *TÜBİTAK 2024-2028 stratejik planı*. Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK). https://tubitak.gov.tr/sites/default/files/2024-10/tubitak_2024-2028_stratejik_plani_1.pdf

Türkiye Araştırmaları Merkezi. (2024). *Türk savunma sanayii gelişimi*. Türkiye Araştırmaları Merkezi. https://turkiyearastirmalari.org/wp-content/uploads/2024/05/Turk-Savunma-Sanayii-Gelisimi_renkli-web.pdf

PwC Türkiye. (2024). *Savunma sanayii ve havacılık sektörüne genel bakış*. PwC Türkiye.
<https://www.pwc.com.tr/tr/sectorler/endustriyel/savunma-sanayii-ve-havacilik-sektorune-genel-bakis.pdf>