



T.C.
KALKINMA BAKANLIĞI

ON BİRİNCİ KALKINMA PLANI
(2019-2023)

HAVA TAŞITLARI ÜRETİMİ VE BAKIM ONARIMI

ÇALIŞMA GRUBU RAPORU

ANKARA 2018

YAYIN NO: KB: 3038 - ÖİK: 819

Bu çalışma Kalkınma Bakanlığının görüşlerini yansıtmaz.
Yayın ve referans olarak kullanılması Kalkınma Bakanlığının
iznini gerektirmez.

Bu yayın 500 adet basılmıştır.

İÇİNDEKİLER

ŞEKİLLER	iii
TABLolar.....	iii
HAVA TAŞITLARI ÜRETİMİ VE BAKIM ONARIMI ÇALIŞMA GRUBU KATILIMCI LİSTESİ	iv
KISALTMALAR	vii
YÖNETİCİ ÖZETİ.....	ix
1. GİRİŞ.....	1
2. TASARIM VE MODİFİKASYON	6
2.1. Mevcut Durum	6
2.2. Plan Dönemi Perspektifi.....	8
2.3. Kritik Teknolojik Alanlar	9
2.4. Politika Önerileri	12
3. MALZEME.....	19
3.1. Mevcut Durum	19
3.2. Plan Dönemi Perspektifi.....	21
3.3. Kritik Teknolojik Alanlar	22
3.4. Politika Önerileri	23
4. ÜRETİM VE ÜRETİM SÜREÇLERİ.....	24
4.1. Mevcut Durum	24
4.2. Plan Dönemi Perspektifi.....	28
4.3. Kritik Teknolojik Alanlar	29
4.4. Politika Önerileri	31
5. SERTİFİKASYON VE TEST ALTYAPILARI.....	35
5.1. Mevcut Durum	35
5.2. Plan Dönemi Perspektifi.....	41
5.3. Politika Önerileri	42
6. İNSAN KAYNAĞI	48
6.1. Mevcut Durum	48

6.2.	Plan Dönemi Perspektifi.....	51
6.3.	Kritik Alanlar	52
6.4.	Politika Önerileri	53
7.	TEDARİK ZİNCİRİ, FİNANSMAN, SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK VE PAZARLAMA	57
7.1.	Mevcut Durum	57
7.2.	Plan Dönemi Perspektifi.....	57
7.2.1.	Tedarik Zinciri.....	57
7.2.2.	Finansman	68
7.2.3.	Sürdürülebilirlik	77
7.2.4.	Pazarlama	80
7.3.	Politika Önerileri	87
8.	BAKIM ONARIM.....	89
8.1.	Mevcut Durum	89
8.2.	Plan Dönemi Perspektifi.....	92
8.3.	Kritik Teknolojik Alanlar	95
8.4.	Politika Önerileri	96
9.	MEVZUAT VE KURUMLAR ARASI İŞBİRLİĞİ.....	102
9.1.	Mevcut Durum	102
9.2.	Plan Dönemi Perspektifi.....	104
9.3.	Kritik Alanlar	104
9.4.	Politika Önerileri	105
10.	SONUÇ VE GENEL DEĞERLENDİRME	106
EK 1:	Havacılık Alanında Ülkemizde Faaliyet Gösteren Kurum ve Kuruluşlar	111
EK 2:	Ülkemizde Mevcut Projeler.....	115
KAYNAKLAR.....		127

ŞEKİLLER

Şekil 1.1 Performans Genel Durumu	2
Şekil 1.2 Ciro Kırılımları	3
Şekil 1.3 Bölgesel Sektör Cirosu	3
Şekil 1.4 Yurtdışı Satış Gelirleri	4
Şekil 1.5 Ürün ve Teknoloji Geliştirme Harcamaları	5
Şekil 7.1 Üretim Piramidi	58
Şekil 7.2 Airbus Tedarik Zinciri Gelişimi.....	62
Şekil 7.3 Teşvik/Destek veren Kurum/Kuruluşlar	70
Şekil 7.4 2017 Savunma ve Havacılık Sanayii İhracat Rakamları.....	80
Şekil 7.5 2017 İhracat Birim Fiyatları.....	81
Şekil 8.1 Dünya Bakım Onarım Pazarı	89
Şekil 8.2 2017-2026 Bakım Onarım Pazarı	90
Şekil 8.3 Bakım Onarım Gelirleri	91

TABLolar

Tablo 7.1 Üretim Yol Haritası.....	59
Tablo 7.2 Boeing 787 Programı Ana Tedarikçileri	61
Tablo 7.3 Net Artış Rakamları	67
Tablo 7.4 2018-2022 Hava Aracı Pazar Tahminleri	82
Tablo 7.5 2018 Hava Aracı Mr&O Tahminleri.....	82
Tablo 8.1 Bakım/Onarım Faaliyetleri.....	89
Tablo 9.1 Hava Aracı Bakım Ve Üretimine İlişkin Mevzuat.....	102

**HAVA TAŞITLARI ÜRETİMİ VE BAKIM ONARIMI ÇALIŞMA GRUBU
KATILIMCI LİSTESİ**

BAŞKAN

ORKUN HASEKİOĞLU

TÜBİTAK

KOORDİNATÖR

M.B. KAĞAN ALBAYRAK

KALKINMA BAKANLIĞI

ÜYELER

ABDURRAHMAN ŞEREF CAN

SSM

AHMET UMUR ÇAKMAK

THY TEKNİK

AHMET KAVCAR

TAI

ALPER KENDİ

STM

ALTUĞ MÜFTÜOĞLU

TAI

AYDIN MISIRLIOĞLU

ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ

AYHAN İZMİRLİ

İZMİR

BİLAL ŞEN

ASELSAN

BUYURMAN BAYKAL

ODTÜ

CAN ALPDOĞAN

FİGES

CAN EREL

SHGM

CİHAN KANLIGÖZ

UDHB

ERDAL YILMAZ

TÜBİTAK

ERTUĞRUL CAN

ADES

GÜRKAN ÇETİN

HAVELSAN

HAKAN ALİ TUNÇOL

UDHB

HAKAN ŞAHİN

KOP

HAKAN YÜCESOY	SSM
HALİL TOKEL	THY TEKNİK
HASAN GÜLGÖNÜL	KALE AERO
HASAN PEHLİVAN	UDHB
HAYDAR YALÇIN	SHGM
İBRAHİM GEÇİT	MSB AFGM 3'üncü HBF Md.lüğü
İBRAHİM KESKİNER	TAİ
İLHAMİ KELEŞ	SAHA İSTANBUL
İSMAİL AKTAŞ	BSTB
İSMAİL ÇAĞRI ÖZCAN	YBÜ
İZZET BAYIR	TAI
KARACA DEMİRBAĞ	HAVELSAN
MEHMET SANSAR	MSB AFGM 2'nci HBF Md.lüğü
MEHMET ŞERİF KAVSAOĞLU	ANADOLU ÜNİVERSİTESİ
MERT KULELİOĞLU	TOBB
MUHİTTİN SOLMAZ	HAVELSAN
MURAT ÖZHAMAM	SSM
MUSTAFA HATİPOĞLU	BTSO
MUSTAFA YÜKSELENTÜRK	HAVELSAN
NECATİ EMİR	TEİ
ÖNDER ALTUNTAŞ	ANADOLU ÜNİVERSİTESİ
ÖZCAN BAŞOĞLU	SHGM
ÖZGÜR DUYGULU	TÜBİTAK
RAHMİ ÖTÜKEN	THK
SABRİ ANIL KAYA	SSM

SEBAHATTİN ÖZENLİ	MSB AFGM 1'inci HBF Md.lüğü
SEDAT KARAKAŞ	THY TEKNİK
SERKAN YALIZ	TAI
ŞENER ODABAŞOĞLU	MALTEPE ÜNİVERSİTESİ
SÜHA DİNÇER	VESTEL SAVUNMA
TEOMAN TOSUN	ONUR AİR
UĞUR KAKAŞÇI	SSM
UĞUR ŞAHİN	THY TEKNİK
UTKU KİREMİTÇİ	TAI
VEHBİ ÖZER	THY TEKNİK
YEŞİM NEFTÇİ	TAI
YETİŞ UYSAL	TAI
YILMAZ GÜLDOĞAN	ALP HAVACILIK
YÜKSEL SERDAR	ASELSAN

KISALTMALAR

AB	Avrupa Birliği
ABD	Amerika Birleşik Devletleri
ABET	Mühendislik ve Teknoloji Kredilendirme Kurulu
ASELSAN	Askeri Elektronik Sanayi
ASFAT	Askeri Fabrikalar ve Tersaneler
CAEW	Havadan Erken Uyarı Sistemi
CFD	Hesaplmalı Akışkanlar Mekaniği
EASA	Avrupa Havacılık Emniyeti Ajansı
EBM	Elektron Işını ile Ergitme
ECAC	Avrupa Sivil Havacılık Konferansı
EYDEP	Endüstriyel Yetkinlik Değerlendirme ve Destekleme Projesi
FMS	Devletten Devlete Satış Modeli
GFT	Dişli Turbofan
GSYİH	Gayrisafi Yurtiçi Hasıla
HABOM	Havacılık Bakım Onarım ve Modifikasyon Merkezi
HEK	Hurda Enkaz Kullanılmaz
Hv.K.K.	Hava Kuvvetleri Komutanlığı
ICAO	Uluslararası Sivil Havacılık Örgütü
ITAR	Uluslararası Silah Ticareti Düzenlemeleri
İGA	İstanbul Yeni Havalimanı
İHA	İnsansız Hava Araçları
İTÜ	İstanbul Teknik Üniversitesi
K.K.K.	Kara Kuvvetleri Komutanlığı
KOBİ	Küçük ve Orta Büyüklükteki İşletmeler
MGEO	ASELSAN Mikroelektronik Güdüm ve Elektro-Optik Sektör Başkanlığı
MRO	Bakım Onarım ve Yenileştirme
MSB	Milli Savunma Bakanlığı
MÜDEK	Mühendislik Eğitim Programları Değerlendirme ve Akreditasyon Derneği
ODTÜ	Ortadoğu Teknik Üniversitesi
OEM	Orijinal Ekipman Üreticisi

OSB	Organize Sanayi Bölgeleri
PDL	Performansa Dayalı Lojistik
SASAD	Savunma ve Havacılık Sanayi İmalatçılar Derneği
SHGM	Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü
SLM	Selektif Lazer Eritme
SSDF	Savunma Sanayi Destekleme Fonu
SSİK	Savunma Sanayi İcra Komitesi
SSM	Savunma Sanayi Müsteşarlığı
STM	Savunma Teknolojileri ve Mühendislik
TAHO	Türkiye Askeri Havacılık Otoritesi
TAHSO	Türkiye Askeri Havacılık Sertifikasyon Otoritesi
TAI	Türk Havacılık ve Uzay Sanayi
TEI	TUSAŞ Motor Sanayi
TEYDEB	Teknoloji ve Yenilik Destek Programları Başkanlığı
THK	Türk Hava Kurumu
THY	Türk Hava Yolları Anonim Ortaklığı
TİM	Türkiye İhracatçılar Meclisi
TSE	Türk Standartları Enstitüsü
TSK	Türk Silahlı Kuvvetleri
TUSAŞ	Türk Uçak Sanayi Anonim Şirketi
TÜBİTAK	Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu
TÜRKAK	Türk Akreditasyon Kurumu
ÜG/TG	Ürün Geliştirme / Teknoloji Geliştirme
YÖK	Yüksek Öğretim Kurumu

YÖNETİCİ ÖZETİ

2019-2023 dönemini kapsayan 11. Kalkınma Planı kapsamında kurulan Hava Araçları Üretimi ve Bakım Onarımı Çalışma Grubu; planda yer alacak politika, hedef ve stratejilerin belirlenmesini amaçlamıştır. Hava Araçları Üretimi ve Bakım Onarımı Çalışma Grubu raporunda Savunma ve Havacılık sektörünün mevcut durumu ve kritik teknoloji alanları değerlendirilmiş, ülkemizdeki ve dünyadaki gelişmeler ve kapasiteler göz önünde bulundurularak somut aksiyon önerileri tartışılmıştır.

11. Kalkınma Planı (2019-2023) Özel İhtisas Komisyonları ve Çalışma Grupları El Kitabında belirtildiği gibi çalışma grubu raporunda Savunma ve Havacılık sektörü ile ilgili mevcut durum, yapısal sorun alanları, orta ve uzun dönemli beklentiler ve muhtemel gelişmeler, hedef ve/veya öngörüler, hedefleri gerçekleştirmeye yönelik politika önerileri ve değerlendirmeler ele alınmış ayrıca rekabetçi bir Savunma ve Havacılık sektörü oluşturulabilmesi için paydaşlara düşen görev ve sorumluluklara yönelik hususlara ve ihtiyaçlara yer verilmiştir.

8 temel alt başlıktan oluşan raporda ülkemizin havacılık teknolojilerinde sahip olduğu kabiliyetler, sahip olması gereken kritik teknolojik bileşenler ve yapılması gerekenler nedensellik çerçevesinde dengeli bir şekilde ele alınmaya çalışılmıştır.

Tasarım ve modifikasyon, malzeme, üretim ve üretim süreçleri, sertifikasyon ve test altyapısı, insan kaynağı, tedarik zinciri, finansman, sürdürülebilirlik ve pazarlama, bakım onarım, mevzuat ve kurumlar arası koordinasyon başlıkları çerçevesinde rekabetçi bir savunma ve havacılık sektörü oluşturulması ve bunun sürdürülebilir bir yapıda olmasının sağlanması için gerekli yol haritası bir bütünsellik içinde genel hatları ile tasvir edilmiştir.

1. GİRİŞ

“Harp sanayi tesisatımızı, daha ziyade gelişmesi ve genişlemesi için alınan tedbirlere devam edilmeli ve endüstrileşme mesaimizde de ordu ihtiyacı ayrıca göz önünde tutulmalıdır. Bundan sonrası için, bütün uçaklarımızın ve motorlarının memleketimizde yapılması ve hava harp sanayimizin de, bu esasa göre geliştirilmesi gerekir.”

Mustafa Kemal Atatürk

Ülkelerin savunma ve güvenlik ihtiyaçlarının karşılanmasında, teknolojik bağımsızlık, son dönemlerde her zamankinden çok daha kritik bir konuma gelmiştir. Doğu-Batı ve Kuzey-Güney arasındaki konumu ile Türkiye, önemli pazarlara giden etkili ve uygun maliyetli bir çıkış noktasıdır. Ülkemiz; toplam GSYİH’leri 25 trilyon ABD doları olan Avrupa, Avrasya, Orta Doğu ve Kuzey Afrika’daki 1,5 milyar müşterilik bir pazara kolay erişim imkânı olan kritik bir köprü konumundadır. Bu bağlamda küresel ölçekte yükselen ekonomiler arasında yer almakta olup, AB üyesi ülkelerle kıyaslandığında 6. büyük, dünyanın ise 16. büyük ekonomisi konumuna yükselmiştir (SSM, 2015).

Hava Taşıtları Sanayii, yüksek teknolojlili ürün ve üretimin nitelikli insan gücü paydasıyla ortaya çıkarıldığı bir sektördür. Gelişmiş tüm ekonomilerde bilimsel ve teknolojik alt yapıların gelişmesinde lokomotif rol oynamış, ardı sektör ve sanayi dallarına teknoloji transferi gerçekleştirerek, ekonomik faaliyetlerde nitelikli katma değer yaratılmasında katkı sağlamıştır.

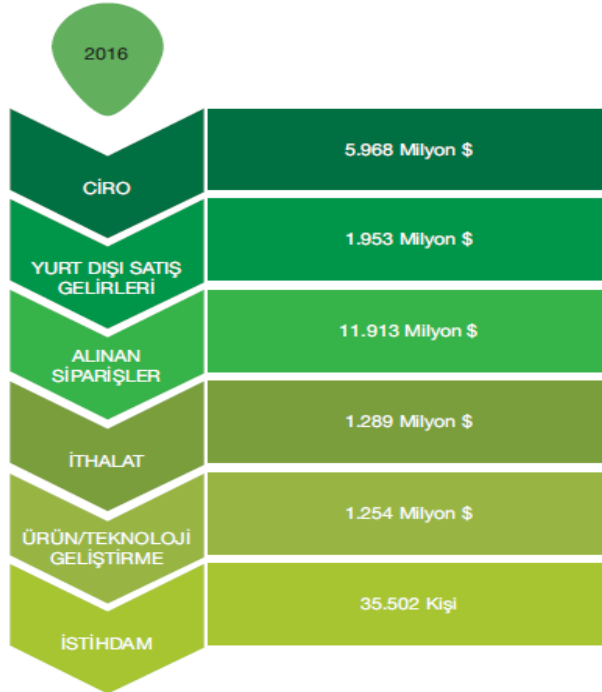
Havacılık ve uzay sektörleri, savunma sanayiinin en önemli bileşenlerinden birisidir. Havacılık ve uzay sektörleri benzer teknolojik paydadan beslenerek ortak bir sanayi yapılanmasında verimli bir şekilde yapılanmaktadır. Dünyada havacılık ve uzay sanayii gelişmiş ülkelerde askeri havacılık ve uzay konularının ilk adım olduğu, bunu kaçınılmaz bir şekilde sivil havacılık ve uzay faaliyetlerinin takip ettiği görülmektedir.

Bu sektörde faaliyet gösteren şirketler, kimi zaman devlet politikalarının da yönlendirmesiyle yaşanan birleşmeler neticesinde büyük ölçekli, çok uluslu yapılar haline gelmişlerdir. Bu dev şirketler varlıklarını sürdürmek ve yenilikçiliklerini bu sürecin lokomotifi haline getirmek için özgün ve teknoloji yoğun ürünlerin geliştirilmesine odaklanmaktadır.

Hava Taşıtları Sanayii, dünyanın teknolojik, iş geliştirme ve diplomasi anlamında en güçlü şirketlerinin etkisi ve kontrolü altında gelişen bir sektördür. Türkiye'nin bu sektörde bulunduğu konumdan daha ileri seviyelere çıkabilmesi ancak ortaya konulacak kararlı bir irade çerçevesinde yapılacak çok yönlü ve katılımcı bir planlama ile üniversite, araştırma kuruluşları ve sanayi gibi tüm tarafların belirlenecek yalın hedeflere eşgüdüm içerisinde ulaşma çabaları ile mümkün olabilecektir. Ekonominin geneli için çarpan etkisi yaratan ve ülkelerin artan harcamaları ve yatırımları ile giderek daha da büyüyen, savunma ve güvenlik yanında sivil hayatı da kolaylaştıran bu son derece kritik pazarda ülkemiz, imkânlarını etkin bir şekilde kullanarak mutlak suretle hak ettiği konuma ulaşmalıdır.

2015 yılında dünya savunma harcamaları toplamı 1.773 milyar ABD Doları olmuştur. Bu oran toplam GSYH'nin %2,3'üne denk gelmektedir. 2014 yılı harcamaları ile kıyaslandığında toplam harcamalarda bir önceki seneye göre %1 oranında artış gözlemlenmiştir. Türk Savunma ve Havacılık Sanayii Sektör performans verilerinde ciro, ürün ve teknoloji geliştirme harcamaları, alınan sipariş tutarları ve istihdamda önemli gelişmelerin olduğu bununla birlikte yurt dışı satış gelirlerinin önceki yıla benzer bir performans sergilendiği anlaşılmaktadır (SASAD,2016).

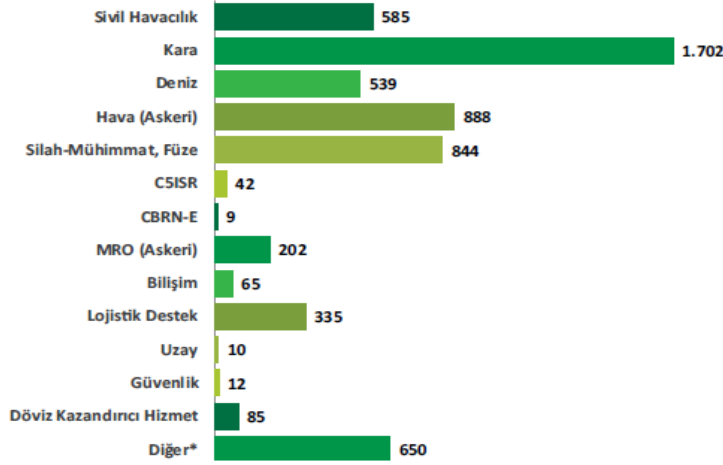
Şekil 1.1 Performans Genel Durumu



Kaynak: Savunma ve Havacılık Sanayi Performans Raporu, 2016

Sektörün segment bazında satış kırılımlarına bakıldığında; Kara Platformları/Sistemleri en yüksek satış hacmine sahipken ikinci sırada havacılık sistemleri yer almaktadır.

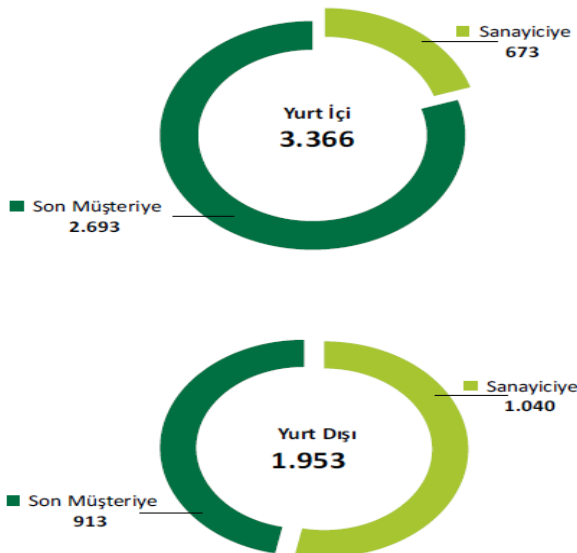
Şekil 1.2 Ciro Kırılımları



Kaynak: Savunma ve Havacılık Sanayi Performans Raporu, 2016

Yurt içi yapılan satışların ana yüklenici satışları içerisinde değerlendirilmesi senaryosunda sektörün net toplam satışının; toplamda 4,7 milyar ABD Doları tutarında gerçekleştiği görülmektedir (SASAD,2016).

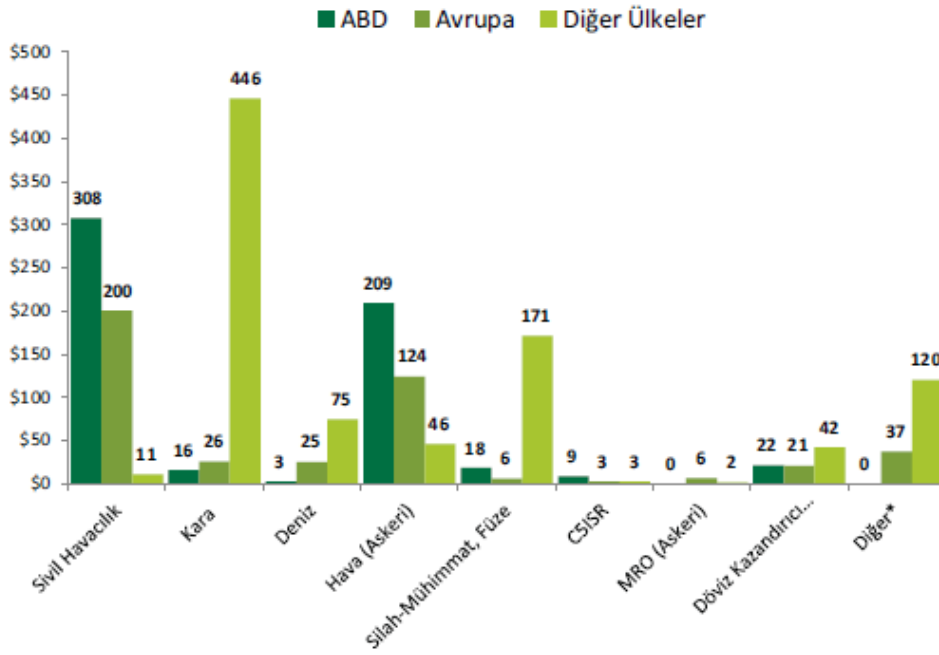
Şekil 1.3 Bölgesel Sektör Ciro



Kaynak: Savunma ve Havacılık Sanayi Performans Raporu, 2016

2016 yılı cirosu bir önceki yıla kıyasla daha yüksek gerçekleşmiştir. 2013-2015 döneminde bazı ekonomik sorunlarla karşılaşmış ve ciro artışında duraksamalar gözlenmiş olduğundan 2016 yılında ciroda yaşanan gelişme olumlu bir sinyaldir. Bununla birlikte ihracat tutarının ve yurt dışı döviz gelirlerinin önceki yıl seviyesinde gerçekleşmesi, sektörün dış pazarlara yönelik talep geliştirici önlemler alması gerektiğini işaret etmektedir. 2016 yılı yurtdışı satış gelirlerinde önceki yıla kıyasla az da olsa pozitif bir gelişme yaşandığı anlaşılmaktadır. İhracattaki ağırlıklı bölgenin ABD ve Avrupa'nın yanında, Ortadoğu, Pasifik-Güney Asya olması kayda değer bir gelişmedir. ABD ve Avrupa'ya ihracatın daha çok off-set yükümlülüklerinin karşılanması çerçevesinde olduğu bilinmekle birlikte Ortadoğu, Pasifik-Güney Asya ülkelerine yapılan ihracatın pazar geliştirme sonucu platform-sistem, silah bazlı olarak ortaya çıktığı görülmektedir (SASAD,2016).

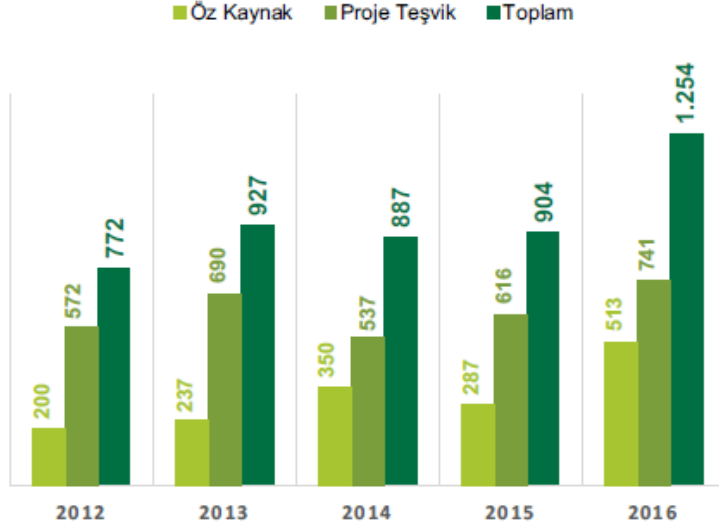
Şekil 1.4 Yurtdışı Satış Gelirleri



Kaynak: Savunma ve Havacılık Sanayi Performans Raporu, 2016

Ürün ve Teknoloji Geliştirme çalışmalarına tahsis edilen öz kaynakta düzenli bir artış görülmektedir. Bu artış geçtiğimiz 2016 yılında zirveyi görmüş olup, sektör oyuncularının bu eğilimlerini sürdürmeleri özgün ve yeni teknolojiye atfedilen değer açısından önem arz etmektedir (SASAD,2016).

Şekil 1.5 Ürün ve Teknoloji Geliştirme Harcamaları



Kaynak: Savunma ve Havacılık Sanayi Performans Raporu, 2016

Ürün ve teknoloji geliştirme (ÜG/TG) harcamalarının genel itibarıyla büyük bir kısmı kamudan projeler yoluyla elde edilmektedir. Bu desteğin sürdürülmesi önem arz etmekle birlikte tek başına yeterli olmayacağı bilinmektedir. ÜG/TG kapsamındaki harcamalar toplam ciro içerisinde 2016 yılında yaklaşık %21 gibi bir oran tutmakla birlikte bir önceki yıl ile kıyaslandığında %3 gibi bir artış gözlemlendiği dikkate alınmalıdır. Genel olarak ÜG/TG harcamalarındaki yıllara sari eğilimin sektörün sürdürülebilirliği ve rekabetçiliğinin gelişmesi yönünden olumlu olduğu değerlendirilmektedir.

İstihdam konusunda toplanan veriler önceki yıla göre sektör istihdamında bir artışı işaret etmektedir. TSK tesisleri istihdamı için sektör metriklerine göre bir öngörü yapılmıştır.

Özellikle ülkemizde işsizlik oranının arttığı bir dönemde sektörde iş hacminin genişlemesi ile istihdamda gelişmenin sağlandığı böyle bir tablonun ortaya çıkması sektörün geleceği açısından olumlu mesajlar vermiştir. Nitelikli personel ediniminin kolaylaştırılması için MSB Savunma Sanayii Müsteşarlığınca uygulamaya konulan yurtdışı öğrenci burslarına getirilecek düzenlemenin sonuçlarının yakın bir gelecekte alınacağı değerlendirilmektedir.

2. TASARIM VE MODİFİKASYON

2.1. Mevcut Durum

Ülkemizde havacılık teknolojilerine ilişkin önemli tasarım ve geliştirme faaliyetlerini 7 ana başlıkta sıralamak mümkündür.

1. Özgün hava aracı tasarımı ve üretimi ortak geliştirme yöntemi ile hava aracı üretimi,
2. Sabit ya da döner kanatlı hava aracı yapısal parçaları tasarım ve üretimi (gövde, kanat ve parçaları vb.),
3. Motor ve bileşenleri tasarım ve üretimi,
4. Uluslararası sistemlerle uyumlu aviyonik sistemlerin tasarımı ve üretimi
5. Hava aracı major/minor modifikasyonları ve özgünleştirme,
6. Uçak galley (mutfak) ve koltuk tasarımı ve üretimi, kabin içi yenileme,
7. Yeni nesil kabin için eğlence sistemleri.

Hava araçları tasarımı, oldukça üst düzey endüstriyel standartlar ve uçuş emniyet gereksinimlerine uyum gerektirmektedir. Hemen hemen diğer hiçbir endüstride kullanılmayan malzemeler, motorlar, elektronik ve destek sistemleri havacılıkta kullanılmaktadır. Yüksek hız aerodinamiğinden, çok zorlu çevresel şartlara dayanıma, yüksek mukavemetin çok hafif yapılarla tasarımına kadar birçok mühendislik alanında sıra dışı uygulamalar gerekmektedir.

Hava araçlarının uçuş emniyetinin sağlanması ve sürdürülmesi de çok önemli bir süreçtir. Bu nedenle, her biri geçmiş kazaların deneyimleri ile yazılmış uçuş emniyet gereksinimleri tasarım ve idame süreçlerinde de dikkate alınmaktadır. Bu da çok büyük maliyetli ve uzun süreli tasarım gösterim testleri, kullanım sırasında da çok fazla teknisyen iş gücü gerektirmektedir. Mühendisler hava aracının yıllarca mekanik dayanımlarını gösterim için uğraşırken, teknisyenler de gerekli kontrol ve bakımı ömür boyu sürdürmekte bunun sonucunda da hava araçları en güvenilir taşıtlar haline gelmektedir.

İlgili bütün gereksinimlere uyum sağlamak, etkin ve emniyetli bir tasarıma ulaşmak için gereken tasarım organizasyonu yapısı ve tasarım süresince uygulanacak olan süreçler önem arz eden bir diğer husustur ve uluslararası standartlarda tanımlanmıştır.

Havacılık teknolojilerinde faaliyet gösteren firmalarımızın kuruluş dönemlerinde genellikle uçak, helikopter ve motor üreten büyük üreticilere parça tasarımı ve üretimi üzerine yoğunlaştığı görülmektedir. Zamanla savunma teknolojilerine verilen önem ve SSM'nin ar-

ge'ye dayalı milli tedarik yaklaşımı ile uluslararası işbirliğine dayalı ortak geliştirme/üretim projelerinin yanı sıra özgün hava aracı ve alt sistemlerini geliştirme ve üretimi ağırlık kazanmıştır. Bundan sonraki süreçte de yüksek teknoloji gerektiren “Milli Muharip Uçak” ve “HURJET” projelerine başlanılmasının, tasarım süreçlerinin gelişmesine ve alt tedarikçilerin kabiliyetlerinin artmasına yardımcı olacağı düşünülmektedir.

Motor teknolojileri alanında parça ve modül bazında tasarım ve üretim çalışmaları kısmen mevcuttur. Özgün turboşaft ve turbojet motor geliştirilmesine yönelik projeler devam etmektedir. Projelerin istenilen seviyeye gelmesi durumunda ülkemizin havacılık alanında önemli kritik eşiği aşmış olması beklenmektedir.

Alt sistem bazında sivil ve askeri hava araçlarının gövde ve kanat parçaları, döner kanat dişli kutusu ve dinamik parçaları, iniş takımı tasarım ve üretimi belirli ölçüde mevcuttur.

Aviyonik sistemler alanında başta ASELSAN olmak üzere faaliyetlerini sürdürmekte olan firmalarımız, aviyonik sistem geliştirme, entegrasyon ve modernizasyon faaliyetlerine yönelik aşağıdaki altyapılara sahiptir:

- DO-178B Uyumlu Aviyonik Yazılım Tasarımı Altyapısı

- DO-254 Uyumlu Aviyonik Donanım Tasarımı Altyapısı

- Aviyonik Doğrulama ve Geçerleme Altyapısı

❖ Sistem Entegrasyon Laboratuvarları

❖ Sivil/Askeri Standartlara Uyumlu (DO-160 ve MIL-STD-461) EMI/EMC Testleri

Altyapısı

❖ Sivil/Askeri Standartlara Uyumlu (DO-160 ve MIL-STD-810) Çevre Koşulları

Testleri Altyapısı

Bütün bunlara ek olarak hava aracı yer ve uçuş testleri altyapısı (pist, kule, telemetri istasyonu, hangarlar, test cihazları) ülkemiz kabiliyetleri arasında mevcuttur. TUSAŞ, ileri düzeyde altyapısı olan bir uçuş test ve yapısal test merkezi oluşturmuştur. Ayrıca THY Teknik bünyesinde geliştirilmiş olan evrensel otomatik test cihazları, alet ve ekipmanlar sayesinde bakım birimlerinde birçok bileşen kabiliyete alınabilmektedir. Askeri fabrikalar bünyesinde de kabiliyetler bulunmaktadır. Ancak yolcu uçağı benzeri projeler kapsamında büyük ölçekli test düzenekleri ve uzun süreli testler için hacim artırımını gerekebilecektir.

2.2. Plan Dönemi Perspektifi

Havacılık sektörü ileri teknolojileri elinde bulunduran ülkeler tarafından yönlendirilmektedir. Ayrıca ana imalatçı firmalar (Original Equipment Manufacturer/OEM) hava araçlarının tümünü kendi tesislerinde üretmek yerine stratejik kaynak kullanımını yaklaşımı ile ülke dışına uzanan tedarik zincirleri ile birlikte üretmektedir. Askeri platformlar teknolojinin ya da bu teknolojiyi barındıran platformların satışı ihracatı/satışı kısıtlayan düzenlemelere tabidir.

Dünyadaki havacılık sektörü hacminin en büyük payını ticari havacılık oluşturmaktadır. Askeri havacılık alanında büyük programlar hayata geçirilse de askeri sektörün kendi dinamikleri nedeniyle sivil sektöre kıyasla sürekli çok büyük hacimler üretememektedir. Dünya havacılık sektöründe yolcu uçaklarının hacmi küresel ölçekte yıllık 300 milyar ABD dolarını bulmaktadır. Yolcu uçağı piyasasında en önemli payı tek koridorlu uçaklar oluşturmaktadır. Mevcut durumda Türkiye’de sivil havacılık sektöründe tüm uçak ihtiyacı yurtdışından karşılanmaktadır. TUSAŞ, TEI gibi kuruluşlarımız büyük ölçüde ticari uluslararası programlara ürün teslim ederek sürdürülebilir hacim oluşturmaktadır. Bu noktada ticari havacılık alanına ürün ve hizmet geliştirmek büyük bir fırsat olarak değerlendirilmekte ve önem taşımaktadır. Ülkemizi sivil havacılık pazarında büyütme ana hedefimiz olmalıdır.

Gelinen noktada bölgesel yolcu uçağı, dar gövde, geniş gövde gibi bir hedef platform belirlenmesi ve en üst düzeyde milli imkânların kullanımıyla hedef platformun tasarım ve üretimine başlanması konusunda havacılık sanayii hemfikirdir. Hedef platformun pazar analizi yapıldığında 100+ koltuk kapasiteli olması gerektiğı düşünülmektedir. Sadece THY gibi yurtiçi firmalar hedef müşteri olarak düşünülmemeli, yurtdışındaki özellikle Avrasya, Kuzey Afrika ve Asya-Pasifik ülkeleri (Türki Cumhuriyetler, Hindistan, Pakistan, Malezya, Endonezya, Sudan, Katar vb. müttefik olduğu ülkeler) ile görüşmeler yapılarak küçük yüzdeler ile proje ortağı yapılmalıdır. Bu ülkelere bazı üretimler verilerek onların da sipariş vermelerinin önü açılmalıdır.

Ülkemiz 2023 hedefleri kapsamında savunma ve havacılık sektörü ihracat hedefinin 25 milyar ABD doları olduğu göz önüne alındığında, böyle bir projenin hayata geçirilmesinin ihracatı artırma noktasında çok önemli bir fayda sağlayacağı değerlendirilmektedir. Bu hedefi yakalamak için mevcut projeler yetersizdir. Pazarın ve yerli ihtiyacın daha fazla olduğu yolcu uçağı alanında mutlaka yerli tasarım/imalat projeleri geliştirilmelidir.

Mevcut durumda havacılık sektöründe kazanılmış olan tecrübenin ve altyapının (havacılık özel kuruluşları, üniversiteler, kamu kurumları, araştırma merkezleri, teşvik sağlayan kurumlar vb.) havacılık sektöründe yeni ürünlerin tasarımı için kullanılabilme potansiyeli önemli bir fırsattır. Yerli alt yüklenici firmaların belirli bir olgunluğa gelmiş olması, bu tarz büyük bir havacılık projesi sayesinde tasarım ve üretim kabiliyetlerinin daha da artacağı gerçeği de ayrı bir fırsat olarak değerlendirilmelidir.

Bunun yanı sıra farklı özgün hava araçları ve motorlarının tasarımı ve üretimi konusunda proje sayısının artırılması ile bu ürünlerde kullanılacak olan alt sistemlerin milli imkânlarla tasarlanıp üretilmesi bir diğer uzun vadeli hedef olmalıdır.

2.3. Kritik Teknolojik Alanlar

Teknolojide ileri gitmiş hiçbir ülke veya ticari kuruluş kendine üstünlük sağlayan kritik bir bilgiyi başkasına vermek istemez. Bu üstünlük ülkeler için stratejik ve ülke menfaatleri doğrultusunda korunmaya çalışılan bir avantaj olurken, kuruluşlar içinse mevcut ticari menfaatleri gelecekte kaybetmemek uğruna korunmaya çalışılan bir durum olarak karşımıza çıkmaktadır. Dünya politikalarını yönlendiren ve diğer ülkelere kendi politikalarını dayatabilen ülkeler, teknolojide ileri gitmiş olanlardır.

Bu sebeplerle teknoloji transferi, teknolojiyi satın alan ülkeyi/kuruluşu hiçbir zaman başlangıçta hedeflenen noktaya götürmemektedir. Geçmişte hem ülkemizde hem de dünyanın sanayileşme çabası içerisinde olan diğer ülkelerinde yaşanan tecrübeler, bilginin yurt içinde üretilmediği takdirde kalıcı olamayacağını göstermektedir. Sanayileşmek için teknoloji, teknolojinin üretilmesi içinse bilgi birikimi gerekmektedir. Yabancılara ait teknoloji ile veya satın alınıp da özümsemeyen bir teknolojiyle sınai üretim yaparak bir noktaya kadar ilerlenebildiği, ama bu yöntemlerle hiçbir zaman sanayide kendi kendine yeterli bir noktaya gelinemediği açıktır.

Askeri alanda durum daha da kritik görünmektedir. Savunma sektöründe hiçbir zaman yeni teknoloji satın alınamamaktadır. Ülkeler, kendi savunma sanayi firmalarını teknolojik açıdan yarıştırmayı, ekonomik açıdan da finanse ederek elde ettikleri son teknolojiyi gelecekte herhangi bir sebepten anlaşmazlığa düşme ihtimalleri olabileceği veya kendi politikaları gereği yönlendirmek isteyecekleri, karşılarında kendini güçlü hissetme ihtimali olabilecek başka ülkelere vermeyecektir. SSM tarafından yürütülmekte olan ATAK projesinde geçmişte yaşananlar, yabancı firmaların bu davranış şeklinin en güzel göstergesidir.

Bütün bunların tek ve en önemli sebebi, bilginin üretildiği yere üstünlük sağlamasıdır. Ülkelerin teknolojik bilgi birikiminde sürükleyici sektörler havacılık ve savunma sanayileridir. Yeni ürünlerin/icatların neredeyse tamamı bu sektörlerdeki ihtiyaçlardan doğmaktadır. Ülkemizde neredeyse bir asırdır bu sektörlerle değişik zamanlarda yatırım yapılmış, bazı ürünler ortaya konabilmiş, bazı tesisler devam ettirilmeyerek kapatılmış, yerine yenileri açılmışken, ancak son yıllarda kayda değer gelişmeler yaşanmaya başlanmıştır. Hâlihazırda yakalanmış ivme ve gelişme arzusunun kaybedilmemesi için bu sektörlerin teşvik edilmeye devam edilmesi ihtiyacı kendini göstermektedir.

Havacılık alanında bilgi birikimi için gerekli formasyon havacılık mühendisliği gibi lisans programlarından sağlanmaktadır. Havacılık mühendisliği, dünya çapında benzer mühendislik alanlarının yanında bağımsız bir alan olarak kabul görmüştür. Bu altyapının bilgi seviyesi az olan kişilerle kurulmaya çalışılması ve tecrübenin büyük firmalarla ortak çalışma ve/veya teknoloji transferleri ile kazanılacağı düşüncesi pek doğru görünmemektedir. Bu konunun dünyadaki en güzel örneklerden biri Hindistan'dır. HAL (Hindustan Aeronautics Limited) 1962'de kurulmasına ve yurtdışından ortak üretim kanalıyla teknoloji transferi yapmasına rağmen 1980'e gelinceye kadar herhangi bir özgün tasarım sahibi olamamıştır. 1980'de niyet alınmasına rağmen, çeşitli sebeplerle ancak 1984'te Messerschmitt-Bölkow-Blohm danışmanlığı ile başlayan hafif helikopter çalışmaları 1992'de DHRUV prototip helikopterin ilk uçuşu ile sonuçlanmıştır. Ancak, projede çok para harcanması nedeniyle Hindistan Savunma Bakanlığı'nın gereksinimlerini tekrar değerlendirmesi, halen daha fazla kaynağa ihtiyaç duyulması ve danışman firma ile anlaşmazlıklar nedeniyle proje 1998'lere kadar düşük seviyede ilerlemiştir. 1998'de Hindistan'ın nükleer denemelerinin bahane edilmesiyle ABD Hükümeti tarafından tasarımda kullanılan motorların satışının iptal edilmesi projeyi daha da geciktirmiştir. 2003'e gelindiğinde Turbomeca tarafından özel olarak geliştirilen yeni motorla ilk uçuşunu gerçekleştirebilmiştir. Ancak bu dönemde de yabancı firmaların desteği için oldukça yüksek bedeller ödenmiştir. Bugün satışını gerçekleştirebilmek için mevcut modellerin en düşük fiyatlı olanlardan %15-20 civarında daha düşük fiyat ile satış gerçekleştirilmeye çalışılmaktadır. 7 senede Hindistan dışında sadece 20 adet satış gerçekleştirebilmiştir. Ancak, bugün HAL farklı sınıflarda helikopter tasarlayıp üretebilir bir konuma ulaşmıştır.

Ülkemiz, havacılık sektöründe özgün ürün tasarımları ve üretimleri ile belirli bir seviyeye ulaşmıştır ancak bazı konularda halen dışa bağımlılık devam etmektedir. Aşağıdaki maddeler dışa bağımlı olduğumuz önemli konuları özetlemektedir:

Havacılık teknolojilerinde kullanılan malzemelerin geliştirilmesi ihtiyacı (nikel, titanyum, magnezyum vb. elementlerin kullanıldığı yüksek mukavemet ve ısı direnç özelliği sağlayan süper alaşımlar):

Ülkemizde maalesef havacılık standartlarında malzeme yeterince üretilmemektedir. Ayrıca, özellikle motor, iniş takımı, askeri uçak ve kompozit gövdeli uçak tasarımı için de malzeme veri tabanları yetersizdir. Bu konuda öncelikli çalışma yapılması önerilmektedir. Özellikle endüstriyel malzeme üretim ağının oluşturulması için firmalarımızın çözüm üretmesi gerekmektedir.

Mekanik, akışkan, elektrik, pnömatik sistemler:

Mekanik alt sistemler tasarımı konusunda ülkemizde henüz kapsamlı bir çalışma yapılmamıştır. İniş takımları geliştirilmesi konusunda projeler değerlendirmektedir. Öncelikle aşağıdaki alt sistemler konusunda çalışma yapılması gerekmektedir:

- ❖ İniş takımları
- ❖ Hidrolik Güç Sistemleri
- ❖ Hidrolik/pnömatik aktüatörler
- ❖ Elektrik Güç Sistemleri
- ❖ Yakıt/Yakıt Kontrol Sistemleri
- ❖ Helikopter Güç Aktarma Organları (Rotor Sistemleri, Ana ve Kuyruk Rotor Palleri,

Dişli Kutuları)

İtki sistemleri:

Türbinli motorlar havacılığın en yüksek teknolojili ürünlerinden birisidir. Çok az sayıda üretici ve ülke, jet motorlarını üretebilmekte ve sürdürülebilir kılmaktadır. SSM, turboşaft (helikopter/pervaneli uçak motoru) motor geliştirme projesi ile önemli bir proje başlatmıştır. Milli Muharip Uçak projesi kapsamında da motor geliştirme projesi planlanmaktadır. Motor tasarımı için özellikle sıcak motor parçaları için ileri düzeyde malzeme geliştirilmesi, özel imalat süreçlerinin başarılması ve çok spesifik testlerin gerçekleştirilmesi gerekmektedir.

Askeri Sistemler:

Silah, elektronik harp, radar, optik/termal sistemler, sensörler, askeri iletişim ve veri yönetimi gibi konularda, ASELSAN liderliğinde ülkemizde çok değerli çalışmalar yürütülmüştür. Yeni projelerle yeni teknolojiye sahip olunması desteklenmelidir.

Ataletsel sensörler, hassas hava basıncı sensörleri, yanmaz, yüksek şoka ve basınca dayanıklı hafıza birimleri ile hava aracı durum izleme sensörleri:

Ürün tasarımı ve geliştirme aşamasında kritik önemi olan bazı test cihaz, ekipman ve test altyapıları:

Bu alanda en temel kabiliyet gereksinimi rüzgâr tünelleridir. Ülkemizde TÜBİTAK SAGE bünyesinde, süpersonik akış da sağlayan bir modern tünel inşa edilmektedir. Düşük hızlı ölçümler için de ODTÜ RÜZGEM bünyesinde bir tünel kurulmaktadır. Önümüzdeki dönemdeki projelerin gereksinimlerine göre daha da fazla yatırım yapılması, dikey ve buzlanma amaçlı özel rüzgâr tünellerinin kurulması da gerekebilecektir.

Hava araçlarının geliştirilmesi ve test edilmesinde kullanılan yazılımlar:

Hesaplamalı akışkanlar mekaniği (CFD) için, deneysel doğrulanmış kodların da geliştirilmesi, projelerimizin düşük riskli ve maliyetli gerçekleştirilmesi için elzemdir.

Hava aracı tasarımında ve testlerinde kullanılan ölçüm cihazları:

Çevresel şartlar testleri:

Hava araçlarının ve alt ekipmanlarının, DO-160 ve MIL-STD-810 çevresel şartlar gereksinimlerine uygun olarak tasarlanma zorunluluğu mevcuttur. Buzlanma, sıcak/soğuk ortam, titreşim, elektromanyetik ortam gibi birçok konuda özel gereksinimler bulunmaktadır. Ülkemizde ekipman seviyesinde bir çok test başarıyla yapılmaktadır. Platform seviyesi testler için çoğunlukla proje bazlı çözüm ve kalıcı altyapılar gerekecektir.

2.4. Politika Önerileri

Tasarım projelerinde ülkemizin kabiliyetlerinin geliştirilmesi ve verimli projeler üretmesi adına, Savunma Sanayii Müsteşarlığı birçok altyapı geliştirme projesi de geliştirmektedir. Tasarım faaliyetlerinin başarılı olması adına şu hususların dikkate alınmasının önemli olduğu değerlendirilmektedir:

Öncelikle bu alanda devlet iradesi ve desteği sağlanmalıdır. Buna en güzel örnek Embraer (Empresa Brasileira de Aeronautica-Brezilya Havacılık Şirketi) firmasıdır. Brezilya coğrafi yapısındaki engebeler yüzünden, 1920’den sonra kendi uçağını yapma çalışmaları yürütmüştür. 1940 ve 1950’li yıllarda Brezilya hükümeti havacılık sektörüne ciddi yatırımlar yapmıştır. Embraer firması 1969 yılında Brezilya’nın Sao Jose dos Campos şehrinde bir devlet kuruluşu olarak üretime başlamıştır. Henüz özelleştirilmediği için sınırlı bir kapasiteyle hizmet vermiştir. Ancak sınırlı kapasitede hizmet vermesine rağmen ulusal ihtiyaca yönelik kurulması sebebiyle, Brezilya’nın neredeyse bütün ihtiyacını karşılamaya yetmiştir. 1970’li yıllarla beraber bizzat Brezilya devlet makamları tarafından görevlendirilen Ozires Silva isimli bir CEO Embraer’in başına gelmiştir. Brezilya devleti, Silva’yı göreve getirirken ondan turboprop bir uçak üretmesini istemiş ve bu konuda finansal destek sağlamıştır. Embraer EMB 110 Bandeirante, Embraer’in ilk ticari yolcu uçağı olarak tasarlanmış ve üretilmiştir. Bu tasarımın ilk başlarda yurtiçi uçuşlar için kullanılması ve herhangi bir sıkıntının yaşanmaması Embraer’in uluslararası pazara açılmasına yardımcı olmuştur. 1985’e kadar sadece yurtiçi piyasaya yapılan üretim EMB 120 ile yurtdışı satışlarını da getirmiştir. 1994’de firma devlet desteğine rağmen, yoğun kriz ortamında satışlarının azalmasını engelleyememiştir. İflasının engellenebilmesi adına Brezilya hükümetinin borcun 2 Milyar ABD Doları kısmını ödemesi dahi çöküşü durduramamıştır. 1994’de satışı gerçekleşmiş ve özelleşmiştir. Brezilya Hükümeti ancak şirketin isminin değiştirilmemesi ve devletin tüm haklarının korunması (veto hakkı dâhil) şartıyla satışı gerçekleştirmiştir.

Teknoloji hata yapmadan kazanılmamaktadır. Teknolojide lider ülkelerin hiçbiri, geldikleri noktaya kaza/kırım yaşamadan, ilk yapılan ürünleri çöpe atmadan, öğrenmek için kaynak fedakârlığı yapmadan gelmemiştir. Ülkemizde sıklıkla yapılan hata, beklentilerin başlangıçtan itibaren çok yüksek tutulması, en iyi ürünün, en kısa zamanda, en ucuza üretilmesinin istenmesi ve hatta ilk olarak ortaya konacak ürünün performans konusunda benzerlerinden daha üstün olması isteği olarak görülmektedir. Kabul edilmelidir ki yüksek teknolojide rekabet edebilmek için, bu yolda herkesin yaşadığı tecrübeleri, bilgi çağının nimetleri sayesinde hızlandırılmış bir şekilde yaşayarak da olsa geçmek ve ilk etapta en azından sadece kullanılabilir/işe yarar ürünler ortaya koymak gerekmektedir. Rekabet edebilir duruma gelmek ise sonraki hedef olmalıdır. Bu amaçla, çalışmalar stratejik hedef olarak görülmeli ve ona göre hareket edilmelidir. Yukarıda değinildiği üzere bilgi üstünlük sağlamaktadır, o halde edinilmelidir. Bilginin edinilmesi için ise yerli olarak ve yurt içinde üretilmiş olması şarttır.

Yurt dışından alınmaya çalışılan teknoloji, bazı şeyleri öğretse de, hep bir bacağı eksik kalmaktadır.

Sektörün sürdürülebilirliğinin sağlanması adına önce yurt içi satışın ve sonrasında elbette yurt dışı ihracatın varlığı gereklidir. Ancak, yurt içinde özgün üretilecek bir hava aracının, rekabet ve kendini ispatlamış mevcut modellerin varlığı ortamında uluslararası camia tarafından öncelikle tercih edilmesi, bu hava aracının teknolojik olarak mevcut diğer modellere göre büyük bir üstünlüğünün olması beklentisi ile yola çıkılmasının hedefe ulaşmak için yapılan çabalara zarar verebileceği öngörülmektedir. Yeni bir hava aracı, başlangıçta çok sayıda üretim yapılamaması sebebiyle, fiyat bakımından avantajlı olamayabilecektir. Bu nedenle büyük bir ticari kazanım beklemek de gerçekçi olmayabilir. Bir başka ifadeyle, konunun ticari boyutunun en önemli husus olarak değerlendirilmemesi uygun olacaktır. Bugün, yüksek kârlılık oranlarıyla çalışan büyük firmaların müzelerinde ticari alana çıkmamış veya ticari başarı sağlamamış birçok hava aracı modeli olduğu unutulmamalıdır. Agusta tasarımı A109 helikopteri bu konuda gösterilebilecek en güzel örnektir. 1960'da tek motorlu tasarlanan helikopterin, 1969'da tasarımının iki motorlu olmasına karar verilmiştir. 1971'de ilk prototip uçuşuna rağmen, 1976'ya kadar seri üretime geçilememiştir. Kendi ülkesinde kısmen alıcı bulmasına rağmen, uzun yıllar ticari arenada yer bulamamıştır. Ancak, dünya üzerinde bugün yaklaşık 1500 adet A109 uçmaktadır ve kendi sınıfında lider konumdadır.

Sektörde hangi disiplinlerde ne büyüklükte insan kaynağı açığı olduğu yönünde konsolide bir istatistik yapılması gerekmektedir. Bu istatistiki çalışma sonrasında bir devlet politikası olarak insan kaynağı planlaması üniversiteler ve enstitüler ile koordine edilmelidir. Nitelikli insan kaynağının yetiştirilmesi için olmazsa olmaz koşul olan kamu, üniversite ve özel sektörün eşgüdüm ve işbirliği içinde planlama yaparak çalışmasının hayata geçirilmesi gerekmektedir. Örneğin, üniversiteler ve özel sektörün ortak eğitim programları hazırlamaları; üniversitedeki akademisyen ve araştırmacıların sanayii deneyimlerinin eylemli olarak artırılmasına yönelik programların planlanması gerekmektedir. Bu amaçla, firmaların yönlendirilmesi adına vergiden muafiyet gibi teşvik sistemleri oluşturulmalıdır.

Organizasyon teorisi, bürokrasiden uzak, küçük ama kabiliyeti yüksek grupların inovasyona daha yatkın, yeni bir ürünün geliştirilmesinde daha etkin olduğunu göstermiştir. Bu nedenle başarılı inovasyon şirketleri yeni bir tasarım grubunu gündelik bürokrasi ve hiyerarşiden uzak bir yere konuşlandırmakta ve onları 'iç işlerinde' bağımsız kılmaktadırlar.

Bu durum her gün inovasyon gerektiren havacılık şirketleri için özellikle geçerlidir. Büyük şirketler dünyada da inovasyon gerektiren problemleri daha küçük şirketlere veya üniversitelere bu nedenle alt yüklenici olarak vermektedirler. Lockheed veya Boeing gibi şirketler bu durumu merkezlerinin uzağında küçük ama çok yetenekli mühendislik grupları oluşturarak çözmüşlerdir. Lockheed'in "Skunk Works" veya Boeing'in "Phantom Works" konseptleri bu şekildedir. Türkiye'de de insan kaynağının geliştirilmesine yönelik bu tarz çözümlere ihtiyaç vardır. Bu nedenle TUSAŞ, ASELSAN gibi sektörün büyük firmalarının bu yönde çalışmaya yönlendirilmesi ve teşvik edilmesi gerekmektedir.

Savunma Sanayii Müsteşarlığı tarafından hazırlanan Teknoloji Yol Haritalarının üniversite ve KOBİ'ler ile paylaşımı, bunların projelendirilerek sonuç odaklı tez çıktı projeler şeklinde desteklenmesi gerekmektedir. Desteklenen bu çalışmaların üretime kazandırılabilmesi için mevzuat düzenlemeleri (fikri mülkiyet hakları, telif ücretleri, vb.) yapılmasına da ihtiyaç duyulmaktadır.

Güçlü bir tasarım faaliyeti, güçlü bir üretim alt yapısı ile desteklenebilir. Bu amaçla, ihtiyaç duyulan üretim alt yapısının oluşturulmasına yönelik olarak, tasarım planları ile uyumlu bir yol haritası hazırlanması gerekmektedir.

Afrika, Ortadoğu ve Asya'da çok fazla eski sistemler bulunmaktadır. Bu sistemlerin modernizasyon faaliyetleri ciddi bir pazar olarak durmaktadır. Bu faaliyetler için şirketlerin iş geliştirme birimlerinin büyütülmesi ihtiyacı bulunmaktadır.

Tasarımdan lojistiğe ihracat felsefesinin yerleştirilmesi şarttır. Bu amaçla tasarımın ihtiyacı görmekten öte idame edilebilirlik, bakım kolaylığı, güvenilirlik gibi hususları barındıran tasarım felsefesi ile gerçekleştirilmesi önemlidir. Bu nedenle, yurt dışından danışmanlar getirilerek insan kaynağımızın bu felsefe doğrultusunda eğitilmesi gerekmektedir.

Tümüyle yerlilik stratejik bir hedefdir. Tasarım faaliyetlerinde tümüyle yerlilik ile yola çıkılabilir ancak bu durum hedefe odaklanmayı etkileyebilir ve ulaşmak için gereken süreyi uzatabilir. Örneğin, bölgesel yolcu uçağı için piyasada bulunan ve yaygın olarak kullanılan Rockwell Collins, Honeywell, Thales gibi firmaların aviyonik sistemlerinin kullanılması bazı faaliyetleri kısaltacaktır. Hatta bu durum belki de uluslararası satışta daha fazla başarı bile getirecektir. O nedenle, stratejik önceliklendirmenin yapılması, hedeflerin doğru seçilmesi, fayda-zarar dengesinin iyi gözetilmesi gerekmektedir.

Teknolojik yetkinlikleri geliştirmeye yetecek bütçe sağlanması, ar-ge çalışmalarının sürdürülebilirliğinin sağlanması için seri üretim projelerinin çift kullanımlı teknoloji stratejileri ile desteklenmesi gerekmektedir.

Ar-ge projelerindeki beklentinin "başarısızlığı" da kabul edilerek sonuçların şeffaf bir şekilde takip edilebildiği teşvik mekanizmalarının oluşturulması gerekmektedir.

Ticari yolcu uçakları alanında projeler, uluslararası ortaklıklar ve işbirlikleri hayata geçirilmelidir. Bu kapsamda tasarım için havacılık ve sertifikasyon konularında tecrübeye haiz (DOA, POA) paydaşları olan yeni bir özel şirket kurulabilir ya da hâlihazırda tasarım ve üretim altyapısı oldukça ilerlemiş olan TUSAŞ çatısı altında hedef platform tasarımı başlatılabilir.

Hava aracı geliştirme maliyetlerinin yüksek olmasından dolayı hedef platform ve diğer milli havacılık projeleri için teşvik ve alım garantisi gibi destekler sağlanmalıdır.

Ticari ve askeri alt sistemlerin yerel kuruluş ve firmalarca geliştirilmesi için teşvik ve destek politikaları üretilmelidir.

Bir alt-yüklenici ağı oluşturulmalı ve görev paylaşımları yaparak mevcut alt-sistemlerin geliştirilmesi için sorumluluklar tanımlanmalıdır.

Rüzgâr tüneli, yapısal tasarım, çevresel şartlar, malzeme, uçuş testleri konularında test altyapıları tamamlanmalıdır.

Mühendislik analizleri için (aerodinamik, yapısal, uçuş kontrol vb.) gerçekliği yüksek milli yazılımlar geliştirilmeli ve doğrulanmalıdır. Yüksek performanslı hesaplama altyapıları ve yöntemlerinin tasarım ve analiz süreçlerinde yoğun bir şekilde kullanılması deney ve test sistemlerinin yükünü azaltacağı gibi maliyetleri de aşağı çekecektir.

Havacılık standartlarında malzeme araştırma/geliştirme ve üretim için teşvik programları yürütülmelidir.

Uçuş emniyeti tasarımı konularında askeri ve sivil alanda mevzuat, organizasyon ve teknik gereksinim düzenlemeleri, batılı ülkeler ile aynı düzeye getirilmelidir.

Uzman mühendis yetiştirme programları hayata geçirilmeli ve teşvik edilmelidir.

Temel tasarım, uçuş emniyet doğrulama ve malzeme/süreç konularında yerel standartlar geliştirilmelidir.

Otonom sevk ve idare sistemleri konusunda yapay zekâ uygulamaları, otomasyon, algılayıcı-araç koordinasyonu, dağıtık komuta kontrol ve haberleşme, algılama ve sakınma teknolojileri gibi konularda çalışmalar yapılmalıdır.

Uyduya alternatif olabilecek ve haftalarca havada kalarak hizmet verebilecek yüksek irtifa/stratosferik insansız sistemlerin geliştirilmesi gelecekte havadaki teknolojik üstünlük için önemlidir. Kullanımı sivil ve askeri geniş bir alanı kapsamaktadır. Ayrıca bu sistemler çok daha yüksek maliyetli ve stratejik riskler içeren uydu tabanlı GPS sistemlerine karşı alternatif oluşturabilecektir. Bu yönde çalışmaların yapılması ve yüksek kapasiteli piller, güneş panelleri, hafif tasarımlar ve malzemeler, yakıt pilleri, iha-ihya, iha-yer-uydu haberleşme sistemleri ve enerji-verimli sistem teknolojilerinin geliştirilmesi gereklidir.

İnsanlı sistemlere göre daha ucuz ve az riskli otonom hava sistemlerinin sivil kullanımının yaygınlaştırılması daha rekabetçi bir ticari havacılık sektörünün gelişimine önemli katkılar sunacaktır.

Sivil aviyoniklere yönelik çalışmalar yapılmalıdır.

Offset uygulamaları artırılmalıdır. Özellikle yurt dışından tedarik edilen sivil hava araçlarında yerli ürünlerin azami oranda yer almasını sağlayıcı tedbirler alınmalı, yerli firmaların payı artırılmalıdır. Ancak, offset uygulamaların firmalara korumacılık sağladığı durumlarda rekabetçi kabiliyetlerin gelişimine de engel olma riskine karşı önlemler alınmalıdır.

Havacılık alanında ar-ge destekleri, odaklı olarak yaygınlaştırılmalı ve desteklerin etki faktörü izlenebilmelidir. Bu tür projeleri destekleyecek mekanizmalarda çeşitliliğe ihtiyaç duyulmaktadır. Havacılık ve Uzay Teknolojileri Genel Müdürlüğü tarafından yapılan proje çağrıları ve toplanan proje önerileri çeşitli sebepler ile hayata geçirilememiş ve süreç sonlanmıştır. Kalkınma Bakanlığı tarafından son yıllarda yapılan çağrılarda da havacılık alanına ilişkin başlık bulunmamaktadır. TÜBİTAK altında TEYDEB'e sunulan proje önerileri ise yukarıda açıklanan maksatlara ulaşmaya yönelik içerikte değildir. Bu çağrılarda özellikle ülkemizin havacılık alanında mühendislik eğitimi veren eğitim kurumlarının altyapı oluşturmasına yönelik destekler verilmeli, havacılık ile ilgili firmalarla ortak yürütecekleri çalışmalar teşvik edilmelidir.

Milli ihtiyaçların öncelikli, kısa süreli ve bağımsız olarak giderilmesi ve sonrasında 3. Dünya, dost ve müttefik ülkelere pazarlanması hedef edinilmelidir.

Milli ortak payda yaklaşımı içerisinde hareket edilmelidir.

Çok zor bir alan olması ve uzun zaman alması sebebiyle kritik teknolojik ürünlerin bilgi birikimini ülkemize getirecek ortak işbirlikleri yapılmalıdır.

Halen devam etmekte olan millî savaş uçağı projesinin yanında genel havacılığa da hitap edebilecek ve havacılık sanayiini ülke geneline yayabilecek projelerin başlatılmasına ihtiyaç vardır. Askeri uçak inşa altyapısının yanında sivil alanda bölgesel yolcu taşımacılık uçağı, kişisel kullanım uçağı, deneysel uçak gibi projeler başlatılmalı veya ilgili kurumlar tarafından özel teşebbüsler desteklenmelidir.

Dizayn ve inşa edilecek uçağın dünya pazarındaki yeri, fizibilite, kârlılık gibi ekonomik endişelerden uzakta, temel maksat olarak havacılık kültürünün yaygınlaşması önceliği ile hareket edilmesi gerekmektedir. Örneğin uzun yıllardır ülke hedefleri arasında yer alan bölgesel yolcu uçağı projesinde tecrübeli bir uluslararası ortakla yürütülen çalışmalar yanında bu uçağın yerli imkânlar ile dizaynı ve inşasına yönelik sadece bu amaçla faaliyet gösterecek bir yapılanma kurulmalı; buradan çıkacak ürün veya ürünlerin de ekonomik getirisine bakılmadan bilgi birikimi ve insan kaynağı yetiştirilmesindeki kazanımları düşünülmalıdır. Bunun yanında daha küçük ölçekteki ev yapımı uçak / deneysel uçak gibi projelere de destek verilmeli; bu gibi projelerin sertifikasyon veya denetleme gibi hizmetlerini karşılayacak olan Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü'nün imkânları artırılmalı ve uluslararası karşılıkları seviyesinde kabiliyetlere ulaştırılmalıdır.

3. MALZEME

3.1. Mevcut Durum

Havacılık Endüstrisinde yapılan parça imalatlarında malzeme bedeli yaklaşık ürün maliyetinin %60'ına kadar karşılık gelmektedir. Kullanılan malzemeler ve özellikleri ise üretilen hava aracının maliyeti, ömrü, bakım periyotlarını ve bakım giderlerini doğrudan etkilemektedir.

Havacılıkta uçuş emniyeti gereklilikleri kapsamında, sadece test edilmiş özelliklerde ve onaylanmış kaynaklardan alınan malzemelerle havacılık yapıları oluşturulmaktadır. Havacılıkta genel kabul gören standart malzemeler, yine genel kabul görmüş kaynaklardan tedarik edilmektedir.

Günümüzde üretilen hava aracı yapılarında ve motorlarında kullanılan malzemeler çok çeşitlilik içerse de ağırlıklı olarak süper alaşımlar, hafif metal alaşımları (titanyum, alüminyum, magnezyum), polimer matrisli kompozitler ve yüksek dayançlı çelikler kullanılmaktadır. Yeni nesil hava araçları yapılarında alüminyum kullanımı giderek azalmakta, buna rağmen kompozit kullanımı ise gün geçtikçe artmaktadır.

Ülkemizde havacılık standartlarına uygun hammadde malzeme üretimi bulunmamaktadır. Havacılık üretim merkezleri hammaddeleri yurt dışından üreticilerin onaylı kaynaklarından tedarik etmektedir. Ülkemizdeki metal parçalar genellikle işleme ile elde edilmektedir. Döküm ve ekstrüzyon gibi yöntemlerle üretim sınırlı sayıdadır. Ayrıca metal alaşımlar ağırlıklı olarak yurt dışından hazır alınmaktadır. Havacılık için en kritik malzeme gruplarından biri olan polimer matrisli kompozitlerde de yine hammaddeler yurtdışından gelmektedir.

Hem metal hem de polimer matrisli kompozitler alanında ülkemizde yeni yatırımlar yakın zamanda başlatılmıştır. Kompozit alanında yakın zamanda kuruluşların kendi bünyesinde yapmış olduğu yeni yatırımlar (TUSAŞ, KORDSA, DOWAKSA vb.) derneklerin faaliyetleri (Kompozit Sanayicileri Derneği) ve mükemmeliyet merkezleri (Kompozit Teknolojileri Mükemmeliyet Merkezi) örnek olarak verilebilir. Metal alanında ise ülkemizde süper alaşımlar, titanyum alaşımları ve magnezyum alaşımları üretmek ve geliştirmek için yatırımlar yapılmaktadır. Havacılık kalitesinde alüminyum alaşımları üretmek için entegre tesislerin kurulması amacıyla hem firmalarımızın alt yapı planları hem de kamu kuruluşlarımızın destek için mekanizma arayışları devam etmektedir.

Malzeme, geniş bir kullanım alanına sahip olması dolayısıyla temel bir alandır. Savunma ve havacılık sanayi alanında kullanılan mevcut malzemelerin yerine daha üstün niteliklere ve performansa sahip, ileri teknoloji ürünü malzemelerin geliştirilmesini sağlayan projeler gelişmiş ülkeler tarafından yürütülmektedir. Bu amaçla sektörün ihtiyaçlarına yönelik metal alaşım, kompozit ve akıllı malzemeler, yüksek verimli elektronik komponent üretimi için gerekli yarı iletken malzemeler ve askeri uygulamalara yönelik görünmezlik sağlayıcı malzemeler konusunda yoğun araştırmalar yapılmaktadır. Ülkemizde ise bu konuda yapılan çalışmalar ağırlıklı olarak akademik seviyede olup, istenen düzeye henüz ulaşabilmiş değildir.

Hava araçlarının geliştirilmesinde kullanılacak ileri teknoloji malzemeler bu sürecin en kritik halkalarından bir tanesidir. Bu konuda dünyada birçok ülkenin milli politikaları bulunmakta ve geliştirdikleri kritik malzemeleri dış pazarlara ya açmamakta veya belirli kısıtlar öne sürmektedir. Ülkemizin ihtiyaç duyacağı ileri malzemelerin bu kapsamda milli imkânlar dâhilinde geliştirilebilir olmasının önemli avantajlar sağlayacağı değerlendirilmektedir. Yerli savaş uçağı, bölgesel yolcu uçağı veya genel maksat helikopteri gibi özgün geliştirme faaliyetleri ile bu alanlarda kullanılacak malzemelerin üretilmesinin birbirinden ayrı düşünülmesi beklenemez.

Bu nedenle özellikle son 5 yılda malzeme ile ilgili projelere de ağırlık verilmiştir. Ülkemizde ileri malzeme teknolojileri ile ilgili kamu destekli yürütülmekte olan başlıca projeler aşağıda verilmektedir:

1. Karbon elyaf takviyeli termoplastik reçineli prepreg geliştirilmesi
2. Karbon elyaf takviyeli termoset reçineli prepreg geliştirilmesi
3. Refrakter malzemelerin geliştirilmesi
4. Magnezyum döküm teknolojisi geliştirilmesi
5. Nikel alaşım katmanlı imalat teknolojisi geliştirilmesi
6. Nikel süperalaşım malzeme ve üretim proseslerinin geliştirilmesi
7. Titanyum döküm teknolojisi geliştirilmesi
8. Titanyum ve nikel süperalaşım dövme teknolojilerinin geliştirilmesi
9. Titanyum alaşımları için süperplastik şekillendirme prosesinin geliştirilmesi
10. Kubbe ve optik pencereler için yeni nesil malzeme geliştirilmesi
11. Havacılık uygulamaları için katmanlı imalata uygun nikel metal toz geliştirilmesi
12. Füze jet kanadı uygulamaları için refrakter malzemelerin geliştirilmesi

13. Elektron ışını ile ergitme (EBM) metodu ile titanyum katmanlı imalat prosesi geliştirilmesi projesi

14. Havacılık kalite paslanmaz çelik ve nikel bazlı süper alaşım geliştirilmesi

Malzeme testleri ile ilgili olarak yapısal mukavemet, tahribatsız muayene, vb. ihtiyaçlara yönelik olarak bazı kuruluşlarda (TÜBİTAK MAM, TUSAŞ, TEI, TSE, Anadolu Üniversitesi, ODTÜ, İTÜ vb.) çeşitli seviyede test altyapısı bulunmaktadır. Bu altyapılar genel olarak üretim destekleme ve araştırma amaçlı olarak kullanılmaktadır. Bununla birlikte, havacılık uygulamalarına yönelik malzeme karakterizasyonu ve özellikle yorulma ve sürünme testleri için test cihazı kümeleri bulunmamaktadır.

Ülkemizde büyük ölçülerde malzeme kullanacak özgün hava aracı imalatı yapılmadığı için özellikli ve onaylı malzeme geliştirilmesi istenilen seviyede değildir. Firmalarımız, hammaddeleri yurt dışından üreticilerin onaylı kaynaklarından tedarik etmektedir. Bazı kamu kuruluşları (üniversite ve enstitüler) ve çok az sayıda şirketimiz malzeme teknolojileri alanında çalışmaktadır.

Son yıllarda özellikle SSM desteği ile bazı havacılık malzemelerinin geliştirilmesi ve üretimi konusunda önemli bazı çalışmaların olduğu görülmektedir. Ülkemizin ihtiyaç duyduğu ileri teknoloji malzemelere yapılacak yatırım maliyeti, ülke içine satılacak miktarlar ile karşılanamaması nedeniyle firmalar bu alana kaynak ayırmamaktadır.

Malzeme testleri konusunda birçok kuruluşta yapısal mukavemet, tahribatsız muayene, vb. test altyapısı bulunmaktadır.

Ağırlık, boyut ve güç tüketimi hava araçları için en önemli kriter olduğundan, aviyonik ürünlerin farklı hava platformlarına adaptasyonu için çoğu zaman modifiye edilmeleri gerekmektedir.

3.2. Plan Dönemi Perspektifi

Havacılık sanayimizin ihtiyaç duyduğu malzemeler ağırlıklı olarak yurt dışından temin edilmekte olup, başta yeni nesil malzemeler (süper alaşımlar ve kompozitler gibi) olmak üzere bu malzemeler milli imkânlarla üretilmelidir.

Ülkemizde havacılıkta kullanılan malzemelerin ham maddesi açısından yeterli yeraltı kaynağına sahip olması nedeni ile bu malzemeleri işleyerek son kullanıcının istediği forma getirmek sureti ile yüksek kazanımlar elde edilebilir.

Daha hafif, daha küçük ve daha rahat soğutulabilen aviyonik sistemlerin geliştirilerek sivil ve askeri aviyonik pazara daha rekabetçi ürünlerin sunulması hedeflenmelidir. Maliyet etkin ürünlerin pazara sunulabilmesi için sivil havacılıkta kullanılan kritik elektronik malzeme teknolojilerinin yerlileştirilmesi önem arz etmektedir.

RF/IR ve Akustik İz Azaltıcı/Artırıcı Malzemeler hususunda ar-ge faaliyetlerinin desteklenmesine ihtiyaç vardır.

Kaplama Teknolojilerine yönelik (Yüksek sıcaklık ve sürtünmeye dayanıklı kaplamalar, buzlanma önleyici kaplamalar, korozyon önleyici malzemeler, vb.) çalışmaların yürütülmesine ihtiyaç vardır. Bu amaçla, üniversiteler ve enstitülerde yapılan araştırmaların desteklenmesi, firmaların bu hususta yatırım yapabilmesi için devlet tarafından desteklenmesi gerekmektedir.

İleri teknoloji ürünü malzemeler konusunda ülkemizde yeterli yetişmiş personel azdır. Üniversiteler bir yana bırakılırsa, firmalar genellikle kendi ihtiyaçları için kendi personelini eğitmektedir. Bu nedenle, bilimsel temellere dayalı eğitim görmüş alt ve orta kademe personel ihtiyacını karşılamak üzere bir eğitim sistemi oluşturmak konusunda çalışmak gerekmektedir. Üniversitemizde bu yönde yüksek lisans ve doktora programları teşvik edilmeli, malzeme teknolojileri ile uğraşan firmalarımızın da bu sürece dâhil edilmesi gerekmektedir.

3.3. Kritik Teknolojik Alanlar

Hava aracı ve motorlarında (özellikle yanma odası ve türbin gibi motor sıcak bölgeleri) kullanılan yeni nesil malzemelerin (süper alaşımlar vb.) üretiminde detaylı teknik bilgi ve kritik üretim teknolojisi ihtiyacı vardır.

Daha hafif, daha küçük ve daha rahat soğutulabilen aviyonik sistemlerin geliştirilmesi kapsamında, “Isıl İletkenliği Yüksek, Dayanıklı ve Hafif Malzemeler ile Elektronik Paketleme” ve “Yüksek Performanslı Hafif Soğutma” gibi teknolojilere yatırım yapılmasının gerekli olduğu değerlendirilmektedir.

Sivil havacılıkta kullanılan kritik elektronik malzeme teknolojilerinin yerlileştirilmesi kapsamında iki temel konu üzerinde çalışılmasının uygun olacağı değerlendirilmektedir. Bu konulardan birisi, sivil hava araçlarının kara kutu olarak adlandırılan ve uçuşa dair ayrıntılı bilgiler ile birlikte görüntü ve kokpit içi ses verilerini kaydeden cihazların içinde yer alan yanmaya, yüksek şoka ve basınca dayanıklı hafıza malzemelerinin diğeri ise navigasyon amaçlı kullanılan hassas hava veri sensörlerinin geliştirilmesidir.

3.4. Politika Önerileri

Havacılık malzeme teknolojilerine yönelik proje ve faaliyetlerin kapsamı genişletilmeli ve desteklenmelidir.

Havacılık, Uzay, Otomotiv, vb. tüm sektörlerin ihtiyacı olan malzemelerin yurtiçinden temini için imkân ve kabiliyetlerin artırılmasına ve gerekli alt yapının oluşturulmasına yönelik olarak bir Yol Haritası hazırlanması gerekmektedir. Bu amaçla, kurumlar arası koordinasyonun sağlanabilmesi adına periyodik olarak geniş kapsamlı (devlet kurumları, üniversiteler, enstitüler, firma temsilcileri, vb.) çalıştayların yapılması faydalı olacaktır. Ayrıca, sürekli güncellenen bir “Malzeme Teknolojileri Veri Bankası”nın oluşturulması gerekmektedir.

Ülkemizin mevcut ve planlanan havacılık projeleri (İHA, döner kanat, özgün motor vb.) dikkate alındığında, özellikle yeni nesil malzemelerin (motorlarda kullanılan süper alaşımlar ve titanyum alaşımları, döner kanat dişli kutularında kullanılan magnezyum döküm alaşımları ve gövdede kullanılan polimer matrisli kompozitler gibi) üretiminde detaylı teknolojik bilgiye, kritik üretim teknolojilerine ve malzeme test altyapılarına ihtiyaç olduğu görülmektedir. Belirtilen malzemeler kapsamında daha fazla araştırma ve yatırım yapılmalıdır.

3D-katmanlı imalat yönteminde hammadde olarak kullanılan malzemelerin (metal, alaşım tozları vb.) yerli imkânlarla üretimi sağlanmalıdır.

Ülkemizde havacılıkta kullanılan metal ve alaşım gibi malzemelerin yorulma ve sürünme (creep) gibi mekanik özelliklerini ortaya çıkaracak çok sayıda test standı içeren merkezler kurulmalıdır. Milli ve özgün ürünlerin ortaya çıkarılması için malzeme alanında ar-ge destekleri yaygınlaştırılmalı, yeni ar-ge projeleri başlatılmalıdır.

4. ÜRETİM VE ÜRETİM SÜREÇLERİ

4.1. Mevcut Durum

Türk Savunma ve Havacılık sanayinin, üretim teknolojileri ve ürün kalitesi açısından dünyada gelişmiş ülkelerin düzeyine ulaşmak yönünde önemli adımlar attığını ve önemli aşamalar kaydettiğini söyleyebiliriz. Tedarik sanayimizin gelişmesinde devletin sağladığı ar-ge teşvikleri, ar-ge merkezlerinin yaygınlaşması ve ana yüklenici firmalarının bu yöndeki zorlayıcı taleplerinin katkısı oldukça büyüktür. Kamu ve özel sektörün yabancı sermaye ve teknoloji katkısı ile savunmaya yönelik üretim tesisleri kurma imkânları araştırılmış, yönlendirilmiş ve tahakkuk planları takip edilmiş, bu gibi tesislerin kuruluşuna gerektiğinde Devletin iştiraki için prensip kararları alınmıştır. Güçlü bir tasarım altyapısının güçlü bir üretim altyapısı ile desteklenmesi düşüncesi doğrultusunda politikalar üretilmiştir.

Üreticilerimiz bugüne kadar daha çok büyük firmalara parça üretimi gerçekleştirmekte iken son yıllarda ortak geliştirme/üretim yöntemi ile veya özgün olarak platform ve alt sistem bazında havacılık ürünleri üretmeye başlamışlardır.

Mevcut üretilen platformlarda kullanılan yurt dışı menşeli motor, iniş takımı gibi alt sistemler yerine milli sistemlerin kullanılması için yerleştirme yoluna gidilmesi önemli bir gelişmedir.

Ülkemizde yerleştirmenin önünde temel bazı engeller bulunmaktadır. Bunlar teknik bilgi birikimi, mali kaynak, referans, mevzuat ve test altyapı ihtiyaçları olarak sıralanabilir.

Alüminyum, titanyum, süper alaşım gibi hava araçlarında ve motorlarında yoğun olarak kullanılan ve uluslararası standartları olan malzemeler yurt dışından tedarik edilmekte, ülkemizde genellikle şekil verme işlemleri gerçekleştirilmektedir.

Genel Havacılık faaliyetlerimizde kullanılan küçük uçaklar yurt dışından temin edilmektedir. Ülkelerin havacılık teknolojilerinin gelişimine büyük katkılar sağlayan Genel Havacılık dünya sivil havacılığının %85'ini oluşturmaktadır.

TAI, 2000'li yılların başından itibaren tüm hava platformlarında yerleştirme kapsamında önemli adımlar atmış ve HÜRKUŞ Başlangıç ve Temel Eğitim Uçağı, ATAK Helikopteri, ANKA İnsansız Hava Aracı gibi yerli milli platformları geliştirmiştir. Ayrıca, Avrupa'nın askeri lojistik Uçağı A400M'in ön orta gövde, arka gövde üst bölümü, paraşütçü kapıları, acil çıkış kapısı, arka üst kaçış kapağı ve kuyruk konisi gibi ana yapısal

komponentlerin yanı sıra en önemli uçuş kontrol yüzeylerinden olan kanatçık (aileron) ve sürat frenlerinin (spoiler) tasarım ve üretimini gerçekleştirilmektedir. Bu kapsamda TAI tarafından tasarlanan ve üretilen ilk ürün sevkiyatı Temmuz 2006 içinde yapılmış, geliştirme fazı faaliyetleri büyük ölçüde tamamlanmıştır. Seri üretim fazı kapsamında üretilen komponentlerin sevk edilmesine de başlanmıştır. Yapısal komponentlere ilaveten, A400M Uçağı'nın tüm iç ve dış aydınlatma sistemleri (kokpit hariç) ile atık/temiz su sistemlerinin birinci derece tasarım ve tedarik sorumluluğu da TAI tarafından üstlenilmiştir.

TAI'nin de içinde bulunduğu konsorsiyum geleceğin en sofistike savaş uçağı olan JSF/F-35 savaş uçağını üretmektedir. TAI, F35 savaş uçağı programı kapsamında inlet duct skin (hava alığı) imalatı, F35 uçağının en kompleks komponenti olan orta gövde kompozit parçalarının imalatı ve orta gövde metalik alt gövdelerinin imalat ve montajını gerçekleştirmektedir. TAI, F35 orta gövdesini ABD dışında üreten tek kaynak konumundadır.

TAI, hemen hemen tüm Boeing ve Airbus uçak serilerine yapısal komponent üretimi gerçekleştirmektedir. Bazı önemli büyük yapısal parçalarda tek kaynak üretici konumundadır. Airbus 320 uçak ailesi Section 18 ve Section 19 üretimleri, Airbus A350 XWB Aileronları tasarım üretim ve lojistik desteği, A330 rudder üretimi, Boeing 787 elevator ve kargo barrier üretimleri, Bombardier C serisi sabit kanat kenarı üretimlerinde tek kaynak üretici konumundadır. Bunların yanında Leonardo firmasının en çok sattığı AW139 Helikopterinin gövdesinin ana sağlayıcısı olup, Airbus ve Boeing başta olmak üzere birçok uçak üreticisine büyük çaplı yapısal parçalar üretmektedir.

TAI'nin özgün ürünü Yeni Nesil Temel Eğitim Uçağı Hürkuş Temmuz 2016 tarihinde EASA CS-23 gereklerini sağlayan tip sertifikasını almıştır. Savunma Bakanlığı ile yapılan anlaşma çerçevesinde Türk Hava Kuvvetlerine Hürkuş Temel Eğitim Uçağı üretimleri devam etmektedir. Ayrıca, Türk Hava Kuvvetleri envanterinde bulunan T38 jet eğitim uçağı ve C130 kargo uçaklarının aviyonik modernizasyonlarını yapmıştır. Bu modernizasyonlarla uçaklarda bulunan analog kokpit modern dijital kokpite dönüştürülmüştür.

Bunun yanında ATAK helikopterinun üretimleri devam etmekte olup, üretimi ve testleri tamamlanan helikopterler Türk Silahlı Kuvvetlerine teslim edilmektedir.

TAI, askeri ve sivil sertifikasyona sahip olacak 6 ton sınıfı çift motorlu genel maksat helikopterlerini tasarlamış ve üretimlerine başlamıştır. Helikopterin ilk uçuşunun 2018 yılı içinde yapılmasına yönelik çalışmalar yürütülmektedir. Bununla birlikte, birkaç ülkenin sahip

olduğu MALE sınıfı insansız hava aracı sistemlerini tasarlamış ve üretmiştir. ANKA 30.000 feette 24 saate kadar uçuş görevini yapabilmektedir.

Talaşlı imalat kabiliyeti olarak alüminyum ağırlıklı, titanyum, çelik ve kompozit malzeme işlenmektedir. Çeşitli özelliklerde tezgâhlar kullanılarak yüksek hızda işleme ile üretim yapılabilmektedir. Alüminyum, titanyum ve paslanmaz çelik levhalar ile profil malzemelerden her türlü uçak detay parçasının kesim ve şekillendirme işlemi yapılmaktadır. Kompozit imalatında otoklav kalıplama, vakum kalıplama, reçine emdirilmiş kalıplama yöntemleri uygulanmaktadır. Hassas frezeleme tezgâhları, fiber serme tezgâhları ve otoklavlar kullanılmaktadır. Kablo donanımları ve ileri montaj işlemleri otomatik ve yarı otomatik uygulanmaktadır.

Hava Araçlarında Talaşlı İmalat ve Metalik Detay Parça üretiminin önümüzdeki dönemde de artarak devam etmesi öngörülmekle birlikte özellikle hafif hava aracı tasarımları ile birlikte kompozit malzeme ve titanyum kullanımının önemli derecede artacağı öngörülmektedir. Bu öngörü çerçevesinde TAI kompozit detay parça üretimi konusunda mevcut süreçlerin yanında yeni süreçlerin geliştirilmesi çalışmalarını da yürütmektedir.

Milli yolcu uçağı kapsamında, TAI metalik ve kompozit detay parça üretiminde elde ettiği deneyim ve pazar payının yanında tüm kanat ve hava aracı gövdesinin tamamının yapımı konusunda da süreç geliştirme çalışmalarını yürütmektedir. Bir yolcu uçağının tümünü ortaya çıkartabilecek üretim süreçlerini geliştirmek için çalışmalarını yürütmektedir.

THY Teknik A.Ş. günümüzün zorlu rekabet ortamında sürdürülebilir rekabet avantajını yakalayabilmek ve bunu koruyabilmenin ar-ge ve tasarım/üretim faaliyetlerinin sürekliliğini sağlamaktan ve inovasyonları hayata aktarabilmekten geçtiğinin bilinci ile bu alanlardaki faaliyetlerini her geçen yıl arttırmaktadır.

Bugüne kadar 14 tanesi STC/ majör modifikasyon olmak üzere 400'ü aşkın uçak modifikasyonu yapmış ayrıca kendi otomatik komponent test sistemlerini geliştirmeye başlamış ve 40'a yakın test sisteminin tasarım ve üretimini gerçekleştirmiştir. Bunların yanı sıra yerli kablosuz, koltuk arkası ve tablet bazlı 3 farklı tip uçuş eğlence sisteminin tasarım ve üretimini tamamlamış, sivil uçaklara entegrasyonunu uygulamaya başlamıştır. Uçuş verilerini toplayıp kablosuz olarak transferini gerçekleştiren ve ciddi bakım kolaylığı sağlayan "Wireless Quick Access Recorder" projesi tamamlanma aşamasında olan bir diğer önemli projedir.

Yeni nesil kabin içi eğlence sistemlerinden biri olan “Tablet IFE” projesi başarıyla tamamlanarak 900 adet tablet ve sistemin idamesi için gerekli olan yer destek merkezi devreye alınmış ve THY AO’ya ait 107 uçakta hizmete sunulmuştur.

Boeing 737-800 ve Airbus 320 FAM tipleri için THY Teknik Tasarım Organizasyonu tarafından EASA STC sertifikaları alınmış ve 14 adet B737-800 tipi uçağa sistem kurulumu tamamlanmıştır. Kablosuz sistemin yanı sıra, uzun mesafe uçuşlarda yoğunlukla kullanılan koltuk arkası kabin içi eğlence sistemi geliştirilmesine de devam edilmiş ve bu sistem için THY ile yeni nesil 45 dar gövde uçak için bir anlaşmaya varılmıştır. IFE sistemleri kapsamında Boeing ve Airbus ile sunulabilme (line-fit) konusunda çalışılmıştır.

Yıl içerisinde B737 tipi 12 uçağın Anadolujet konfigürasyonuna dönüşümü ve A319 tipi 5 uçağın kapsamlı kabin yenilenmesi/geliştirilmesi için EASA onaylı STC projeleri tamamlanmıştır. Bunların yanı sıra, yine A320/321 tipi 6 uçakta kapsamlı kabin dönüşümü, tüm THY filosu için “Air Care Stretcher” sedye geliştirilmesi ve THY ile Başbakanlık filosundaki uçaklara efektif çeşitli minör modifikasyon projeleri üzerinde çalışmalar yapılmıştır.

ASELSAN, 1999 yılından bu yana “Aviyonik Sistemler” alanında faaliyetlerini sürdürmektedir. Bu alanda önemli insan gücü kaynağı oluşturmuş, bilgi birikimi ve teknolojik alt yapıya sahip olmuştur.

ASELSAN özgün tasarımı olan ve tüm algoritmaları, donanımları ve yazılımları ASELSAN tarafından geliştirilen ve üretilen aviyonik sistemler, başta T-129 ATAK Helikopteri, F-16 Savaş Uçağı, S-70 Black Hawk Helikopteri ve ANKA olmak üzere 20 farklı tipte 500’ün üzerinde hava aracında operasyonel koşullar altında uçmaktadır. Hava platformuna aviyonik sistem entegrasyonu ve modernizasyonu gerçekleştirme konusunda böylesi bir tecrübeye sahip ASELSAN, dünya genelinde sayılı aviyonik firmalar arasında yer almaktadır.

ASELSAN yazılım ve donanım geliştirme, sistem mühendisliği, test ve doğrulama süreçleri hem sivil hem de askeri havacılık standartlarının tanımladığı en üst seviye emniyet gereksinimlerini karşılamaktadır. Aviyonik yazılım geliştirme süreci DO-178B/C, aviyonik donanım geliştirme süreci DO-254, aviyonik sistem mühendisliği süreci SAE-ARP-4754 ve uçuş emniyet mühendisliği süreci SAE-ARP-4761 standartlarına uygundur.

Aviyonik sistemlerin geliştirilmesi, üretilmesi, hava araçlarına entegrasyonu ve sertifikasyonu ile birlikte hava araçlarının modernizasyonu kapsamında ASELSAN’ın

teknolojik olgunluk seviyesi 9 olup, birçok milli ve özgün sistemi hava araçlarına entegre etmiştir.

Kendi yurt içi iş ve çözüm ortakları ve alt yüklenicilerinin üretim kabiliyetleriyle birlikte Alp Havacılık; Sikorsky, Pratt & Whitney, Pratt & Whitney Canada, Lockheed Martin, UTC Aerospace Systems, Honeywell, Boeing, Aselsan ve TAI gibi müşterileri için helikopter dinamik parçaları ve asambleleri, helikopter kuyruk pervanesi sürücü mili sistemi (TRDS) parçaları ve asambleleri, dinamik ve statik motor ve apu sistemi parçaları, iniş takımı parçaları ve asambleleri, uçak yapısal parçaları ve asambleleri, hidrolik ve yakıt boru sistemleri, dişli ve dişli kutuları üretimini gerçekleştirmektedir. İhracata yönelik üretim faaliyetlerinde UH-60/S-70 (Black Hawk, Seahawk), S76, S92, CH53, CH47, F35, F22, Boeing 737, Boeing 747, Boeing 767, Boeing 777, Boeing 787, Airbus 320, Airbus 330, Airbus 340, Airbus 380, Airbus A400M, Eclipse 550 gibi hava platformları ve F135, F100, NGPF, PW150, PW305, PW530, PW535, PW545, PW600 gibi motor programlarına katkı sağlamaktadır.

Üretim, Üretim Süreçleri ve Yerleştirme bakımından üzerinde durulması gereken önemli bir husus Alp Havacılığın TUSAŞ/TAI ana yükleniciliğinde yürütülen Türk Genel Maksat Helikopteri Projesi kapsamında üretilecek T70 Black Hawk Helikopterlerinde bulunan tüm dişliler, ana transmisyon modülü dâhil tüm dişli kutuları, uçuş kritik ve dinamik komponentler, bunların montaj grupları, uçuş kontrol mekanizması ve iniş takımı komplelerinin yüksek teknolojiye dayalı imalat, montaj ve test merkezi olmasıdır. Özellikle hava araçlarına münhasır dişli ve dişli kutularının ve transmisyonun komple üretimi amacıyla mevcut alt yapısına ilaveten 90 Milyon ABD Doları tutarındaki yatırım yapmıştır. Genel Maksat helikopter Projesinde kapsamında kazanılmış bu kabiliyetler aynı zamanda özgün havacılık projeleri ile diğer ulusal ve uluslararası ticari programlarda etkin olarak kullanılabilir.

4.2. Plan Dönemi Perspektifi

Havacılık, uzay, otomotiv, vb. tüm sektörlerin ihtiyacı olan üretim alt yapısının oluşturulmasına yönelik olarak bir yol haritası hazırlanması gerekmektedir. Bu amaçla, kurumlar arası koordinasyonun sağlanabilmesi adına periyodik olarak geniş kapsamlı (devlet kurumları, üniversiteler, enstitüler, firma temsilcileri, vb.) çalıştayların yapılması faydalı olacaktır. Ayrıca, sürekli güncellenen bir üretim teknolojileri veri bankasının oluşturulması gerekmektedir.

Havacılık sanayi ürünlerinin milli imkânlarla üretilmesi için malzemeden nihai ürüne kadar olan süreçte kritik ve yeni üretim teknolojilerinde kabiliyet kazanılmalı,

Havacılık ürünlerimizde yerlilik oranının artırılması sağlanmalı, bu amaçla alt tedarik zincirinde yer alan firmalar desteklenmelidir.

Havacılık teknolojileri alanında öncelikli ve stratejik ürünler (örn. İHA, döner kanat) belirlenmeli ve bu ürünlerin üretimine yoğunlaşmalıdır. Özellikle savunma sanayi ürünlerimizde yerlilik oranında sağlanan artış sivil havacılık sanayimiz için de örnek alınmalıdır.

Katmanlı üretim, 3-Boyutlu Yazıcı üretim metotlarının geliştirilmesine devlet desteği verilmelidir.

Milli havacılık sektörümüzde tasarım ve üretim faaliyetlerinin artırılması için sanayimiz özellikle sertifikasyon konusunda bilgilendirilmeye ve desteklenmeye ihtiyaç duymaktadır. Bu eksikliğin kapatılabilmesi için etkinlikler, çalıştaylar ve eğitimler düzenlenmeli ve danışmanlık faaliyetleri gerçekleştirilmelidir.

Havacılık ürünlerinin geliştirilebilmesi için gerekli olan tüm test ihtiyacının karşılanabilmesi için ortak test merkezleri kurulmalıdır.

Ar-Ge kuruluş çalışmaları özendirilerek teşviklerle desteklenmelidir.

Milli ihtiyaçların tespit edilip hayata geçirilmesinde alt yükleniciliklerle paydaşların oranı artırılmalıdır.

Stratejik milli ihtiyaçlar (uçak, motor gibi) için sıfırdan yapmak yerine güvenilir, yetkin paydaşlarla ortak işbirliği modeli ile gerçekleştirilmesine öncelik verilmelidir.

Ortak işbirliği yapılacak firma/ülkeler ile ilgili teknoloji transferi, bağımsız ve milli olarak tasarım, üretim, sertifikasyon, satış gibi konularda tam mutabakat içerisinde olunmalıdır.

Başarı ile tamamlanan askeri aviyonik sistemlerin geliştirilmesi ve askeri hava araçlarına entegrasyonu projelerinin ardından, sivil hava araçları için aviyonik sistemler geliştirilmelidir.

4.3. Kritik Teknolojik Alanlar

Yurt dışından hammaddesi ithal edilen malzemelerin üretimi için kritik üretim teknolojileri konusunda teknik bilgi ve kabiliyet yetersizliği söz konusudur.

Üretim süreçlerinde kullanılan yazılımlar daha çok yurt dışı menşelidir, yerli entegre yazılımlar geliştirilmeli, geliştirilmiş olanların üretimde daha yaygın kullanımına yönelik entegrasyon çalışmaları hızlandırılmalıdır.

Ürettiğimiz hava araçlarında kullanılan motorlar için yurtdışına bağımlılık söz konusudur.

Endüstriyel altyapımızın milli ihtiyacımız olan kritik ürünleri, kanıtlanmış yabancı menşei mevcut bir ürün üzerinden yükseltme yapmaya yeterli olması nedeniyle alternatif bağımsız güçlü kaynaklar ile ortak işbirliklerine yönelmelidir.

Özellikle askeri hava platformları için ihraç kısıtları nedeniyle tedarikinde güçlük yaşanan kritik ekipman, elektronik malzemeler ve alt birimler azami oranda milli ve yerli olarak geliştirilmektedir. Bu durum, özellikle askeri hava araçları için zorunluluktur.

İhraç kısıtları sivil hava platformları için uygulanabilir olmasa da, maliyet etkin ürünlerin pazara sunulabilmesi ancak sivil havacılıkta kullanılan kritik teknolojilere hâkim olunması ile mümkündür.

Ataletsel sensörler, hassas hava basıncı sensörleri, yanmaya, yüksek şoka ve basınca dayanıklı hafıza birimleri ile hava aracı durum izleme sensörlerinin geliştirilmesi ve üretimi öncelikli olarak belirlenen ve millileştirilmesi önem arz eden kritik teknolojilerdir.

Alüminyum veya magnezyum, dişli kutuları muhafazaları üretiminde döküm olarak kullanılmaktadır. Ayrıca, yüksek basınç türbin kanatları, stator vaneleri, gibi gaz türbinli motorların en kritik bölgelerinde döküm teknolojisi ile üretilmiş parçalar kullanılmaktadır. Yapılan işlem, boyutsal kontrolün de önemli yeri olması sebebiyle hassas döküm veya ileri döküm olarak adlandırılmaktadır. Türkiye' deki hassas döküm sektörü son yıllar içerisinde otomotiv ve medikal sektörlerindeki talep nedeniyle de hem teknoloji hem de bilgi birikimi açısından büyük gelişme göstermiştir. Ancak, döküm teknolojisi için ülkemizde teknoloji seviyesi yeterli herhangi bir tedarikçi halen bulunmadığı için hali hazırda bu teknolojileri edinmek için proje yapan tedarikçilerin desteklenmesi ve yeni tedarikçiler ortaya çıkartılması gerekmektedir. Örneğin, ağırlık sorunundan kurtulmak ve taşıma kapasitesini faydalı yükü artırmak üzere helikopter firmaları dişli kutularını çelikten çok daha hafif malzemelerden üretmektedir. Bu alternatif malzemeler, alüminyum ve magnezyumdur. Bu ve benzeri malzemelerin, havacılık standartlarına uygun olarak üretilmesi için kapsamlı projeler yürütülmeli ve desteklenmelidir.

Parça üretmek için kullanılan teknoloji haricinde bu parçaların malzemelerinin geliştirilmesi konusunda ülkemizde ciddi bir açık bulunmaktadır. Malzeme alaşımları (nikel-bazlı, titanyum, kobalt, vb.) yurtdışında rekabetçi sistemler geliştirmek için olmazsa olmaz teknolojilerin başında gelmektedir. Yüksek bilgi seviyesi ve yatırım ihtiyacı nedeniyle, bu alan için bir an önce ilgili enstitü ve yan sanayilerce çalışmalara başlanması önem arz etmektedir. Özellikle, titanyum alaşımlar için SLM / EBM teknolojileri geliştirilmesi yönünde adımların atılmasına ihtiyaç vardır. Bu kabiliyette tesislerin kurulması yüksek maliyetler ile gerçekleştiği için devlet desteği ile Karabük, Seydişehir, İskenderun Fabrikalarının gerekli dönüşüm sağlanarak bu kıymetli metal alaşımların elde edilmesine yönelik kabiliyetleri kazandırmak son derece önemlidir. Söz konusu kabiliyetlerin otomotiv gibi başka sanayiiler için de fayda sağlayacağı açıktır.

4.4. Politika Önerileri

Özgün motor geliştirme programları desteklenmeye devam edilmelidir.

Geleneksel üretim metotlarına göre daha avantajlı olan yeni üretim teknolojileri (3D-katmanlı imalat vb.) takip edilmeli, desteklenmeli ve yatırım yapılmalı,

Havacılık projeleri yüksek maliyetler gerektirdiğinden projelerin sürdürülebilir olması açısından kamunun mali desteği sağlanmalıdır,

Kamu alımları ile milli havacılık projeleri desteklenmeli ve sürdürülebildiği sağlanmalıdır.

Offset uygulamaları artırılmalı ve böylece havacılık sanayimiz desteklenmelidir, ancak beraberinde ilgili teknoloji transferi de getirmelidir. Özellikle yurt dışından tedarik edilen sivil hava araçlarında yerli ürünlerin azami oranda yer almasını sağlayıcı tedbirler alınmalı, yerli firmaların payı artırılmalıdır.

Yurtdışı tedarikinde sorun yaşanan hava aracı, motor, ekipman, malzeme vb. konularda yerli üretime kamu desteği verilmelidir.

Milli ve özgün ürünlerin ortaya çıkarılması için ar-ge destekleri yaygınlaştırılmalı ve bu ar-ge destekleri bir koordinasyon kapsamında olmalıdır,

Özgün geliştirme ve yerlileştirme programlarında yerli üreticiye öncelik verilmeli ve bu üreticilerimiz araştırma, tasarım, sertifikasyon maliyeti gibi konularda desteklenmelidir,

Kritik üretim teknolojileri konusunda kabiliyet sahibi yurt dışı firmalar satın alınmalı, teknik bilgi ve teknoloji transferi sağlanmalıdır.

Stratejik ürün ve ekipmanlarda yerlileştirme yapılması ve özellikle İTAR, EAR vb. kısıtlarla tedarikinde güçlük yaşanan ekipmanların yerlileştirilmesine öncelik verilmelidir.

Yurt dışında başarılı örnekleri olan “İleri Üretim Araştırma Merkezleri” kurulmalıdır. Havacılık teknolojilerine yönelik faaliyet gösteren büyük ölçekli firmalardan küçük firmalara kadar birçok havacılık paydaşı üniversite, araştırma kuruluşu (kamu ve özel olmak üzere) tarafından oluşturulan bu gibi merkezler; malzeme, tasarım ve üretim teknolojilerini geliştirerek uluslararası pazarda rekabet edebilir ürünlerin ortaya konmasını sağlamaktadır.

Üretim süreçlerinde kullanılan yazılımlar daha çok yurt dışı menşeli olduğundan bu yazılımlar bir taraftan milli imkânlar ile geliştirilmeli, diğer taraftan da KOBİ'lere lisans ücretleri konusunda kamu desteği verilmelidir.

Ülkemizde Genel Havacılık faaliyetlerinde kullanılan hava araçları (küçük uçaklar, İHA'lar, balon, yelkenkanat vb.) yurt dışından temin edilmesi yerine bu hava araçlarının daha verimli yenilikçi teknolojiler (elektrik motorlu vb.) de dikkate alınarak milli imkânlar dâhilinde üretilmesi sağlanmalıdır. Bu sınıfta yer alan hava araçlarının geliştirilmesine ve üretimine yönelik projeler desteklenmeli, havacılık teknolojimizin gelişimi açısından bu uçakların kullanımının yaygınlaştırılması amacıyla vergi indirimi (MTV vb.), kontrolsüz havaalanı sayısının artırılması, mevcut havaalanlarında yer verilmesi gibi imkânlarla desteklenmesi sağlanmalıdır.

Üretimin, kritik parçalar haricinde, mümkün mertebe yarı komple temin edilmek üzere yan sanayiye kaydırılması maliyetleri düşürecek, yan sanayinin gelişmesine katkı sağlayacaktır. Bunun için, yan sanayi yatırımlarının ve teknoloji transferlerinin devlet tarafından desteklenmesi gereklidir.

Havacılık sanayisinde çalışacak yeni mühendislerin iş öncesi ve iş sırasında eğitimi için devlet, sanayi odaları, STK'lar birlikte çalışmalı, program ve eğitim ortamı hazırlamalıdır.

Ara üretim elemanları (meslek liseleri, meslek yüksekokulları) eğitimi özendirilmeli, bu okullar sanayi içine kurulmalı, idaresinde müteveli heyeti olarak özel sektör de yer almalıdır.

Üretimde yalın üretim tekniklerinin uygulanmasına önem verilmeli, Sanayi 4.0'a giden yolda üretimde dijitalizasyon konusuna önem verilmelidir.

Sanal / Arttırılmış Gerçeklik uygulamaları geliştirilmelidir.

Güçlü, bağımsız teknolojileri olan sorunsuz firma/Devletler ile know-how, yerleştirme, millileştirmeye sıcak bakma, yurt dışı pazara satış serbestliği tavırlarından dolayı işbirliğine önem verilmelidir.

Uçak, motor gibi ürünlerde sıfırdan üretim yerine, Pakistan-Çin Muharip uçak üretim işbirliği modeline benzer oluşumlar örnek alınmalıdır.

Milli ihtiyaçlar öncelikli ve bağımsız olarak giderilmeli ve 3. Dünya, dost ve müttefik ülkelere pazarlanması hedeflenmelidir.

Havacılık sanayiini desteklemek, havacılık alanında tasarım, üretim ve modifikasyon faaliyetleri yürüten ekosistemin sürdürülebilirliğini sağlamak için, milli havacılık projeleri desteklenmelidir.

Malzeme israfından kurtularak işlendiğinde daha az kayıp yaratan ve özellikle yüksek mukavemet isteyen kritik bölgelerde dövme teknolojisi ile üretilmiş parçalar kullanılmakta olup, üretimi konusunda da eksikler vardır. Havacılık sanayiinin ihtiyaç duyduğu dövme parçaların Türkiye pazarındaki talep azlığı nedeniyle bu sektör yeteri kadar gelişmemiştir. Dışa bağımlılığın asgari düzeye indirilmesi amacıyla bu alandaki yan sanayilerin devletin teşvikiyle geliştirilmesi gerekmektedir.

Havacılık Sanayii için kompozit parça üretimi hususunda her ne kadar ilerleme kaydedildiyse de büyük parça üretimlerine yönelik yatırımların devlet tarafından teşvik edilmesine ihtiyaç bulunmaktadır. Ayrıca, üniversiteler ve enstitülerde kompozit malzemeler hususunda araştırmaların desteklenmesi gerekmektedir. Doğru adımlar atıldığı takdirde, sektörde ciddi adımlar atabilecek firmalar vardır. Kara araçları için hidrolik ve pnömatis sistemler üretebilen firmalar bulunmasına rağmen, hava araçları için standartlara uygun, güvenilir parça üretebilen bir firma bulunmamaktadır. Sıklıkla arıza yapan sistemlerin başında bu sistemler gelmektedir ve parçanın teminine kadar geçen sürede hava aracının havalanamamasına neden olmaktadır. Özgün hava araçlarının üretimi, bakım ve idamesi için söz konusu sistemlere yönelik yatırımların planlanması ve teşvik edilmesi gerekmektedir.

Metalik Katmanlı İmalat Teknolojilerinin Havacılık Uygulamaları son dönemde gelişme göstermiştir. Bazı yedek parçaların ihtiyaç duyulması halinde müşteriye bu yöntemle sağlanması gibi yeni stratejiler üzerinde çalışılmaktadır. Ülkemizde de bu yönde bazı

Çalışmaların olduğu bilinmektedir. Bu nedenle, sektörun büyük firmalarının bu yöne de ilgilerinin çekilmesi, daha çok kavramsal ürün tasarım denemeleri ile hızlı prototipleme, fonksiyon-uyum uygulamaları, master modeller ve son olarak hızlı imalat ve doğrudan son kullanım parçaların üretimine yönelik çalışmaların başlatılması, ileriye dönük fayda getirecektir.

5. SERTİFİKASYON VE TEST ALTYAPILARI

5.1. Mevcut Durum

1. Kalite ve havacılık otoritelerinde alınmış belgeler

Aselsan
ASELSAN MGEO Sektör Başkanlığı <ul style="list-style-type: none">▪ TÜRKAK AB-0711-T dosya numarası ile ISO 17025 Test Laboratuvar Akreditasyonu▪ TÜRKAK AB-0042-K dosya numarası ile ISO 17025 Ölçüm ve Kalibrasyon Laboratuvar Akreditasyonu▪ AS 9100: Havacılık, Uzay ve Savunma için Kalite Gereklere▪ AQAP-2310: Havacılık, Uzay ve Savunma Yüklenicileri için NATO Kalite Yönetim Gereklere▪ AQAP-2110: Tasarım, Geliştirme ve Üretim için NATO Kalite Güvence Gereklere▪ CMMI: Capability Maturity Model of Integration

2. Firmada yürütülen /planlanan projeler hakkında temel bilgiler

a. Kullanılan özel geliştirilmiş veya COTS test cihazları

Aselsan
Geliştirilen aviyonik sistemlerin gereksinimlerinin doğrulandığı test ekipmanları

b. Test altyapısının karşıladığı standart

Aselsan
MIL-STD-461 E/F/G (CE101, CE102, CE106, CS101, CS106, CS114, CS115, CS116, RE101, RE102, RS101, RS103, RS105)
MIL-STD-1275 A/B/C/D/E
MIL-STD-704 A/B/C/D/E/F
RTCA/DO-160 D/E/F/G (Section 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 25)

Ölçüm ve Kalibrasyon Laboratuvarı'nda kullanılan kalibrasyon metotları aşağıdaki standartlara uyumludur:

ISO 13385-1	VDI/VDE/DGQ 2618 Bölüm 9-1
ISO 13385-2	VDI/VDE/DGQ 2618 Bölüm 10-1
ISO 463	VDI/VDE/DGQ 2618 Bölüm 11-1
DIN 876-1	DKD-R 6.1
DIN 876-2	DKD-R 5.7
DIN 877	IEC 60068 Bölüm 3-5
DIN 2270	IEC 60068 Bölüm 3-6
DIN 863-1	IEC 60068 Bölüm 3-7
DIN 879-1	IEC 60068 Bölüm 3-11
DIN 862	
EURAMET CG-15	
EURAMET CG-7	
EURAMET CG-17	
EURAMET CG-20	

Çevresel test laboratuvarlarında yapılabilen testler ve standartları aşağıdaki gibidir:

TEST ANA BAŞLIĞI	STANDART	METOD
Sıcaklık	DO-160E	Section 4, Parag.4.5.1,2,3,4,5
	MIL-STD-810F	Method 501.4, Procedure I, II
	MIL-STD-810F	Method 502.4, Procedure I, II, III
	DO-160E	Section 5
	MIL-STD-810F	Method 503.4, Procedure I, II

	MIL-STD-810G	Method 501.5, Procedure I, II, II
	MIL-STD-810G	Method 502.5, Procedure I, II
	MIL-STD-810G	Method 503.5, Procedure I-A, B, C, D
Yükseklik	MIL-STD-810F	Method 500.4, Procedure I, II, III
	MIL-STD-810G	Method 500.5, Procedure I, II, III, IV
Nem	DO-160E	Section 6, Parag.6.3.1
	MIL-STD-810F	Method 507.4
	MIL-STD-810G	Method 507.5, Procedure I, II
Titreşim	DO-160E	Section 8, Parag.8.5,6,7,8
	MIL-STD-810F	Method 514.5, Procedure I, II, IV
	MIL-STD-810G	Method 514.6, Procedure I, II, III, IV
	MIL-STD-810F	Method 519.5, Procedure I, II, III, IV
	MIL-STD-810G	Method 519.6, Procedure I, II, III
Sıcak&Nem&Titreşim &Yükseklik	MIL-STD-810F	Method 520.2, Procedure I, II, III

Darbe	MIL-STD-810F	Method 516.5, Procedure I
	MIL-STD-810G	Method 516.6, Procedure IV
Su Geçirmezlik	MIL-STD-810F	Method 506.4, Procedure III
	MIL-STD-810G	Method 512.5, Procedure I
Kum ve Toz	MIL-STD-810F	Method 510.4, Procedure I

c. Akreditasyon/Kalite Güvence/Yetki Onayı Bilgileri

Aselsan
<ul style="list-style-type: none"> ▪ TÜRKAK AB-0711-T dosya numarası ile ISO IEC 17025 Laboratuvar Akreditasyonu ▪ TÜRKAK AB-0042-K dosya numarası ile ISO 17025 Laboratuvar Akreditasyonu ▪ CMMI, Tetkik No:29475 ▪ AS 9100, Belge No: FR004532 ▪ AQAP-2310/2110: Belge No: 2015/01

3. Kısa, orta ve uzun vadede yurt dışından temin edilmesi planlanan test / sertifikasyon faaliyetleri

Aselsan
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Özel bir cihaz/sistem için üretici firması ya da belirli laboratuvarlar dışında hizmet alınması mümkün olmayan kalibrasyon hizmetlerinin alınması planlanmaktadır. ▪ Orta vadede ETSO, ADOA, POA sertifikasyonlarının SHGM/EASA dan alınması planlanmaktadır.

4. Sertifikasyon aktiviteleri kapsamında birlikte çalışılan yerli firmalar / üniversiteler

Aselsan
TÜBİTAK UME ve Yeditepe Üniversitesi
Vestel
İTÜ, Metyx, Alfer-Turbotek

5. Hâlihazırda yer alan test ve sertifikasyon kabiliyetini ve altyapı envanteri

Aselsan
<p>Test Altyapısı: Yükselteçler, antenler, ölçüm cihazları (osiloskoplar, spektrum analizör, vb.), akım ve gerilim problemleri, sinyal ve güç kaynakları, ekranlı odalar (yarı yansız oda, yankılanma odası), test masaları, test yazılımları.</p> <p>Ölçüm ve Kalibrasyon Altyapısı: Mevcut durumda ISO 17025 standardına akreditasyon kapsamında Boyut, Elektrik, Zaman-Frekans, Sıcaklık ve Nem alanlarında kalibrasyon yapılmaktadır. Akreditasyon kapsamının dışında ise kuvvet, ağırlık, optik, RF ve mikrodalga alanlarında kalibrasyonlar yapılmaktadır. Bu çalışma alanlarında sekonder seviye (ulusal metroloji enstitülerinde kullanılan ya da bunun bir alt seviyesi) envanterler kullanılmaktadır.</p> <p>Sertifikasyon: Sivil havacılık kapsamında ARP-4754, ARP-4761, DO-160, DO-178, DO-254 uyumlu sistem, yazılım ve donanım tasarım süreçleri ve alt yapısı ile birlikte CS-ETSO uyumlu aviyonik ekipman tasarım kabiliyeti.</p>

6. Test, kalibrasyon, sertifikasyon ve akreditasyonunun sağlanması için bağlı çalışılan standartlar

Aselsan
<ul style="list-style-type: none">▪ ISO IEC 17025, AS 9100, AQAP-2110/2310, CMMI▪ DO-160, DO-178, DO-254, MIL-STD-1275, MIL-STD-704, MIL-STD-810, MIL-STD-461
Vestel
STANAG 4671'in yorumlanmasından türetilen tüm standart, kılavuz ve el kitapları

7. Havacılık üretimi test ve sertifikasyonuna yönelik varsa kurulması planlanan altyapılar

Aselsan
<ul style="list-style-type: none">▪ Test laboratuvarında: RTCA/DO-160 Section 20 ve Section 22▪ Ölçüm ve Kalibrasyon Laboratuvarında: Optik, RF ve mikrodalga metrolojileri▪ EASA gerekliliği ETSO, DOA, ADOA, POA, Part 21 Subpart J, G, O sertifikasyonlarını karşılar altyapı

Devletin askerlik, güvenlik ve gümrük hizmetlerinde kullandığı Devlet Hava Araçları için hâlihazırda kanuni bir düzenleme ile yetkilendirilmiş Askeri Havacılık Otoritesi bulunmamaktadır.

Askeri alanda, sürekli uçuşa elverişlilik konuları, ilgili Kuvvet Komutanlıkları tarafından kendi yönergeleri içinde düzenlenmekte ve ele alınmaktadır. Ancak, Başlangıç Uçuşa Elverişlilik (tasarımın belgelendirilmesi) konularında herhangi bir kuruma sorumluluk atanmamıştır. (SSM tarafından yürütülen projelerde, SSİK kararı ile SSM ve ilgili kuvvet komutanlıkları tarafından kurulan kurul, sözleşme çerçevesinde sertifikasyon faaliyetlerini yürütmektedir)

Ülkemizde Askeri Havacılık Otoritesi bulunmaması, Uluslararası savunma harcamalarından iş payı alınmaması, savunma sanayii ürünlerinin yurt dışına satılmaması ve NATO vb. bünyesinde gerçekleştirilen uluslararası ortak çalışmalardan uzak kalınması sonucunda rekabetçilikte geri kalınmasına sebep olmaktadır. Aynı zamanda, Askeri Havacılık Otoritesinin henüz kanunla düzenlenmemiş olması, iş yapış yöntemlerinin standartlaşmamasına ve yetki karmaşasına yol açmaktadır.

Sektörde tasarım ve üretim konusunda faaliyet gösteren firmalarda sertifikasyonun gerekliliği hakkında yeterli bilinç bulunmamaktadır. Proje planlamalarında sertifikasyon faaliyetlerine yönelik yeterli insan kaynağı ayrılmamaktadır.

Hürkuş, Özgün Helikopter gibi milli projeler, Türkiye’de sivil havacılık alanında yapılan sertifikasyon faaliyetlerinin gelişimini özellikle tasarım alanında tetiklemiştir.

Günümüzde İnsansız Hava Araçlarının sivil sertifikasyon faaliyetleri daha fazla önem kazanmıştır. Ülkemizde çeşitli büyüklüklerde İHA geliştirilmesine yönelik olarak bilgi birikimi mevcuttur. İHA sertifikasyonu konusunda ise bilgi eksiği mevcuttur. İHA sertifikasyonu konusunda dünyada da henüz süreçler netleştirilmemiştir.

Joint Aviation Authorities (JAA)'den EASA'ya geçiş sürecinde Türkiye Avrupa Birliği ülkesi olmadığı için Avrupa çapında geçerliliği olan tip sertifikası yayınlama hakkından mahrum bırakılmıştır. Ülkemizde üretilen hava araçları dünyanın her tarafında ulusal firmalarımızca kullanılabilmeyle birlikte, yurtdışı satışlarında ilgili ülkenin havacılık otoritesi tarafından onay alınması ve kayıt edilmesi gerekmektedir. Günümüzde bu onay süreçleri politik şekilde ilerleyebilmekte ve ülkelerin dış politika dengelerine göre değişebilmektedir. Bu sebeple ikili anlaşmalarla bu sorun giderilmeye çalışılsa da ülkemizdeki havacılık üretimini olumsuz etkileyebilmektedir.

Dünyada havacılıkta özelleşmiş üniversiteler altında test ve sertifikasyona yönelik programlar bulunmaktadır. (Örn. Fransa'da ENAC, İngiltere'de Cranfield, ABD'de Kansas vb.) Ülkemizde ise test ve sertifikasyona yönelik herhangi bir akademik program bulunmamaktadır.

Ülkemizde, sivil havacılığa yönelik yürürlükte olan havacılık mevzuatı uluslararası ilgili standartlar esas alınarak geliştirilmiştir (SHY-21, SHT-21). Milli sivil havacılık düzenleme otoritemiz olan Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü, SHY-21 kapsamında ilk tip sertifikasını Temel Eğitim Uçağı olan HÜRKUŞ'a 2016 yılında vermiştir. Ülkemizde, henüz büyük bir hava platformunun geliştirilmesi söz konusu olmadığı için, Milli sivil havacılık düzenleme otoritemiz olan Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü tarafından tasarımdan başlayarak üretime kadar giden bir sertifikasyon süreci henüz işletilememiştir.

5.2. Plan Dönemi Perspektifi

Elektro manyetik uyumluluk testlerinden “Yüksek Elektrik Alan” ve “Yıldırım” testlerinde dışa bağımlılık mevcuttur. Ayrıca aşağıdaki çevresel testler yurt dışında icra edilmektedir. Bu testlerin yurtiçinde yapılmasına yönelik altyapı kurulmalıdır.

- ❖ Explosive Atmosphere (MIL-STD-810F Method 511.4 ve DO-160G Section 9)
- ❖ Explosive Decompression (MIL-STD-810F Method 500.4 Procedure IV)

Kullanılan tüm ölçüm ve test ekipmanı yabancı menşelidir. Bazı kritik ekipmanlar ise dünyada bir ya da birkaç şirketin tekeli altındadır. Tekel konumundaki şirketler bazen ülkemizdeki firmalara ürün satmamaktadır.

DO-178, DO-254 gerekliliği olan projelerde COTS malzemelere, BSP sürücülere ait sertifikasyon paketleri ve simülasyon araçları, FPGA VIP sütleri gibi test donanımları oldukça maliyetli olup dışarı bağımlıdır. Bunların yanı sıra tasarımlarda kullanılan gerçek zamanlı işletim sistemleri yurt dışı kaynaklı olup DO-178 sertifikasyon paketleri yüksek maliyetlidir.

Sertifikasyon faaliyetleri, alan uzmanlarının tecrübesi ve havacılık dünyasında sürekli meydana gelen gelişmelerin takibi ile doğrudan ilişkilidir. Ülkemizde geliştirilen hava araçlarının sertifikasyonu sürecinde dış ülkelere bağımlık oluşmaması için yerli otoritenin varlığı ve yetkinliği önem arz etmektedir. Hâlihazırda havacılık sertifikasyonu konusunda yetişmiş ve tecrübe sahibi bir çekirdek kadro bulunmaktadır. Bu yetkin ekibinin sürekliliğinin sağlanması ve geliştirilmesi ilerleyen yıllarda ortaya çıkacak yeni projeler için kritik önem taşımaktadır.

Son teknolojik gelişmeler ışığında, son dönemde tasarlanan ve üretilen ürünlerin yazılım ihtiyacı ve bu ürünlerdeki önemi göz önüne alındığında yazılım test ve sertifikasyonuna yönelik çalışmaların artırılmasının uygun olacağı değerlendirilmektedir.

5.3. Politika Önerileri

Türkiye, kendi eğitim uçağını, insansız hava aracını tasarlayıp ürettiği ve envanterdeki mevcut hava araçları üzerinde modernizasyon/modifikasyon faaliyetlerini yürüttüğü gibi alt-sistem ve ekipman seviyesinde üretimleri de gerçekleştirmektedir. Hürkuş Eğitim Uçağının SHGM' den aldığı tip sertifikasının EASA tarafından da valide edilmiş olması hedef projelere (Genel Maksat Uçağı, Bölgesel Yolcu Uçağı gibi) yönelik umut vermektedir.

Kendi uçak, sistem ve teçhizatını geliştirmeyi hedefleyen ülkemizde, sivil ve askeri ürünlerin sertifikasyonunun kendi otoritelerimiz tarafından yapılmasının büyük bir önemi vardır. Havacılıkta gelişmiş ülkelere bakıldığında, güçlü havacılık endüstrilerinin yanında, güçlü sivil ve askeri havacılık otoritelerinin olduğu görülmektedir. Türkiye olarak havacılıkta hedeflenen noktalara gelebilmemiz için, endüstrimiz ile birlikte havacılık otoritelerimizin de gereken yetkinliğe ve yeterli alt-yapıya sahip olması gerekmektedir. Türkiye' de sivil havacılık otoritesi anlamında yetkin kurum Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü'dür. Askeri havacılık

otoritemiz olmadığı için, askeri hava araçlarına yönelik olarak Savunma Sanayii Müsteşarlığı ve ilgili Türk Silahlı Kuvvetleri personelinin işbirliği ile uluslararası standartlara uygun bir sertifikasyon süreci izlenmektedir. Ayrıca, Savunma Sanayii Müsteşarlığı'nın Stratejik Hedefleri arasında "Tasarım ve geliştirme faaliyetlerini destekleyecek test ve sertifikasyon alt yapısını planlamak ve geliştirmek" de yer almaktadır.

Bu amaçla,

Ülkemizde askeri sertifikasyon faaliyetlerini yürütmek amacıyla Türkiye Askeri Havacılık Otoritesi (TAHO) kurma çalışmaları Genelkurmay Başkanlığının direktifleri doğrultusunda, 2004 yılında MSB koordinatörlüğünde başlatılmıştır. Daha sonra, Türkiye Askeri Havacılık Sertifikasyon Otoritesi (TAHSO) Kuruluş Çalışmaları Proje Uygulama Direktifi (PUD) Milli Savunma Bakanı imzası ile yayımlanmıştır. PUD yayımlandıktan sonra da, Genelkurmay Başkanlığı, tüm Kuvvet Komutanlıkları, Milli Savunma Bakanlığı ve SSM katılımı ile birçok proje yönetim grubu (PYG) toplantıları gerçekleştirilmiş olup, çalışmalara hâlihazırda devam edilmektedir. Ülkemizin halen Askeri Sertifikasyon Otoritesinin bulunmaması, gerekli yönetmeliklerin ve standartların oluşturulmaması büyük bir sorun olup, ivedilikle SSM koordinasyonu ile kurulması ve gerekli düzenlemelerin yapılması gerekmektedir.

Ülkemizde halen yeter sayıda nitelikli insan kaynağına ulaşıldığını söylemek mümkün değildir. SHGM ve kurulması planlanan Askeri Sertifikasyon Otoritesinin nitelikli insan kaynağı ile teşkil edilmesi gerekmektedir. Bu amaçla, havacılık sertifikasyon ve kalifikasyon faaliyetlerine, askeri ve sivil standartlara ilişkin eğitime ağırlık verilmesi gerekmektedir. Kamu kurumlarının ve özel sektör firmalarının "aday mühendis" uygulamasını benimsemesi sağlanmalı ve nitelikli insan kaynağı yetiştirilmesinin bir parçası olarak hayata geçirilmelidir.

Ülkemizde hava savunma ve elektronik harp için bir test sahası oluşturulması planlanmaktadır. Ancak, hava araçlarının testlerinin gerçekleştirilebilmesi için özel sektöre açık, gelişmiş devletlerde örneği olduğu üzere (Fransa'nın Cazaux, İtalya'nın Sardunya Test Merkezlerine benzer) test merkezi halen bulunmamaktadır. Özel uçuşlu testlere ve güvenli uçuşa imkân sağlayacak, gelişmiş radar ve telemetri takip sistemlerinin olduğu, her türlü askeri ve sivil uçağa yer destek hizmeti verebilecek, sivil ve askeri personelin birlikte çalıştığı bir test merkezinin devlet desteği ile açılması gerekmektedir.

TÜBİTAK gibi farklı devlet kuruluşlarında, askeri fabrikalarda, üniversitelerde, enstitülerde veya özel sektörde mükerrer test altyapıları yatırımları bulunmaktadır. Bu altyapılar yüksek bedelli yatırım maliyetleri ile kamu kaynakları ile karşılanmış olmakla birlikte çoğunlukla düşük kapasite ile çalışmaktadır. Bu amaçla Savunma sanayii sektörüne hizmet edecek test ve değerlendirme organizasyonunu oluşturmak adına kurulan Test ve Değerlendirme A.Ş. (TRTEST) olumlu bir adımdır. Ancak, koordinasyon için genel bir yasal düzenleme gerekmektedir.

İlk defa üretilecek olan hava aracı tasarımlarında rüzgâr tüneli testinin de yapılması, tasarımın denenmesi açısından önemlidir. Sabit ve döner kanat hava araçları ile roket, füze ve diğer mühimmatların testlerini ve çeşitli araştırma faaliyetlerini gerçekleştirebilecek şekilde devlet desteği ile araştırma ve geliştirme merkezinin kurulması gerekmektedir. Hem ses-altı, hem de ses-üstü, hatta hipersonik rüzgâr tünellerini de barındırması gereken bu yatırımın TÜBİTAK veya TRTEST altında gerçekleştirilebileceği, ancak koordinasyonunun TRTEST altında gerçekleştirilmesi gerektiği değerlendirilmektedir.

Sivil havacılık sektöründe parça, ekipman ve ürünlerin sertifikasyonunun yurtdışında da geçerli kabul edilmesi için, önde gelen iki otorite olan EASA ve FAA ile SHGM arasında gerçekleştirilebilecek olan işbirlikleri/anlaşmalar önem arz etmektedir. SHGM'nin havacılıkta gelişmiş ülkelerin havacılık otoriteleri tarafından tanınır hale gelmesi sağlanmalıdır.

Başlangıç uçuşa elverişlilik (tasarım, üretim) ve sürekli uçuşa elverişlilik (bakım, tasarım değişiklikleri) ile faaliyetlerinden sorumlu nitelikli bir Askeri Havacılık Otoritesinin kurulması desteklenmelidir.

SHGM'nin sertifikasyon altyapısı güçlendirilmelidir. (İnsan kaynağı, fiziki şartlar, bütçe imkânları vb.)

Havacılık test ve sertifikasyonuna yönelik akademik programlar açılmalıdır. Uzman havuzunun büyütülmesi ve güçlendirilmesi sağlanmalıdır.

Havacılık kalite belgelendirmesi (AS 9100) yapan milli belgelendirme kuruluşu oluşturulmalı/sayısı artırılmalı ve teşvik edilmelidir.

İHA dâhil tüm hava araçları ve alt sistemleri tasarım/üretim projelerine uçuşa elverişlilik sertifikasyon desteği sağlanmalıdır.

Test faaliyetleri kapsamında yurtdışına bağımlılık olabildiğince azaltılmalı ve tamamen yerli ve milli test altyapılarının oluşturulması hedeflenmelidir.

Sertifikasyon alanında uluslararası mevzuat (FAA-EASA) harmonizasyon çalışmaları takip edilerek ülkemiz açısından risk oluşturabilecek (şirketlerimizin ticari kazanç sağlamalarına mani olabilecek) konularda tedbirler alınmalıdır.

Havacılık sektöründe yazılım ve donanım test ve sertifikasyonuna yönelik çalışmalar desteklenmelidir.

Havacılık sektöründe faaliyet gösteren parça ve ekipman üretici/tasarımcılarının ilgili sertifikasyon gereksinimlerine uyum ve belgelendirilmeleri konusunda farkındalık eksikliği mevcuttur. Havacılık alanında sertifikasyon kültürünün sanayimize aktarılması yönünde çalışmalar yapılmalıdır.

Kaza Araştırma ve İnceleme Kurulu'nun (UDHB'ye bağlı) kaza sonrası yaptığı incelemelerde kullanabileceği, mevcut durumda yurtdışından temin edilen veya direkt olarak yurtdışında yapılan test/analiz ihtiyaçları için altyapı oluşturulmalıdır.

Mevcut hava aracı projelerine ilave yeni projelerin hayata geçirilmesi desteklenerek, tasarımdan üretime kadar olan sertifikasyon süreçlerinde bilgi ve deneyim kazanımı sağlanmalıdır.

Sertifikasyon gereklerini karşılayabilecek araştırma ve test merkezlerinin kurulmasına yönelik destek ve teşvik verilmelidir.

Firmalarımıza ilave maliyet getiren sertifikasyon faaliyetleri için destek sağlanmalıdır.

Uçuş testleri için uçuş test sahaları belirlenerek, gerekli altyapının kurulması desteklenmelidir. Uçuş testleri için bir uçuş test sahası belirleyip, burayı işletecek, ülkedeki tüm havacılık şirketlerine eşit davranacak bir özel şirketin kurulmasını teşvik etmek son derece önemlidir. (İngiltere'de Qinetiq firmasının işlettiği test sahaları buna örnek olabilir)

Yurtdışından temin edilen özel teçhizat, ölçüm, test ve kalibrasyon cihazlarının yerli imkânlarla üretilmesi sağlanmalıdır.

Mevcut test alt yapısının uygun koşullarla kobilerin ve üniversitelerin kullanımına sunulmasına yönelik düzenleme yapılması gerekmektedir.

Ülkemizde, sertifikasyona destek vermek üzere gerekli test düzenekleri için etüt çalışmaları devam etmektedir. Bu kapsamda öncelikli olarak aşağıdaki alanlarda yatırımların tamamlanması çok önem arz etmektedir:

- ❖ Rüzgâr tünelleri (projelerin hayata geçirilmesi)
- ❖ Büyük yapılar, yapısal dayanım test düzenekleri (TUSAŞ' ta bulunan merkezlerin faaliyet durumlarının yükseltilmesi)
- ❖ Ekipman seviyesi çevresel şartlar testleri (DO-160, Mil-Std-810) (test kurumlarının akreditasyonu ve eksik bazı testlerin tamamlanması)
- ❖ Malzeme karakterizasyonu test merkezi (kapsamlı bir laboratuvar kurulması)
- ❖ Yazılım doğrulama ve emniyet (DO-178 benzeri) (bağımsız bir merkezin kurulması)

Sanayiinin yurt dışı açılımı için sertifikasyon otoritesinin tanınabilirliği çok önemlidir. Bu amaçla otorite güçlendirilmeli, konusunda yetkin insan kaynağı yetiştirilmelidir.

Test alt yapısı sanayiinin var olan imkânlarını kullanarak ortaklanmalıdır. Olmayan test altyapılarından sadece uygulanabilir olanları kurulmalıdır. Bu alt yapıyı kurgularken kalibrasyon alt yapısı da paralelde geliştirilmelidir. Kalibrasyon ve test alt yapıları akredite olmalı, bu nedenle TURKAK bu akreditasyonları yapacak şekilde uzmanlaşmalıdır.

Tüm bu alt yapıyı kurarken yurt dışı bazlı yapılacak cihaz ve test sistemi ile daha sonra test cihazı çöplüğüne dönüşmeyecek bakım ve idame tedbirleri alınmalıdır.

Yabancı Askeri otoritelerce tanınacak nitelikte kanunla yetkilendirilmiş Askeri Havacılık Otoritesi kurulmalıdır.

İHA sistemleri özelinde yeni tasarım ihtiyaçları ve mevcut platformlarda modifikasyonlar için Uçuşa Elverişlilik Sertifikasyonunun sözleşmenin bir şartı olması önemlidir.

Sertifikasyon otoritesinde çalıştırmak üzere, yurt içi/dışındaki havacılık firmalarında uzun yıllar safi mühendislik yapmış insanlara ulaşmak gerekmektedir.

Ülkemizde mevcut ve planlanan test altyapılarının sertifikasyon süreçlerine katkı sağlaması için akredite olması yönünde destek ve teşviklerin verilmesi önem arz etmektedir.

Sertifikasyon alanında havacılık kültürünün sanayicimize aktarılması yönünde çalışmalar yapılması gerekmektedir. Yalnızca üretim yapıp bunun karşılığında ticari kazanç sağlanacağına

dair beklentinin havacılık alanında uzun vadede gerekleŖebileceęi bilinci sanayicimize kazandırılmalıdır.

Uzun vadede ise havacılık eğitiminin özellikle okul çağındaki gençlere aŖılanması ve sevdirmesinin sağlanması, ilerleyen süreçte havacılık alanında daha bilinçli nesillerin ortaya çıkmasını sağlayacaktır.

6. İNSAN KAYNAĞI

6.1. Mevcut Durum

Havacılık endüstrisi gibi hızlı gelişen ve yüksek teknoloji ürün geliştirmeyi hedefleyen bir sektör için insan kaynağı stratejik bir konu olmakla birlikte insan kaynağına yapılacak yatırımlar öncelikli olmalıdır.

Küresel rekabet şartları altında, diğer ülkelerin ürünlerine karşı hem fiyat hem de kalite bazında rekabet edebilmek, katma değeri yüksek ürünleri imal edebilmek, diğer sanayi dallarını istifade ettirecek bir teknolojik gelişmişlik seviyesine ulaşmak, havacılık sanayiinden beklenen bir performanstır. Böylesi bir safhaya ulaşabilmek için ön şart, bilgiyi kullanıp işleyebilecek insan sermayesinin yetiştirilmesidir. Kısacası, hava aracı tasarımı, üretimi, bakımı ve onarımının yapılabilmesi ve bunun sürdürülebilir olması için en temel unsur şüphesiz insan kaynağıdır. İnsan kaynağının temelini de okullarda verilen eğitim oluşturmaktadır. Yetişmiş ve yetkin insan kaynağının oluşturulması ise sektörde kazanılan tecrübe ve sürekli güncellenen kurs ve iş üstü eğitimlerle sağlanmaktadır.

İnsan kaynağı havacılığın ilk yıllarında askeri destekler ile şekillenmiştir. Seydiköy’de (bugünkü adıyla Gaziemir, İzmir) ilk Hava Birliği 1916 yılında 5’inci Tayyare Bölüğü olarak kurulmuştur. Kurtuluş Savaşı sonrasında “Hava Uçuş Okulu” adı altında 1929 yılına kadar hizmet vermiştir. Okul, 1947 yılında, “Hava Makinist Okulu” adı altında Eskişehir’e, 1949 yılı sonunda da tekrar Gaziemir’e nakledilmiştir. Günümüzde ise Milli Savunma Üniversitesi, Hava Astsubay Meslek Yüksek Okulu adı ile hizmet vermektedir. Milli Savunma Üniversitesinde, enstitüler, harp okulları ve meslek yüksekokulları bir araya getirilerek askeri alanda havacılık eğitim faaliyetini yürütecek tüm birimler bir araya getirilmiştir.

1941 yılından bu yana İTÜ’de Uçak Mühendisliği eğitimi verilmektedir. 1981 yılında ODTÜ-Havacılık Mühendisliği Bölümü kurulmuştur. 1986 yılında kurulan Anadolu Üniversitesi-Sivil Havacılık Meslek Yüksekokulu tarafından ise uluslararası standartlara uygun teknik personel (Hava Aracı Bakım Teknisyeni, vb.) yetiştirilmeye başlanmıştır. Günümüzde ise bu kurumlar, İTÜ Uçak ve Uzay Bilimleri Fakültesi, ODTÜ Havacılık ve Uzay Mühendisliği Bölümü, Anadolu Üniversitesi Havacılık ve Uzay Bilimleri Fakültesi adları ile görevlerine devam etmektedirler.

Havacılığın temeli atılmış bu üniversitelerin sonrasında gerek mühendislik gerekse teknik eleman yetiştirmek üzere gerekli standartları sağlayan havacılık meslek yüksekokulu,

yüksekokul ve fakülteler de kurulmuştur. Mühendislik alanında İTÜ ve ODTÜ dışında son 8 yıl içinde 4 devlet 2 vakıf üniversitesinde daha eğitim vermeye başlanmıştır. Uçak bakım teknisyeni yetiştirmek üzere Anadolu Üniversitesi Havacılık ve Uzay Bilimleri Fakültesinin ardından SHGM tarafından yetkili Kayseri Erciyes Üniversitesi ve Kapadokya MYO'da eğitimlerin verildiği görülmektedir. SHGM tarafından yetkisi olmayan veya onaylı olmayan birçok MYO, yüksekokul ve fakültede uçak bakım teknisyenliği veya yardımcı teknisyenliğine (uçak teknolojisi bölümleri ile) yönelik eğitimler verildiği de görülmektedir. Teknik personel anlamında ise hava aracı bakımı yardımcı teknisyen açığı, MEB'in farklı meslek liseleri tarafından desteklenmektedir. Lisanslı uçak bakım teknisyeni ihtiyacının karşılanmasında SHGM tarafından uçak bakım eğitimi onaylı İstanbul Bağcılar Meslek Lisesi ve Eskişehir Sabiha Gökçen Meslek Lisesi önemli bir görev üstlenmişlerdir. Hava Aracı Bakım Teknisyeni yetiştirmek için açılan ve açılmış olan tüm meslek yüksekokulu, yüksekokul ve fakülteler için uluslararası standartların sağlanabilmesi (yetkili ya da onaylı eğitim kurumu olabilmesi için) için SHGM ile YÖK arasında imzalanan işbirliği protokol kapsamında "Sivil Havacılık Komisyonu" oluşturulmuş ve toplantılarına devam etmektedir. Yapılan anlaşmalar ile havacılık alanında açılacak okulların SHGM'nin koyduğu standartları sağlanması istenmektedir.

Teknik personelin, güncel mevzuata uygun ve sanayi ile işbirliği halinde, yetiştirilmesi ve bunun sürdürülebilirliğinin sağlanması önemlidir. Günümüzde, ülkemizde 27000 kişiden sadece biri uçak/havacılık/uzay mühendisi iken ABD'de bu oran 1/7000'dir. 21000 kişiden sadece bir kişi aktif lisanslı uçak bakım teknisyeni (mekanik, aviyonik ve teknik hizmet) iken ABD'de bu oran 1/2060'dır. Mühendis olabilmek için üniversitelerin ilgili bölümlerinden mezun olmak yeterli olurken, lisanslı uçak bakım teknisyenliğinde durum farklıdır. Uçak bakım teknisyenliği lisansına sahip olabilmek için mezuniyet durumu (lise ya da üniversite) sadece bir ön şart olarak görülmektedir. Adayın aktif olarak yardımcı teknisyen olarak çalışması ve SHGM'nin yeterliliklerini sağlaması gerekmektedir. Bu bile teknisyen olabilmenin zorlu bir süreçten geçtiğinin göstergesidir.

Uzman personelin yetiştirilmesi, eğitim ve donanımın sağlanması, uygun işe yerleştirilmesi, iş başı eğitimler ile sürekli eğitimin sağlanması, kendi öğrenen ve öğreten organizasyona dönüşecek altyapının teşkili bir geliştirme programı dâhilinde ele alınmalıdır. Sivil toplum kuruluşları, enstitüler, üniversiteler, havacılık şirketleri (tasarım, üretim ve operatör firmalar), devlet kurumları, Hava Kuvvetleri, Kara ve Deniz Havacılık Komutanlıkları, sivil ve askeri havacılık otoriteleri "Havacılık Uzmanlık Gelişim Programının"

birer gerçekleştiricisi olmaları gerekmektedir. Bu kurum ve kuruluşların uzman ihtiyaçı yine bu program sayesinde sağlanacaktır. Lise ve öncesi gençlere havacılık sevgisini erken yaşlarda aşılmaya yönelik çalışmalar yapılmalıdır. Yetenekli çocukları erken safhalarda belirlemek ve yönlendirilmek için okullarda rehberlik çalışmalarının yürütülmesi, havacılık gösterileri düzenlenmesi, ulusal ve uluslararası festivallerin düzenlenmesi, model yapımı ve yazılım geliştirme eğitimlerinin verilmesi, havacılık proje yarışmaları düzenlenmesi, havacılık ile ilgili enstitü-firmalara-müzelere yurtiçi ve yurtdışı geziler düzenlenmesi, burs imkânlarının sağlanması, havacılık öğrenci değişim programlarının teşvik edilmesi teşvik edilmelidir. Ön lisans, lisans ve yüksek lisans seviyesindeki öğrencilere üniversite-endüstri işbirliği kapsamında pratik uygulamaya yönelik eğitimler ve zamana yayılmış uzun soluklu performansa dayalı staj imkânı sağlanmalıdır. Üniversitelerin havacılık ile ilgili bölümlerinde müfredata hava aracı tasarım, uçuşa elverişlilik ve sertifikasyon, üretim ve test derslerinin bütünleşik bir program halinde eklenmesi gerekmektedir. Staj programlarından faydalanan öğrencilerin mezuniyet sonrası havacılık ile ilgili firma, kurum veya kuruluşların mühendislik ve teknik uzman geliştirme programlarına yönlendirilmeleri sağlanmalıdır. Bu noktada gerek disiplinler arası gerekse programlar arası geçiş imkân ve esnekliği kurum ve kuruluşlarca sağlanmalıdır. Bu kapsamda kurum ve kuruluşlardaki teknik/idari yönetim, insan kaynakları ve rehberlik birimleri eşgüdüm içinde çalışmalıdır. Yurtiçinde model olarak SSM Sertifikasyon Programı altında devam eden STM Sertifikasyon Uzman Yetkinlik Gelişim Alt Yapısı, Sertifikasyon Eğitimleri veren STM Akademi ve yurtdışında Hamburg Havacılık Kümelenmesi örnek alınabilir modellerdir.

Mevcut durumun kısa bir özeti şu şekildedir:

Havacılık endüstrisi gibi hızlı gelişen ve yüksek teknoloji ürün geliştirmeyi hedefleyen bir sektör için insan kaynağı stratejik bir konudur ve insan kaynağına yapılacak yatırımlar öncelikli olmalıdır.

Havacılık sanayinde faaliyet gösteren firmalarımız gerçekleştirdikleri önemli proje ve faaliyetler sayesinde belirli ölçüde nitelikli insan kaynağı ve bilgi birikimi oluşturmuşlardır.

Havacılık alanında sayı, nitelik ve uzmanlaşma konularında insan kaynağının geliştirilmesi ve sürdürülmesine ilişkin olarak ülkemizde yapılmış detaylı bir çalışma bulunmamaktadır.

Ülkemizde sektörde yetişmiş insan kaynağının yurt dışına göç etme eğilimi mevcuttur.

Havacılık sanayinde yetişmiş insan kaynağının başka sektörlere yönelmesi söz konusudur.

Mevcut Sertifikasyon alt yapısının güçlendirilmesi ve sürdürülebilmesi için yeni uzman yetiştirme konusu başta olmak üzere kaynakların arttırılmasına ihtiyaç duyulmaktadır.

6.2. Plan Dönemi Perspektifi

Üniversite – sanayii işbirliği kapsamında; işletmeler hizmet içi eğitimlerine, sektörün ihtiyaçlarının yerinde görülmesi için üniversitelerden akademisyenleri davet etmelidir. Akademisyen olarak çalışmış ve üniversitelerden emekli olmuş ya da ayrılarak sektörde görev almış bilim adamlarını da bu kapsamda bir araya getirmek ve onların fikirlerinden ve bilgilerinden istifade etmek yararlı olur. Bu şekilde, sektörün ihtiyacına göre eğitilmiş insan kaynağı daha verimli olarak yetiştirilebilir.

Nitelikli insan kaynağı yetiştirebilmesi için geleceğe yönelik bir planlama, işbirliği ve koordinasyon içerisinde sektörün ihtiyaç duyduğu insan kaynağı yetiştirilmeli ve yetişmiş insan kaynağının ülkede ve sektörde kalıcı olmasına yönelik çalışmalar yapılmalıdır.

Ülkemizde İzmir, İstanbul, Eskişehir, Ankara ve Bursa’da havacılık kümelenmeleri kurulmuş ve çalışmalarını sürdürmektedirler. Bunların bazıları Avrupa Havacılık Kümelenmesi Derneğinin (EACP) üyesi olup uluslararası işbirlikleri yapmaktadır. Bu kapsamda devletin büyük destekleri vardır. Bilim Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı tarafından yapılan çağrılar ile kümeler desteklenmektedir. Bu destek gerek kapsam ve gerekse desteklenen kaynaklar olarak geliştirilebilir. Bunlar sürdürülebilir olmalıdır.

Havacılık isminin kullanılmadığı farklı eğitim kurumlarında da havacılık eğitimleri verilmekte ve havacılık üzerine ar-ge faaliyetleri yürütülmektedir. Örneğin; TÜBİTAK MAM, TÜBİTAK UZAY, Sabancı Üniversitesi bünyesinde oluşturulan Nanoteknoloji Araştırma ve Uygulama Merkezi, Ege Üniversitesi bünyesinde oluşturulan disiplinler arası bir çalışmanın ürünü olan Ürün Yaşam Döngüsü Mükemmeliyet Merkezi (PLM) ve Anadolu Üniversitesi, Havacılık Mükemmeliyet Merkezi gibi. Aslında buna benzer çalışmalar ülkemizde hava aracı kabiliyetlerinin geliştirilmesi için bir fırsattır. Bu tarz merkezlerde yapılan çalışmalar YÖK bünyesinde bulunan tüm üniversitelerin bilgisinde ve işbirliği içinde yürütülmesi önemlidir. Üretim düşünüldüğünde şüphesiz malzeme önemli ve ön plandadır ve Havacılık Malzeme Bilimi Enstitülerinin kurulması ve yüksek lisans-doktora öğrencilerinin bu konuda

uzmanlıklarını daha da geliştirmelerine olanak sağlanmalıdır. Ülkemizin genç insan kaynağı avantajı havacılık sanayimizin gelişimi için bir fırsat olarak öne çıkmaktadır.

Havacılık sanayinde proje sayısının artması deneyimli insan kaynağı yetiştirebilmesi için fırsat olarak değerlendirilmelidir.

Hava araçlarının uçuşa elverişli bir biçimde uçuşlarını gerçekleştirebilmesi, hava aracı bakım faaliyetlerinin düzenli ve kontrollü yapılmasının sağlanması, yerli yapılacak bir hava aracının bakım planlamasının yapılabilmesi için C sınıfı Lisansa sahip Bakım Teknisyenlerinin yeterli nitelik ve sayıda yetişmesi için gerekli tedbirler alınmalıdır. Bakım sektöründe çalışacak mühendislerin de ilgili Sivil Havacılık Mevzuatının gerektirdiği eğitimleri almaları sağlanmalıdır.

6.3. Kritik Alanlar

Hava aracı üretiminden uçuş sürecine, personel eğitiminden uçuş ve personel görevlendirme planlamasına kadar her noktada farklı yazılımlar kullanılmaktadır. Bu hususta dışa bağımlılıkta yazılımlar (software) önemli bir yer tutmaktadır.

Havacılık/Uçak/Uzay Mühendisliği çok geniş kapsamlı eğitim verilen bir üst başlık olarak görülmektedir. Üretim boyutunda son yıllarda ülkemizde birçok havacılık/uçak/uzay mühendisinin aktif olarak çalıştığı görülmektedir. Fakat büyük ölçekli yerli bir hava aracının tümünden tasarımı ve imalatı düşünülürse yeterli sayının olduğunu söylemek güçtür. Tecrübesi yüksek ve konu hakkında uzman yabancı havacılık/uçak/uzay mühendislerinin istihdamı ile ya da kendilerinden danışmanlık hizmeti alınarak, birlikte çalıştıkları genç mühendislerin yetişmelerine katkı yapmaları değerlendirilebilir.

Bunun yanında mevcut bir sistem üzerinde yapılabilecek değişiklikler ve modifikasyonların uygulanmasında görev yapan havacılık/uçak/uzay mühendisleri yüksek tecrübe ve birikime sahiptir (THY-Teknik ve TAI uygulamalarında görülmektedir).

Mevcut bir hava aracının güvenilir bir şekilde uçuşa elverişliliğinin devamı için gerekli olan bakımlar açısından ülkemizde insan kaynağı bağlamında dışa bağımlılık yoktur. Kendi insan kaynağımız ile yeterli bir şekilde bu hizmet verilmekte, hatta yurtdışına da bakım hizmeti ihraç edilmektedir. İlgili firmaların (THY-Teknik, TAI gibi) bu alanda elde ettiği tecrübe ve çalışma prensibi Havacılık/Uçak/Uzay Mühendislerinin hava aracı veya hava aracı alt sistemi üretimi kabiliyetlerinin geliştirilmesi için de kullanılabilir.

Tasarım, üretim ve bakımın yanında sertifikasyon da havacılıkta temel faaliyet alanlarından biri olup sertifikasyon için dışa bağımlılığımız olmadan milli çözümlerin muhafazası ve sürdürülebilirliğin sağlanması amacıyla yetkin insan kaynağının bulunması ayrı bir önem taşımaktadır. Sertifikasyon alanında halen görev yapmakta olan yetkin çekirdek ekibin devamlılığını ve nitelik/nicelik olarak gelişimini sağlamak ülkemiz havacılığı için kritik önem taşımaktadır.

6.4. Politika Önerileri

Gerek hava aracı üretiminde gerekse hava aracı bakım-onarımında kaliteli mühendis ve teknik personele ihtiyaç vardır. Yerli olarak düşünülen her türlü faaliyetin yerli mühendis ve teknik personel ile yapılması gerekmektedir. Bu noktada öncelikli olarak, yurtdışında çalışan yerli beyinlerin ülkeye geri kazandırılmasına yönelik çalışmalar yapılmalıdır. Bugün dünyanın önde gelen havacılık firmalarında, üniversitelerinde ve enstitülerinde, alanında uzman Türk akademisyenler, uzmanlar ve mühendisler bulunmaktadır. Yurtdışındaki nitelikli Türk insanının ülkeye geri kazandırılması, çalışmalarını bir basamak ileri taşıyacaktır.

Son yıllarda üniversitelerin ilgili fakültelerinde açılan havacılık/uçak/uzay mühendisliği bölümlerinin çoğunda havacılık alanında doktora veya doçentliği olmayan diğer mühendislik alanlarından gelen öğretim üyeleri ile açılmış ve eğitim verildiği görülmektedir. Hatta lisansüstü eğitime bile başlamış olan bu kurumlarda eğitimin nitelik şartlarının sağlanamayacağı çok açıktır. Sadece YÖK mevzuatının sayısal şartlarını yerine getirmenin özellikle havacılık alanındaki mühendislik eğitiminde bir faydası olmadığı ve hatta zararının olduğu göz ardı edilmemelidir. Mühendislik Eğitiminde ülke ihtiyacının üzerinde kontenjanlar verilmesine son verilmelidir. Eğitimde nicelikten çok niteliğe önem verilmelidir. Mühendislik eğitimi veren kurumların sahip olmaları gereken minimum öğretim elemanı, laboratuvar ve diğer alt yapı ihtiyaçları tespit edilip, kalite standartları ABET veya MÜDEK gibi kurumlar tarafından denetlenerek akredite edilmelidir. Teknisyenlik eğitiminde olduğu gibi maksimum sınıf mevcutları 28-30 kişilik, laboratuvar grupları da 5-6 kişilik limitlerin üzerine çıkmayacak şekilde düzenlenmelidir. Mühendislik eğitiminde tasarla/yap/uçur ya da tasarla/yap/çalıştır türü eğitimler zorunlu hale getirilmeli ve bu amaçla kaynak ayrılmalıdır.

Bilim Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı ile YÖK arasında 7033 sayılı kanuna dayanarak yapılan protokol kapsamında mühendislik eğitiminin son yılında bir yarıyıl sanayi kuruluşunda geçirilmesi gerekmektedir. Bu uygulamaya bütün mühendislik bölümleri en geç 2023 yılına

kadar geçmek zorundadır. Bu durumda Uçak/Uzay/Havacılık Mühendisliği öğrencileri için ilgili sanayi kuruluşlarından özel kontenjan gerekmektedir. Yılda yaklaşık 200 civarında olan bu öğrenciler için kısa dönemli staj yeri bulma bile bir sorun iken özel veya devlet firmalarının bu öğrencilere staj yaptırma konusunda yeterli imkânı sunamayabilecekleri düşünülmeli ve buna göre firmalar ile YÖK arasında mutlaka anlaşmalar yapılmalıdır. Bu anlaşmaların fakültelere bırakılması yürütmeye zorluklara yol açacaktır.

Hava aracı veya hava aracı alt sistemi üretimi yapan firmalara nitelikli teknik eleman olarak tanımlanan teknik personele ihtiyaç vardır. Bu noktada, öncelikli olarak firma ve sanayinin bulunduğu ilde ya da bölgede kurulmuş olan havacılık kümelenmelerinin kendi sınırları içindeki lise ya da meslek yüksekokulları (havacılık adı olmasa bile) ortak hareket ederek personel takviyesi için birliktelik sağlanmalıdır. Bu hususta, herhangi bir katı lisanslandırma eğitimi aranmamaktadır. Konu hakkında hizmet içi eğitimler ve bu eğitimlerin sürekliliği yeterli olacaktır.

Hava aracı bakım teknisyenliği için açılmış olan tüm 4 yıllık eğitim kurumlarının (Havacılık ve Uzay Bilimleri Fakültesi ve Sivil Havacılık Yüksekokulu) ve alt bölümlerinin tek tip isim altında birleştirilmesi, öğrencilerinin gelecekteki soru işaretlerini ortadan kaldırmak için gereklidir. Uluslararası kurallar nedeniyle, otorite (SHGM) tarafından ders ortamında verilen eğitimlerde öğrenci sınırlaması yapılmaktadır. Öğrenci sayısındaki kısıt, kaliteli personel yetiştirmek için istihdam edilen kalifiye eğitmen sayısında sıkıntılara neden olmaktadır. SHGM tarafından yetkilendirilmiş fakültelerin öğrenci alım kontenjan sayılarının belirlenmesinde Sivil Havacılık Komisyonunun etkisinin artması gerekmektedir (ek kontenjan, yatay geçiş, yabancı öğrenci gibi uygulamalar ile kontenjan artırılmamalıdır).

Havacılıkla ilgili faaliyet yürütmek ve en önemlisi eğitimi vermek (laboratuvar kurulumu, teknik ekipman ve malzeme temini, uçak-helikopter ve parçalarının temini bütçeleri gibi) pahalı bir iştir. Türk Silahlı Kuvvetleri envanterinden çıkarmış olduğu Hurda-Enkaz-Kullanılmaz (HEK) malzemeleri, hibe kapsamında devlet okullarına vermektedir. Mevcut şartlarda yerli bir hava aracı üretilmesi (askeri ve sivil yolcu hava aracı) ve bakımlarının ülkemiz insan kaynağı ile yapılarak katma değer yaratılması hedeflenmektedir. Bu bağlamda, ülkemizin havacılık üretim ve bakım alanlarının insan kaynağını yetiştirmeye çalışan üniversiteler ve okullar arasında ayırım (devlet-vakıf) yapılmadan, HEK uçak-helikopter ve malzemelerden faydalandırılmalıdır. Ayrıca bu alana kaynak aktarımı yapmaya ve geliştirmeye

alışan üniversiteler arasında, daha önce hibe edilmiş olan malzemelerin aktarımı ve değişimi konularında bir üst birim oluşturulmalı ve çalışmalar yakından takip edilmelidir. Bir üniversite elinde çok miktarda kal hava aracı ve malzeme bulundururken, bu alanda çalışma yapmak isteyen diğer bir üniversite kal hava aracı ve malzeme sıkıntısı çekmekte, hatta bulamamaktadır. Ülkemizin dekoratif amaçlı kullanılan uçak ve helikopter yerine, üzerinde bilfiil çalışma yapılan, sökülmüş ve hatta alt sistemlere kadar ayrılmış, malzeme yapısı araştırılmaya ve know-how bilgisi edinilmeye çalışılan uçak-helikopterlere ve malzemelere ihtiyaçı vardır. Bu şekilde daha yetkin üretim, bakım ve onarım için mühendis ve teknik elemanların yetiştirilmesi mümkün olabilecektir.

Kısacası, farklı kurumların bir arada ortak çalışması (eğitim ve ar-ge gibi faaliyetler) ve bu faaliyetleri mutlaka üniversiteler ile ortak koordineli bir şekilde yürütülmesi önemlidir. İnsan kaynaklarının stratejik bir noktaya taşınabilmesi için söz konusu trendlerin en önemlilerinden biri veri bazlı yönetim anlayışı olup bu yeni trend (büyük veri analitiği) doğru verileri kullanarak insan kaynağı ile ilgili çeşitli analizler ve öngörüler yapmak, tehdit ve fırsatları öngörerek geleceğe odaklanmak ve bugünden ziyade geleceği kurgulamaya yönelik istatistiki analizler yapabilmek üzerinde temellenmekte ve çeşitlenmektedir. Veri bazlı yönetim anlayışında amaç, sadece geçmişe ya da bugüne odaklanarak ne oldu neden oldu sorularını analiz etmek kadar, bu bilgiler ışığında gelecekte neler olabilir sorusuna da cevap bulabilmektir.

Üniversitelerde öğrenci kulüplerinin kurulması yolu ile tüm disiplinlerde havacılık için ilk bilinçlendirme sağlanmalıdır.

Havacılıkta nihai hedeflerden biri olan telif haklarına da sahip olabileceğimiz havacılık ürünlerinin (hava aracı, motor, pervane) tasarımalarını oluşturabilecek bilgi derinliğine sahip, dünyadaki teknolojik seviyeye hâkim ve gelişmeleri yakından takip edebilecek bilgi, görgü, kabiliyet ve tecrübeye sahip olabilecek kişilerden insan kaynağının oluşturulması gerekmektedir.

Havacılık faaliyet saharındaki (tasarım, sertifikasyon, üretim, kalite, test, montaj, bakım vb. gibi) tüm faaliyetlerin gerekleri dikkate alınarak oluşturulacak kadro tanımları ve bunlar için gerekli tüm kariyer adımlarındaki hedeflenen niteliklilik içerikleri oluşturulacak planda detaylı olarak yer almalıdır.

Sürdürülebilirliği artırmak amacıyla havacılık içinde yer alan faaliyet sahalarında birikim elde eden personelin diğer faaliyet sahalarına geçişi yoluyla sağlanacak faydaların ve bu geçişlerin şartlarının tarif edilmesi ciddi verimlilik artışı da sağlayacaktır.

Üniversite-Sanayi işbirliği kapsamında TUSAŞ, ASELSAN, STM vb. gibi büyük kuruluşların birikimlerini üniversite eğitiminde mutlaka devreye alacak bir öğretim modeli oluşturulmalıdır. Boeing’de uygulanmakta olan staj yaklaşımları örnek alınarak ciddi bir potansiyel havacılık insan kaynağı havuzu oluşturulabileceği değerlendirilmektedir.

Uzman personelin havacılıkta deneyim kazanması için sektör içi rotasyonlar ve yurtdışı eğitimler desteklenmelidir. Sektörde yetişmiş insan gücü envanterinin çıkarılması ve Türkiye’de yetişmiş ve yurtdışında çalışan insan gücünün tespiti yapılmalıdır. Sertifikasyon için deneyimli insan kaynağına ihtiyaç duyulduğundan, Üniversitelerimizin havacılık bölümlerinde bu konuda dersler açılmalıdır.

Mesleki eğitimde lise seviyesi okulların ve kursların kalite standartlarını arttıracak tedbirler alınmalı ve denetimler oluşturulmalıdır. Lise seviyesi okullarda, yabancı dil okuma, yazma, konuşma, yeteneği mesleğin gerektirdiği minimum standartların üzerinde kazandırılmalıdır. Bu okulların laboratuvar, atölye, ve lisanslı eğitmen ihtiyacının karşılanması için sektörün desteği sağlanmalıdır. Bu okullarla sektörün işbirliğini geliştirecek teşvik mekanizmaları oluşturulmalıdır. Almanya gibi bazı yabancı ülkelerde uygulanan ikili eğitim sisteminin (Dual Education System) Türkiye’de de uygulanması değerlendirilmelidir. İkili eğitim sisteminde mesleki eğitimin teorik kısmı okullarda, pratik kısmı ise firmalarda verilmektedir.

Mesleki Eğitime mümkün olan en erken yaşta başlanması, eğitimin, sektörle işbirliği halinde, verimli bir şekilde verilmesi ve ihtiyaç duyulan yetişmiş insan kaynağının en kısa sürede ekonomiye kazandırılması, daha sonra da sürekli iş üstü eğitimlerle güncellenmesi ve yetkili otoriteler tarafından denetlenmesi sağlanmalıdır.

7. TEDARİK ZİNCİRİ, FİNANSMAN, SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK VE PAZARLAMA

7.1. Mevcut Durum

Havacılık Sanayii hem tasarım hem de üretim kabiliyetleri açısından çok büyük çapta yatırım harcamasını gerektiren, teknoloji içeriği açısından son derece yoğun ve geniş çapta araştırma-geliştirmenin olmazsa olmaz türünden bir ön koşul olduğu ve de çok farklı pazar dinamiklerine sahip bulunan bir alandır. Ayrıca, bu alanda geliştirilen teknolojilerin daha sonraları sivil amaçlarla da kullanıldığı, dolayısıyla ülkelerin kalkınmasına doğrudan ve dolaylı önemli faydaları bulunduğu bir gerçektir. Havacılık yatırımlarının devamlılığını sağlamanın, gelişmiş devletlerde olduğu üzere, ancak ciddi strateji ve politikaların uzun vadede rasyonel bir şekilde uygulanması ile gerçekleştirilebileceği görülmektedir.

7.2. Plan Dönemi Perspektifi

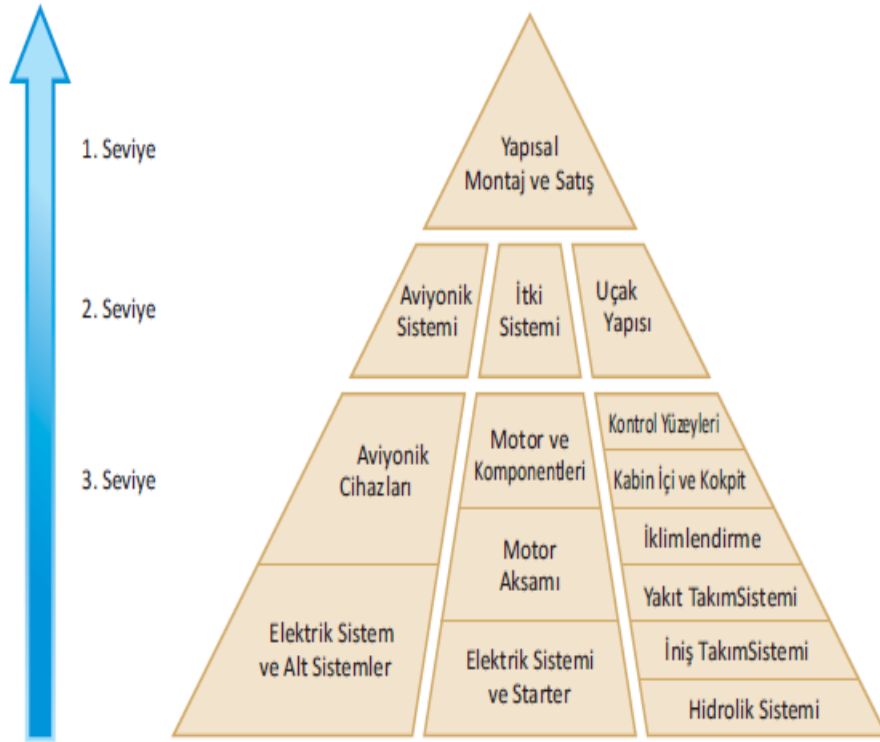
7.2.1. Tedarik Zinciri

Havacılık sanayii, askeri ve sivil, sabit ve döner kanatlı tüm araçların tasarlanması, üretilmesi ve bu araçlara ilişkin teknolojilerin üretilmesi olarak tanımlanabilir. Uçak, helikopter, insansız hava aracı vb. ana platformlar ve bunların itki sistemleri başta olmak üzere, aviyonik, mekanik, yapısal, silah sistemleri gibi alt bileşenlerinin her türlü tasarımı, üretimi, montajı, tedariki, bakım ve onarımı, idame ve işletmesiyle bunlara yönelik teknik danışmanlık ve eğitim gibi destekleyici unsurları, ayrıca yer destek teçhizatları ve test sistemleriyle ilgili olan tüm yardımcı sektörleri içermektedir. Hava araçları, binlerce alt parçadan ve sistemlerden oluşmakta, hemen her biri için özel standartlar ve sertifikasyon gereksinimleri bulunmaktadır.

Havacılık sanayiinde tedarikçiler organizasyonun sağladığı ürüne dayalı hiyerarşik sınıflandırmayla yapılanmışlardır. Havacılık sanayiinde geliştirilen nihai ürünlerin tasarım ve üretim aşamalarının birbiriyle etkileşimi, buna bağlı olarak oluşan tedarikçi yapısı Şekil 6.1’de verilmektedir. Ürün nihai platform olabileceği gibi, nihai platforma entegre edilecek alt sistemler ve ara ürünler de olabilir.

Şekil 7.1 Üretim Piramidi

Seviye 0/1	<i>Sistem entegratörü</i>
Seviye 1	<i>Platform ve Motor Üreticisi</i>
Seviye 2	<i>Sistem tedarikçisi</i>
Seviye 3	<i>Alt sistem tedarikçisi ya da parça üreticisi</i>



Havacılık sanayiinde tamamen kendi ürünlerini geliştirmek isteyen ülkeler, yukarıda bahsedilen üretim piramidinin en üstüne kadar çıkmak zorundadır. Bu amaç doğrultusunda hareket eden ülkeler ise Tablo 8.1'de yer alan bir yol haritasını takip etmektedirler.

Tablo 7.1 Üretim yol haritası

1. Temel bakım kabiliyeti.
2. Bakım, onarım ve temel modifikasyon yeteneği.
3. İthal edilmiş alt parçaların montajı, lisans altında mekanik üretim.
4. Alt parçaların yerli üretimi.
5. Az gelişmiş silah sistemlerinin yerli nihai montajı.
6. Bazı alt sistemlerin yerli üretimi.
7. Az gelişmiş silah sistemlerinin ortak üretimi ya da lisans altında üretimi.
8. Lisans altında yerli imkânlarla üretilmiş olan silah sistemlerine yapılacak Ar-Ge çalışmaları ve iyileştirmeler.
9. Kısıtlı Ar-Ge ile az gelişmiş silah sistemlerinin yerli imkânlarla üretimi.
10. Bağımsız Ar-Ge faaliyetiyle, gelişmiş platformların yabancı alt sistemler ile üretimi.
11. Tamamen yerli ve bağımsız Ar-Ge ve üretim.

1990'lı yılların sonunda hem ABD hem de AB'de havacılık sektöründe birleşmeler yaşanmış ve dağınık yapı, finansal olarak güçlü, ana sistem entegratörleri ve alt sistem sağlayıcıları şeklinde yeniden şekillenmiştir. Bunun yanında, gerek askeri gerekse sivil havacılık alanında ve savunma sektöründe ana sistemleri (uçak, helikopter, uydu, itki sistemleri vb.) geliştiren, üreten, nihai montaj, sistem entegrasyonu ve testlerini yapan ve ülkelerin askeri, siyasi, ticari ve endüstriyel ilişkilerinde önemli rol oynayan ana şirketler;

1. Alıcı hükümetlerin artık her türlü maliyeti (fazla maliyetleri) ödemeye taraftar olmaması,

2. Uluslararası rekabet unsurlarının ön plana çıkması,

nedenleriyle çareyi "*tedarik zincirine*" yönelmekte bulmuşlardır. Bu ağ yapılı tedarik zinciri beraberinde büyük merkezler etrafında toplanmayı da getirmiştir. Örneğin, Montreal, Seattle, Toronto ve Toulouse'da ana yüklenicileri destekleyen alt yüklenicilerden oluşan önemli sanayii kümelenmeleri oluşmuştur. Havacılık ve savunma firmaları artık tüm kabiliyetleri elinde bulunduran modelden, kendisi için getirisi en yüksek ve en kritik olanı elinde tutan, diğer faaliyetlerini de kazancını en üst seviyeye çıkaracak şekilde dış kaynak kullanan firma modeline geçişi hedeflemektedir. Bu nedenle, günümüz dünyasında, mali ve teknik boyut açısından sürdürülebilir olmaktan çok uzak olması nedeniyle, nihai ürüne kadar tüm alt ürün ve sistemleri kendisi geliştiren ve üreten bir firma artık bulunmamaktadır. Bugün platform üreticileri,

özellikle gövde ve kanat gibi büyük yapısal parçaları kendi bünyelerinde üretmekte ve hemen diğer tüm bileşenleri tedarikçilerinden temin etmektedir. Son yıllarda büyük gövde parçaları dahi tedarikçilerden temin edilmeye başlanmıştır. Platform üreticileri ana işleri olan tasarım, idame ve nihai montaja odaklanmaktadır.

Firma dışından temin (“outsorce”) günümüz endüstrisinin, verimlilik ve etkinlik artırımı için başvurduğu ana proje yönetim araçlarından birisidir. Dünyanın en büyük hava aracı üreticilerinden birisi olan Boeing’in, tedarikçi sayısının 28.000’i bulduğu belirtilmektedir. Boeing yılda yaklaşık 800 milyon adet parça satın almakta, tedarik zincirindeki toplam çalışan sayısı da 500.000’i bulmaktadır. Ülkemizden TUSAŞ ve TEI’nin de tedarik zinciri içerisinde yer aldığı, Boeing’in 787 uçağı 2 milyondan fazla parçadan oluşmaktadır. Motor, iniş takımları, aviyonikler gibi ana alt sistemleri de Tablo 8.2’de verildiğı üzere 40 kadar büyük tedarikçiden temin edilmektedir.

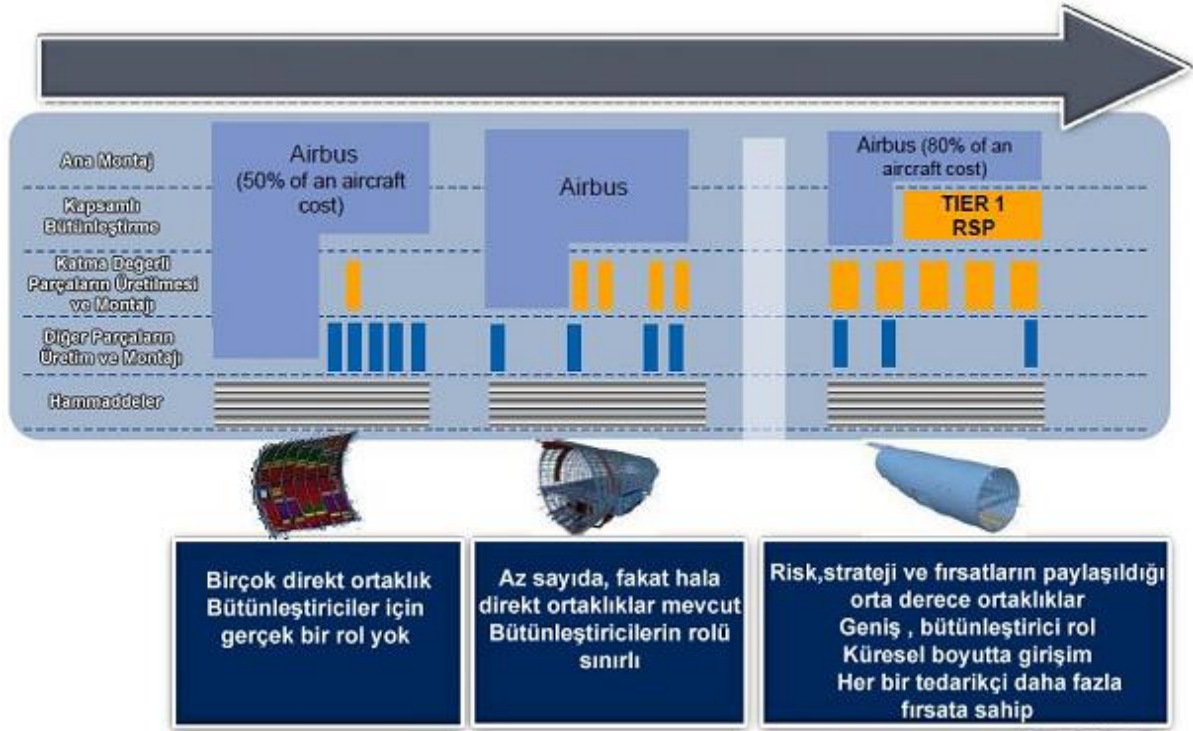
Tablo 7.2 Boeing 787 Programı Ana Tedarikçileri

BOEING 787 Programı Ana Sistem Tedarikçileri	
Air Cruisers Escape slides	Kawasaki Heavy Industries Fixed trailing edge, forward fuselage
Leonardo Centre Fuselage, horizontal stabilizer	Kidde Technologies Fire protection system
Bridgestone Tires	Korean Airlines Wing tips, stringers, nose wheel well
C&D Zodiac Windows, Doors	Safran Labinal Wiring
Dassault Systemes Tools/software	Latecoere Passenger doors
Delmia Corp. Software	Messier-Bugatti Electric brakes
Diehl Aerospace Main cabin lighting	Messier-Dowty Landing gear structure
Donaldson Air purification system	Mitsubishi Heavy Wing box
Eaton Aerospace Pumps, valves, hydraulics etc.	Monogram Systems Water & waste systems
Esterline Flight deck control panels	Moog Flight control actuation system
Fuji Heavy Industries Centre wing box	Panasonic Cabin services system
GE Aviation Landing gear actuation and control system, etc	Parker Aerospace Hydraulic subsystem
GE Engines Engines	PFW Metallic tubing and ducting
GKN Aerospace Composite mat for wing ice protection	PPG Aerospace Dimmable windows
Goodrich Engine nacelles, numerous systems	Rockwell Collins Displays, pilot control systems, communications
Hamilton Sundstrand Auxilliary power unit, environmental control systems	Rolls-Royce Engines
Honeywell Navigation	Saab Cargo doors
Intercim Software	Securaplane Emergency lighting systems
Intertechnique & Avox Oxygen systems	Spirit Aerosystems Forward fuselage, flight deck, engine pylons etc
Ipeco Flight deck seats	Toray Prepreg composites
Jamco Lavatories, galleys, bar units etc	Ultra Electronics Wing ice portection

Kaynak: International Association of Machinists and Aerospace Workers: The Boeing Company 2016 Annual Report

Lockheed Martin ise kendi tedarik zinciri yönetim felsefesini "SCM+ : Supply Chain Management Plus Program" olarak nitelendirmektedir. Benzer bir durum Avrupa'da yaşanmaktadır. Airbus'ın tedarikçileri arasında KOBİ'lerin payı Fransa'da %65'lerdeyken Almanya'da bu oran %90'lara kadar çıkmaktadır. Ortalama rakam ise Şekil 8.2'de görüldüğü üzere bugün %80'lere ulaşmıştır.

Şekil 7.2 Airbus Tedarik Zinciri Gelişimi



Aslında, ABD ve AB ülkeleri tarafından, yan sanayii gelişimi sadece maliyet yönünde değerlendirilmemekte, uluslararası ilişkileri geliştirmenin, daha doğrusu ihracat pazarı kurmanın da bir aracı olarak görülmektedir. Firmalar, girmek istedikleri pazarlarda faaliyet gösteren yerel firmalarla kurdukları ortak girişimlerle (joint venture) hem kendi pazarlarını genişletmekte, hem de riski paylaşan ortak bulmaktadırlar. Offset yükümlülüğüne sahip firmalarsa, yan sanayii kurumları ile eşleştirilebildiklerinde gelecekte süreklilik sağlayacak ana-alt yüklenici ilişkileri kurmaktadır.

Boeing veya Airbus gibi büyük firmalar, aslında ellerinde bulunan yetenekleri, kaynaklarını ve hedeflerini dikkate alarak yapılan değerlendirmeler ve hangilerinin getirisinin daha uygun olduğuna karar verdikten sonra, elde tutma ya da alt yüklenici kullanma kararını almaktadır. Diğer yandan sistem entegratörlüğü görevi üstlenen bir firmanın, bir alt sistemin üretilmesi için gerçekleştireceği yatırımın, ileride kâr sürekliliğini sağlamak için o alt sistem üzerine çalışmalarını yoğunlaştırmak zorunda bırakacağı açıktır. Bu da, firmayı ana amacından uzaklaştırabilmektedir. Hâlbuki tedarik zinciri yönetimi sayesinde, yatırım gerektiren konularda ana yüklenici firmalar ilave yatırım ihtiyacı yapmamakta, aynı zamanda alt yüklenicinin kapasite kullanımı da artmaktadır. Diğer bir ifadeyle kazan-kazan durumu oluşmaktadır.

Bu nedenle, özellikle ticari hava aracı programlarının, büyük hacimli olmaları ve çok yoğun rekabetçilik baskısı altında olmaları çok karmaşık yönetim süreçlerini getirmektedir. Askeri programlarda da, nispeten az sayıda üretim, çok özellikli ve sıra dışı görev ekipmanların temini gerekmektedir. Bu amaçla, firmaların tedarikçi yönetim (“supplier management”) bölümleri, kalite kontrolden, mali denetime kadar kapsamlı birçok sözleşmeyi yönetmek durumunda kalmaktadır. Üretim projelerinde, sürdürülebilirlik, güvenilirlik, rekabetçi maliyetlerin sağlanması, üretimden kalkmış olsa da onlarca yıl sonra dahi başarılı idame sağlanabilmesi gibi konular üreticiler için aşılması gereken ana zorluklardır.

Ülkemizde yürütülen hava aracı programları kapsamında, başta TUSAŞ üzerinden, birçok yerli firmamıza tedarikçi olma fırsatı verilmektedir. Hürkuş uçağımızın, ANKA ve ATAK platformlarımızın birçok yapısal ve sistem parçaları TUSAŞ dışındaki alt yüklenicilerde üretilmektedir. Alt sistemler bazında, ASELSAN liderliğinde birçok aviyonik bileşen, kablaj ve bazı elektronik cihazlar çok değerli firmalarımızca üretilmektedir. ASELSAN’ın çok özel özgün geliştirilmiş görev bilgisayarları, termal kameraları, elektronik harp sistemleri platformlarımıza entegre edilmektedir.

Savunma Sanayii Müsteşarlığı, yürüttüğü projelerde yerlileştirme ve yerli tedarik zincirinin geliştirilmesine yönelik önemli faaliyetler yürütmektedir. Bu amaçla ana proje sözleşmelerinin yanında, “Sanayii Katılımı ve Offset (SK/O)” sözleşmeleri de imzalanmakta ve yerli tedarik zincirleri desteklenmektedir. Bunun yanında finansal destekleme (faizsiz kredi) imkânları sağlanmakta, kabiliyet denetimleri yapılmaktadır. SSM, ihtiyaçların yurt içinden karşılanma oranını tabana yayılmış bir tedarik zinciri oluşturarak artırmak üzere çalışmaktadır.

Savunma Sanayii Müsteşarlığı, “Teknolojik Derinlik ve Küresel Etkinlik” ana temasını işleyen yeni dönem planlama çalışmaları kapsamında 2017-2021 yılı Stratejik Planında, “Sektörün Yetenek Bazlı Büyümesinin Sağlanması” stratejik amacı çerçevesinde konu ile ilgili aşağıdaki hedefleri belirlemiştir:

- ❖ Geliştirilen özgün platform ve sistemlerin uluslararası pazarda rekabet edebilirliğini sağlamak
- ❖ Sektörün Yerli Sistem/ Alt Sistem/ Bileşen kullanımını artırmak üzere Ana Yüklenici firmaların firma dışı yerli kaynak kullanımını artırmak
- ❖ Sektörde faaliyet gösteren firmaların “Kabiliyet Envanteri”ni geliştirmek
- ❖ Kara, hava ve deniz platformları güç ihtiyacının karşılanması için altyapı oluşturmak

❖ Ulusal savunma sanayii ekosisteminde yer alan firmaları ve yeni teşebbüsleri teşvik ederek rekabet güçlerini artırmak.

Hava araçları ve tedarik zincirlerinin sektörde rekabetçi kalabilmeleri için performans, maliyet ve sertifikasyon gereklilikleri çok büyük önem taşımaktadır. SSM tarafından geliştirilen özgün platform ve sistemlerin uluslararası pazarda rekabet edebilirliğini sağlamak amacıyla, aşağıdaki ana çalışma alanları belirlenmiştir:

- ❖ Öngörülen helikopter birim fiyatının sınıfındaki helikopterler ile uyumu sağlanacaktır.
- ❖ EASA/ SHGM sertifikasının alınması sağlanacaktır.
- ❖ Helikopterin teknik özelliklerinin sınıfındaki helikopterler ile uyumu sağlanacaktır.
- ❖ İyileştirme programları hayata geçirilecektir.
- ❖ Uluslararası sertifikasyon sayısı artırılacaktır.
- ❖ Yerli alt yüklenicilere sağlanan kredi sayısı artırılacaktır.
- ❖ Mevcut ve geliştirilecek İHA Sistemlerinin birim fiyatının sınıfındaki İHA' lar ile uyumu sağlanacaktır.
- ❖ İHA Sistemlerinin teknik özelliklerinin sınıfındaki İHA Sistemleri ile uyumu sağlanacaktır.

Firmalarımızın daha fazla alt yüklenici kullanarak, uzmanlık alanlarına daha sağlıklı erişimi ve sektörel firmalarımızın daha sürdürülebilir iş modellerine ulaşması hedeflenmektedir. SSM tarafından bu amaçla, yerli sistem/ alt sistem/ bileşen kullanımını artırmak üzere ana yüklenici firmaların firma dışı yerli kaynak kullanımını artırması için aşağıdaki faaliyetler hedeflenmiştir:

Yerli dış kaynak kullanım artış oranı yıllık %3 olarak hedeflenmiştir. Bu amaçla SSM, projelerinde potansiyel alt yüklenicileri ihale aşamalarında belirtmekte, öncelikli yatırımlar konusunda projeler yönlendirilmektedir.

Tamamlanan ar-ge projelerinden, sanayileştirilen sistem/alt sistem/bileşen sayısı artırılmaktadır. Ar-ge Projelerinde elde edilen teknolojik kazanımların katma değer yaratacak ticari ürün ve hizmetlere dönüştürülmesi desteklenmektedir.

Firmalarımızın kabiliyetlerinin sürekli izlenmesi, herhangi bir gerileme durumu olduğunda müdahale edilmesi, fırsatlar doğduğunda kazanımların sağlanması büyük önem taşımaktadır. SSM bu amaçla, sektörde faaliyet gösteren firmaların “Kabilyet Envanteri”ni geliştirmek gibi bir hedef belirlemiştir. Bu amaçla şu faaliyetler yürütülmektedir:

❖ Endüstriyel yetkinlik değerlendirme (EYDEP) puanlama kriterleri raporu hazırlanmaktadır. Bu amaçla bir EYDEP değerlendirme heyeti oluşturulmuş ve firmalarımız düzenli değerlendirme kapsamına alınmıştır.

❖ Yetkinlik analizi yapılmak üzere yerinde incelenen portalde yer alan firma sayısı artırılmaktadır. Bu amaçla sürekli teknik görüşmeler yapılmakta, başvurular alınmakta ve kümelenmelerle temas halinde bulunmaktadır.

Motorlar, hava araçlarının en maliyetli bileşenlerinden biridir ve ömür devri maliyeti de en yüksek olanıdır. Motor alt bileşenlerinin çoğu kullanım ömrü ve ağır bakım maliyetleri getirmektedir. SSM, özgün projelerimizde motor ihtiyaçları üzerine yoğun çalışmaktadır ve projeler geliştirmektedir. TEI ile yürütülen “Turboşaft Motor Geliştirme Projesi” bu hedefin önemli bir göstergesidir. Milli muharip uçak projesi kapsamında da motor geliştirme için planlamalar yapılmaktadır. SSM, stratejik hedefleri arasına, “Kara, hava ve deniz platformları güç ihtiyacının karşılanması için altyapı oluşturmayı” olarak önemli bir adım atmıştır. Bu kapsamda şu faaliyetler hedeflenmiştir:

❖ Turboşaft motor test altyapısı (2000 shp’a kadar) tamamlanma oranı yükseltilecektir. Bu amaçla ana yüklenici firmamız TEI’de test ve imalat teknolojileri için yatırım yapılmaktadır.

❖ Turboşaft motor alt sistemlerinin yerileştirme oranı (Toplam alt sistem sayısının %50’si) yükseltilecektir. Bu amaçla motor içerisindeki alt sistemlerin üreticisi olabilecek firmalarla görüşmeler yapılmaktadır.

Birçok temel alt sistemde stratejik yatırımlar hedeflenmelidir. SSM, bu konuda ortaklıklar geliştirerek stratejik adımlar atmaktadır. Özel sistemler ve test altyapıları için firmalar, değerli sanayii firmalarımızın ortaklıkları ile birlikte kurulmaktadır. SSM, stratejik planında da “Ulusal savunma sanayii ekosisteminde yer alan firmaları ve yeni teşebbüsleri teşvik ederek rekabet güçlerini artırmayı” hedeflemiştir. Bu amaçla aşağıdaki faaliyet yürütülmektedir:

❖ Ortaklık yoluyla desteklenen Stratejik/Teknolojik Yatırım Şirketi sayısı artırılmaktadır. SSM’nin TUSAŞ firmasındaki ortaklığı benzeri, test ve özel sistemler için ortaklıklar kurmaya başlanmıştır.

❖ SSM Sanayileşme Bülteni yayınlama çalışmaları yürütülmektedir.

❖ İşbirliği Etkinlikleri / Sanayileşme Bilgilendirme Çalıştayları yapılmaktadır. Bu çalıştaylarla ana yüklenici ve girişimci firmalarımız bir araya gelmesi sağlanmaktadır.

SSM'nin geçmiş yıllarda (en son 2015 yılında) son 4 yıllık veriler göz önünde bulundurularak yaptığı “Savunma Sanayii Mali Analizleri” bulunmaktadır. Bu analizlerle, sürdürülebilir ve rekabetçi bir savunma sanayi ekosistemi oluşturma çalışmaları kapsamında firmaların bilanço ve gelir-gider tabloları üzerinden sektörün durumu irdelenmiştir. Sektörün cirolarının çok büyük kısmının ana yüklenicilerden oluştuğu, alt yüklenici ve yan sanayiinin toplam cirolardaki payının çok düşük düzeylerde kaldığı belirlenmiştir. Sektörün 25 büyük firmasının toplam cirolarının yüzde 10-15'i kadarının yan sanayi kullandığı tespit edilmiştir. Yani, Sektörün cirolarının çok büyük kısmının ana yüklenicilerden oluştuğu, alt yüklenici ve yan sanayiinin toplam cirolardaki payının çok düşük düzeylerde kaldığı anlaşılmaktadır. Bu durum, sektörde derinleşme sıkıntısının olduğunu göstermesi açısından kıymetlidir.

SSM tarafından tedarik zincirinin bir piramit (sanayi piramidi) şeklinde yapılandırılması; sivil ve askeri havacılık alanındaki ürün ve ana sistemlerin tasarımı, üretimi (nihai ürün montajı), sistem entegrasyonu ve testleri ana yüklenici vasıflarına sahip firmalar tarafından yürütülürken piramidin bir alt seviyesinde alt sistemleri (tasarım dâhil) geliştiren ve üreten, aynı zamanda kazanılan birikim ve referans ile yurt dışındaki projelere/platformlara benzer alt sistemleri geliştirerek sağlayabilecek, bu sayede nitelikli ihracat, katma değer yaratabilecek ve sürdürülebilirlik amacına ulaşacak alt sistem sağlayıcı firmalar bulunmalıdır. Piramidin en alt basamağında ise bir taraftan ana yüklenicilerin doğrudan nihai montaj hattını destekleyen, diğer taraftan alt sistem üreticilerinin ürünlerinde kullanılan parçaları üreten, kümelenme üyeleri, yan sanayi firmaları ve tüm yapıya hizmet veren araştırma kuruluşları ve üniversiteler yer almalıdır. Böyle bir yapının, alt yüklenici firmaların yenilikçilik, üretim ve tasarım yeteneklerinin gelişmesine olanak sağlayacağını ve buna bağlı olarak, alt yüklenici firmaların cirolarında sürdürülebilir bir artış olacağı değerlendirilmektedir.

Ancak, ana yükleniciler tarafından, alt yüklenici ile yan sanayi ayrımının henüz yeterli olgunluğa ulaşmadığı görülmektedir. SSM tarafından yapılan Savunma Sanayii Mali Analizlerinde, yüklenicilik bazında firmaların gelir tablosunda yer alan net satış rakamlarının dağılımına bakıldığında; ana yüklenicilerin %72, alt yüklenicilerin %23, yan sanayinin %5 paya sahip olduğunu anlaşılmaktadır.

Tablo 7.3 Net artış rakamları

	2015	2014	2013
Ana Yüklenici	%71	%72	%70
Alt Yüklenici	%24	%23	%26
Yan Sanayi	%5	%5	%4

Kaynak: Savunma Sanayi Analiz Raporu, 2015

Günümüz tedarik dünyasında rekabet, artık rakip firmalar arasında değil de bu firmaların da içinde yer aldığı tedarik zincirleri arasında yaşanmaktadır. En hızlı, en iyi performans gösteren, en iyi çözümleri sunan, en maliyet etkin çalışan, tarif edilen kalitede ürün/hizmet sunanlar ancak rekabet avantajı elde ederek pastadaki paylarını büyütebileceklerdir. Dünyanın olduğu kadar ülkemizin de siyasî, ticarî ve askerî ilişkilerinde lokomotif gücü niteliğindeki savunma havacılık sanayiinde maliyet, zaman ve işgücü bakımından etkin kaynak yönetimine esas olacak etkin ve verimli tedarik zincirlerinin tesis edilmesi gerekliliği açıktır.

Bu nedenle;

Savunma Sanayii Müsteşarlığı, 2017-2021 yılı Stratejik Planı içerisinde yer alan Stratejik Hedef 2.1.3 “Sektörün Yerli Sistem/ Alt Sistem/ Bileşen kullanımını artırmak üzere Ana Yüklenici firmaların firma dışı yerli kaynak kullanımını artırmak” gereği uygulamaya koyduğu çalışmaların, sivil sektöre de uygulanarak yaygınlaştırılması gerekmektedir.

Havacılık Sanayiinde ana yüklenici olarak tayin edilen firmalarımızın tedarik zinciri yönetimi uygulamaları kritik önem taşımaktadır. Bu firmalar, alt sistem bazında tasarım yetkinliği olan, yeterli derinlikte bir tedarik zinciri oluşturmak ve bunların gelişimini sağlamak gibi bir sorumluluğu üstlenmek durumundadır. Ana sistem entegratörü pozisyonundaki kurum /kurumlar mühendislik ve ar-ge yoğun işlere yönelmeli, firmanın üretim ve montaj yoğun işleri kademeli olarak azaltılmalı ve maliyet liderliği stratejisi izleyebilecek olan yerli alt yüklenicilere yönlendirilmesi sağlanmalıdır. Hatta ana yüklenici firmalar, altyüklenicilerini/tedarikçilerini yalnızca üretim (build-to-print) faaliyetlerinde görevlendirmek yerine tasarımı (design-to-build) öngören faaliyetler için de atayabilmelidir.

Havacılığın temel gereksinimlerinden, uçuş emniyet sertifikasyonu konusunda, her seviyede tedarik zinciri mühendis ve yöneticilerinin farkındalıklarının artırılması gerekmektedir. Bu amaçla, tüm sektöre sistemli eğitim verilmesi gerekmektedir.

Üniversiteler, araştırma kuruluşları ve Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK) Enstitüleri'nin kabiliyetlerinden sanayiinin faydalanması da sağlıklı teknoloji tabanı için önemli olduğu değerlendirilmektedir.

Yapılacak işin uzun soluklu sözleşmelerle taahhüt edilmesinin sağlanması, savunma havacılık sanayii tedarik zincirlerinde uzun vadeli ilişkiler kurulmasını da beraberinde getirecektir. Kurulacak tedarik zincirlerinin, stratejik ortaklığı, karşılıklı bilgi ve risk paylaşımını destekler şekilde, ürün teslimatı sonrasında da devam ettirilmesi sağlanmalıdır.

Ana yüklenici firmaların tedarik zinciri stratejisine uyumlarını tespit etmek üzere firma içi değerlendirmelerini yapmaları, eksikliklerini tespit etmeleri ve bütün tedarik ağında kullanılabilir bir yol haritası çıkarmaları gerekmektedir.

Tedarikçi entegrasyonunu artırarak tedarikçileri risk ortağı haline getirebilmesi adına, altyapı, teknoloji ve inovasyon yatırımlarında ağ içindeki bilginin ve tasarım/geliştirme maliyetlerinin paylaşımının sağlanması gerekmektedir.

Alt yükleniciler ve yan sanayii için, vergilendirmede ve ödemelerde uygun teşvik mekanizmalarının kurulması gerekmektedir.

Ana yüklenicilerin, alt-yüklenici ve yan sanayiinin gelişmesini sağlamak üzere, çeşitli eğitimler organize etmesi, yeni altyapı yatırımları konusunda teknik danışmanlık sağlaması, tedarikçilerin daha iyi koşullarda finansman sağlamalarını kolaylaştırmak için bankalarla işbirliği yapması sağlanmalıdır.

Alt yüklenici ve yan sanayiinin, ISO, AS 9100 Kalite Sistemi Standardı, AQAP ve CMMI gibi uluslararası standartlara hâkimiyetlerinin sağlanması yönünde teşvik edilmesi gerekmektedir.

Alt yüklenicilerin; öz kaynak yetersizliği, nakit akışı sıkıntıları, teminat mektubu temin edilememesi, uzun dönemli taahhüt altına girememe problemleri bulunmaktadır. Alt Yüklenicilerin ekonomik sürdürülebilirlikleri için, teşviklerden ve devlet desteklerinden daha fazla yararlanmaları için politikalar geliştirilmesi ve uygulamaya geçirilmesi gerekmektedir.

7.2.2. Finansman

Havacılık genel olarak, kar oranı düşük ve yüksek hacim gerektiren bir sektördür, bu haliyle ağır sanayii olarak tanımlanabilir. Özellikle ticari platform üreticileri, rekabetin getirdiği

çok düşük kar marjları ile platformlarını teslim etmektedirler. Maalesef, ana yüklenici firmalarımız, yüksek operasyonel maliyetle faaliyetlerini sürdürmektedir. Bu da firmaların karlılıklarını etkilemektedir. Uluslararası alanda yapılan sektör analizlerinde program yönetimi, fiyat baskısı, müşterilerin alım gücüne bağlı olarak önümüzdeki yıllarda uluslararası savunma firmalarının faaliyet kar marjı seviyesinin düşük seyretmeye devam edeceği öngörülmektedir. Bu sebeple firmalar operasyonel süreçlerinin verimliliklerinin artırılması ve tedarik zinciri yapılarının geliştirilmesi üzerine detaylı çalışmalar yapmaktadır. Boeing'in, ticari ağırlıklı tüm operasyonları dâhil, 2016 yılı net kârı %5 (\$4.895/\$94.571 milyon) civarındadır (Boeing,2016). Ayrıca firmaların, diğer sektörlere göre adet bazında az sayıda imalat yaptığı, geliştirme programlarının yıllarca sürdüğü de değerlendirildiğinde finansal geri dönüşlerin uzun sürelerde sağlanabildiği görülmektedir.

Ülkemizde şu ana kadar yürütülen havacılık projelerinin çoğunluğu Savunma Sanayii Müsteşarlığı tarafından gerçekleştirilmektedir. SSM, firmalarımızın finansal sürdürülebilirliği açısından offset programları yürütmüş ve bu büyük ölçüde TUSAŞ ve ASELSAN gibi kuruluşlarımızı finansal açıdan rahatlatmıştır. Projelerin gerçekleştirilmesinde SSM, finansal destek de sağlamış, faizsiz borç vererek (SSM kredisi) firmalarımızı desteklemiştir. Savunma projelerimizde vergi muafiyetleri de dolaylı destekleme sağlamıştır.

Savunma sanayi, sahip olduğu stratejik öneme paralel olarak Türkiye'de yeni kurulacak işletmelerin ve mevcut firmaların yatırımlarında yararlanabilecekleri, değişik kurumlar tarafından sağlanan da pek çok teşvik ve destek programı bulunmaktadır. Öncelikli yatırım alanlarından biri olan savunma sanayini yerli üretimi cazip kılmak adına, hangi bölgede yatırım yapıldığına bakılmaksızın savunma sanayi yatırımlarının 5.Bölge teşviklerinden yararlanması olarak göze çarpmaktadır. Bu alanda yatırım yapmak isteyen potansiyel yatırımcıların karşılaşması gereken tek kriter 20 milyon TL tutarında sabit yatırımın yapılması olarak görülmektedir. Temel destek sağlayan kurumlar arasında Kalkınma Ajansları, Ekonomi Bakanlığı, Küçük ve Orta Ölçekli İşletmeleri Geliştirme ve Destekleme İdaresi Başkanlığı (KOSGEB), Türkiye İş Kurumu (İŞKUR), Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK), Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı (TTGV) ve Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı yer almaktadır.

Teşvikler: Bu konuda ana sorumlu Ekonomi Bakanlığı'dır.

Hibe ve Krediler: Bu kapsamda TÜBİTAK- İŞKUR- KOSGEB- Kalkınma Ajansları- Bilim Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı tüm sektörler için açıktır. Ayrıca Savunma Sanayii Müsteşarlığı'nın da kendi sektörüne özel "Nitelikli Ürün Kredisi" ve "EYDEP" gibi destek mekanizmaları bulunmaktadır.

Her bir kurum farklı başlıklarda hibe, kredi veya vergi teşvikleri sağlayabilmektedir.

Şekil 7.3 Teşvik/Destek veren Kurum/Kuruluşlar

TEŞVİK/DESTEK ADI	TEŞVİK/DESTEK VEREN KURUM/KURULUŞLAR											
	Savunma Sanayii Müsteşarlığı	Ekonomi Bakanlığı	Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı	TÜBİTAK	Türk Erişimbank	Kredi Garanti Fonu (KGF)	Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı	KOSGEB	Türkiye Teknoloji Geliştirme Valfi	Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı	Türkiye İş Kurumu (İŞKUR)	Kalkınma Ajansları
Yatırım Teşviki/Desteği		√	√	√	√							
KOBİ Destekleri		√	√	√	√	√	√	√				√
Yüksek Teknolojili Ürün Destekleri	√	√	√	√					√			
Kredi Desteği	√				√	√		√				√
Ar-GE Desteği	√	√	√	√			√	√	√	√		
Genel Destekler		√						√				√
İstihdam Teşviki/Desteği		√						√			√	
Enerji Verimliliği İle İlgili Destekler								√		√		
Bina/İnşaat/Emlak İle İlgili Destekler			√									
Laboratuvar Hizmetleri Destekleri				√				√				
İşbirliği Destekleri		√	√	√				√				
Uluslararası İşbirliklerine Katılımı Özendirmeye Yönelik Destekler				√								
Patent Desteği				√								
Sanayi Katılımı /Offset	√											

Ayrıca organize sanayi bölgeleri (OSB), savunma sanayi yatırımları için farklı teşvik fırsatları da sunmaktadır. OSB dışındaki alanlarda yapılacak savunma sanayi yatırımları için işveren sigorta primi desteği 7 yıl iken OSB içinde bu süre 10 yıl olarak görülmektedir. OSB içinde devlet tarafından sağlanacak bu desteğin herhangi bir üst sınırı da bulunmadığından OSB içinde savunma sanayi yatırımı yapacak olan yatırımcılar için daha avantajlı hale gelmektedir.

Ancak, havacılık sektörünün, kendine özgün finansman sıkıntılarını temel olarak aşağıdaki gibi özetlenebilir:

- ❖ Yoğun rekabet ve yüksek maliyetlerin getirdiği kısıtlı getiri,
- ❖ Yüksek yatırım ve geliştirme maliyetleri,

- ❖ Sabit yatırım ihtiyacının yüksek olması,
- ❖ Stok tutma sürelerinin uzun, dolayısıyla işletme sermayesi ihtiyacının yüksek olması,
- ❖ Pazarın ancak az sayıda model ve firmaya izin vermesi,
- ❖ Özellikle askeri projelerin ağır teslimat ve imalat süreçleri,
- ❖ Uzun süreli projelerin taşıdığı politik ve finansal riskler,
- ❖ Devlet projelerinin getirdiği kamusal gereksinimler,
- ❖ Yüzyılı bulan proje idame süreçleri,
- ❖ Kamu hava araçlarının belirsiz lojistik gereksinimleri,
- ❖ Küresel pazar yönetimi.

Bu finansman güçlüklerine özet olarak değinmek gerekirse, temel olarak karşılaştırmalı diğer birçok endüstriyel sektörlerden farklılıklar açığa çıkmaktadır. Yoğun rekabet, firmaları çok düşük ve uzun süreli getirili projelere zorlamaktadır. Sivil sektörde karlı sadece Boeing ve Airbus'ın kaldığı bilinmektedir. Ticari sektörde yer almaya çalışan diğer firmaların devlet desteği almak zorunda kaldığı veya yine büyük firmalardan finansman desteği almak durumunda olduğu görülmektedir. Benzer şekilde alt sistemlerde de rekabet ve düşük hacim büyük kısıtlar oluşturmaktadır. Motor, APU, iniş takımı ve aviyoniklerde, sistem tedarikçi sayısı birkaç taneye inmiştir. Daha da alt seviye tedarikçilerde de hacim azlığı, düşük teknoloji imalatın getirdiği düşük getiriler gündeme gelmektedir. Özellikle malzeme ve detay parça üreticilerinde tekeller oluşmaya başlamıştır.

Hava araçları bazında, ilk yatırım ve geliştirme için maliyetleri milyar dolar olan projeler başlatılmak durumundadır. Alt sistemlerde de benzer seviyelere yakın yatırım rakamları söz konusudur. Boeing 787 uçağının geliştirilmesinin 30 milyar ABD dolarını geçtiği bilinmektedir. B787 uçaklarının tanesinin 250 milyon ABD doları civarında olduğu, programın maliyet geri dönüşünün ise bin kadar uçakta ancak başarılacağı bilinmektedir. Benzer şekilde en büyük motorlardan birisi olan GE90 motoru 2 milyar ABD dolarlık bir programla geliştirilmiştir.

Diğer yandan, tüm dünyada havacılık sanayi diğer sanayi dallarından farklılıklar arz etmekte olup, uzun vadede sağlayacağı katma değer nedeniyle devletlerin stratejik yaklaşımları içerisinde yer almaktadır. Bugün dünyanın büyük havacılık şirketleri bu düzeye gelinceye kadar kendi devletlerinden ciddi destek almışlar ve almaya da devam etmektedirler. Hatta bu yardımlar ülkeler arasında anlaşmazlık konusu olmuş ve bu anlaşmazlık Boeing ve Airbus

örneğinde olduğu gibi Dünya Ticaret Örgütü platformuna dahi taşınmıştır. Ülkemizde de, ar-ge desteğinin son yıllarda Avrupa Birliği ile uyum çerçevesinde arttırıldığı görülmektedir. Ancak 2011 yılında Gayri Safi Yurt İçi Hasılanın %2'si olarak hedeflenen ar-ge desteğinin, gelişmiş ülkelerdeki düzeyi %3-%5 arasındadır. Airbus'ın yeni uçak geliştirme maliyetlerinin %33'u dolaylı olarak AB tarafından finansa edilmektedir. Ayrıca, Airbus çektiği kredilerin geri ödemesini, uçak satış tahmininin %40'ı oranında gerçekleşmeden yapmamaktadır. Benzer şekilde ABD'de ciddi vergi indirimleri bulunmaktadır. Devlet, firmaları doğrudan desteklemektedir. Brezilya ve Kanada'da hava aracı geliştirme maliyetlerinin %35'i devlet tarafından karşılanmaktadır. Embraer firmasının özelleştirilmeden önceki dönemde 2 Milyar USD tutarındaki borcu devlet tarafından karşılanmıştır. Çin, Rusya, Hindistan, Brezilya gibi ülkeler havacılık sanayine yönelik olarak ciddi yatırımlar yapmaktadır. Çin'in savunma sanayiini yeniden canlandırmaktaki başarısı iki ana faktörle açıklanmaktadır.

Birincisi, sanayii için geniş fon sağlanması (2016 yılında Çinli Bankaların 87 Milyar ABD Doları fon sağlamıştır) ve ikincisi, 'Dörtlü Mekanizma' ("rekabet, değerlendirme, gözetim ve cesaret" – "competition, evaluation, supervision and encouragement") üzerine kurulu temel reformlar. En büyük destek ise ülkelerin kendi şirketlerini kayırmacı politikaları olmuştur. ABD'de UH-72 Lacota projesini, büyük yatırımlar yapmasına rağmen, Eurocopter'in alması ülke içinde "Ar-ge gibi hayati önem taşıyan yatırım fonlarının ABD savunma ihtiyaçlarının dışındaki sahalara kayması", "yabancı kaynaklara bağımlılık", "milli gizlilik" gibi sebeplerle ciddi tartışmalara neden olmuştur. Hâlbuki ABD'de yabancı ülkeler tüm ABD savunma ve havacılık yatırımlarının sadece %5'ini kontrol etmektedir.

Ticari yönden bakıldığında, hızlı stok çevrimi finansal açıdan firmalar için çok önemlidir; ancak, hava araçlarının imalat süreçleri de çok kısa olamamaktadır. En hızlı ticari programlarda dahi montaj ve test süreleri aylarca sürmekte, askeri programlar da yılları bulmaktadır. Sıra dışı, elektronik harp, özel silah ve radar sistemleri taşıyan askeri platformlarda, çok karmaşık test ve imalat süreçleri sonucu daha da uzun yıllarda teslimatlar gerçekleştirilmektedir. Özellikle alt sistemler hava aracı üzerine teslimatlardan aylar önce takılmakta, montaj ve kabul süreçlerinde çok ciddi stok maliyeti getirmektedir. Bu durum firmalar açısından ciddi finansal maliyetler getirmektedir. Ana yüklenici firmalarımız, uluslararası savunma firmaları ile aynı oranda stok tutmasına rağmen stokların ciroya dönüşme oranı yabancı firmalara göre yarı hızındadır. Bunun sebebi, firmalarımızın ağırlıklı stoklarında hammadde tutmaları ve stok devir hızlarının düşük kalması olarak değerlendirilmektedir.

Pazarın kısıtlı oluşu ister istemez, az sayıda model ve firmayı destekleyebilecek bir unsurdur. Ticari yolcu uçakları sektörüne bakıldığında, 2018-22 yılları için öngörülen teslimat sayısı 11000 kadardır. (Aviationweek, 2018) Bu, yaklaşık yıllık 2000 kadar ticari uçak teslimatı getirmektedir ki bu değer de %60-70'ini Boeing 737 ve Airbus 320 oluşturmaktadır. Bu durumda da yine alt sistem tedarikçileri bu model uçaklara parça üretememeleri durumunda dönemlik imalat sayıları çok düşmektedir. Helikopter, İHA, iş jetleri gibi bazı platformlarda yıllık üretimler 10-20 civarında kalmaktadır.

Projelerin geliştirme ve teslimat sürelerinin on yılları bulması durumunda da, politik ve finansal pazar risklerinin dikkate alınması gerekmektedir ki günümüz dünyasında 10 yıl veya daha fazla sürelerde kur tahmini yapmak, politik gerginlikleri veya devlet kısıtlarını tahmin etmek neredeyse imkânsızdır. Çok uzun vadeli tutarlı öngörüler, orta doğunun karmaşıklığı, gelişen piyasaların kapital eksikliğinden dolayı yüksek riskli finansal yapısı, Çin ve Hindistan'ın çok büyük ekonomilere dönüşerek politik ve finans piyasalarını şekillendireceği gibi konulardır.

Özellikle devlet projeleri, tedarikin yanında kamuyu gözetme amacıyla offset benzeri gereksinimler ortaya koymaktadır. SSM programlarında %70 offset ve sanayii katılımı istemekte, KOBİ'lere iş aktarımı zorunluluğu talep edilmektedir. Bu durum, askeri platform ihracatında ciddi proje yönetim riski ve maliyetleri gerektirmektedir. Bir platformun ihracatında, eğer makul sayıların üzerinde bir sipariş söz konusu ise, o ülkede nihai montaj hattı zorunludur. Benzeri birçok offset uygulaması firmalara birçok durumda finansal risk ve proje riski olarak yansımaktadır; ancak, nispeten uzun vadeli yatırımlarda bu uygulamalar ticari avantaj yaratmaktadır.

Platformlar, yukarıda bahsedildiği üzere uzun süreli geliştirme ve teslimat programları ile hayata geçirilmekte olduğundan, üreticiler ister istemez aynı tasarımı modernize ederek on yıllarca üretmek durumunda kalmaktadır. Üretilen platformlarda 30-50 yıl süreli hizmet verilmektedir. Bazı askeri platformlarda bu süreler 50 yılı da geçmektedir ki B-52 gibi istisna programlarda yüzyıllık kullanım öngörülmüştür. Mevcut devam eden F-16 programında, V modeli halen üretilmektedir ve son teslimatların 50 yıl operasyonel olacağı düşünüldüğünde, program yüzüncü yılını görecektir. Özellikle iniş takımı, hidrolik, gövde yapıları gibi mekanik sistemlerde, üreticiler tasarım ve alt yüklenicileri değiştirmeyi pek tercih etmemekte, bu durumda da onlarca yıl boyunca bu tasarımların teknik ve lojistik anlamda idamesi

gerekmektedir. Bunun gerçekleştirilebilmesi için firmalar, tasarımı koruyacak mühendislik ve imalat yatırımını, destek anlaşmalarını hayatta tutmak durumundadır. Örneğin bir mekanik valf, hidrolik silindir, erişim kapağı tasarımının sekseninci yılında üretilebilir kalmalıdır.

Lojistik getiriler bazı programlarda, firmaların asıl gelir kaynağı olarak modellenebilir ki özellikle motor gibi çok yıpranan ve bakım isteyen alt sistemler ciddi anlamda lojistik iş hacmi yaratabilirler. Ticari havacılıkta platformlar yıllık yaklaşık 3000-4000 saat arasında ağır kullanımdadır ve lojistik getiri tahmin edilebilir; ancak, askeri kullanım tümüyle belirsizdir. Askeri hava araçlarının yıllık kullanım süreleri 100 ila 1000 saat arasında değişmektedir. Özellikle barış zamanı ki her barışçıl ülkenin tercihidir, sadece eğitim ve bakım amaçlı kullanım söz konusudur ve yedek parça, onarım gibi maliyetler çok düşmektedir. Üreticiler bu durumda uzun vadeli lojistik gereksinimi tahmin edemeyerek, riskli stok yatırımları yapmak durumunda kalmaktadır.

Havacılık dünyasında, hiçbir ülke ve firma sadece kendi pazarına ürün satarak ayakta kalamaz. ABD ve Rusya dahi ihracat yapmak durumundadır. Bu durum sayısız proje maliyeti getirmektedir. Ülkeler arası gümrük, vergi, offset gibi yükümlülüklerden, ihracat kısıtlarına birçok yasal güçlük öne çıkmaktadır. Dünya’da bölgeler arası ekonomik aktivite dengesizliği de sürekli artmaktadır. Çin ve Hindistan ekonomileri büyük patlama yaşarken, Kuzey Amerika ve Avrupa’da düşük büyüme ve nüfus artışı bulunmakta, Afrika ve Güney Amerika beklenen pazar gelişimini sağlayamamaktadır. Emtia zengini ülkeler de dalgalanan petrol ve maden fiyatları ile büyük belirsizlik içerisinde. Bu durum firmaların uzun süreli yatırımlarını Çin ve Hindistan’a yönlentmelerine neden olmakta, Türkiye gibi gelişen piyasalara nispeten ilgiyi azaltmaktadır.

Yukarıda bahsedilenler ışığında finansal destek sağlama adına şu konular gündeme getirilmelidir:

❖ Uzun vadeli finansal destek politikaları hayata geçirilmelidir. Hava aracı ve alt sistem geliştirme projelerine 10 yıldan uzun süreli finansal destek sağlayabilecek mekanizmalar geliştirilmelidir.

❖ Hava araçları sektöründe sürdürülebilir finansal durum için uzun vadeli ticari programlar hayata geçirilmelidir. Özellikle, pazarın mutlak hâkimi 100+ yolcu kapasiteli ticari havacılık alanında, ürün veya ortaklıklar geliştirilmeli, teşvik edilmelidir.

❖ Geliştirme projeleri için, maliyetleri düşürecek tasarım altyapısı desteği sağlanmalıdır. Yüksek maliyetli test ve sertifikasyon süreçleri için düşük maliyetli altyapı kullanımı sağlanmalıdır. Rüzgâr tünelleri, akademik destek, test imkânları girişimci firmalarımıza düşük maliyetlerde sağlanmalıdır.

❖ Uzun süreli programların ve bilgi yoğun işlerin hayatta kalabilmesi için uzman mühendislerin firmalarda tutulması gerekmektedir. Uzman personelin ve danışmanlık kuruluşlarının finansal olarak desteklenmesi gerekmektedir.

❖ Politik yönden stratejik öneme sahip savunma sanayiinin, yukarıda bahsedilen zorlu finansal koşullar altında idame ettirilebilmesi için, devlet desteğinin sürekli olarak devam etmesi gerekmektedir.

❖ Firmalarımızın, askeri alanda faaliyetlerinin yanında, finansal hacmi yüksek ticari havacılık alanında varlık göstermeleri teşvik edilmeli, özellikle sertifikasyon ve yüksek kalite standartlarına uyumu sağlanabilmelidir.

❖ İhracat alanında firmalarımız siyasi olarak desteklenmeli, küresel finansal risklere karşı destek ve güvence mekanizmaları geliştirilmelidir.

❖ SSM tarafından yapılan Savunma Sanayii Mali Analizlerinde, sektörün Savunma ve Havacılık Cirosu anlamında İlk 4 büyük firmadan sonra 300 Milyon bandına ve 13. Firmadan sonra ise 40 Milyon bandına indiği görülmektedir. Bu durum, bize sektörün dolaylı ciro üretmediğini göstermektedir. Ana Yüklenici firmalarımızın Alt Yüklenici ve Yan Sanayi firmalarına yeterli büyüklükte iş aktarımı yapması sektörde dolaylı ciroyu artıracaktır. Sektörün büyümesi için dolaylı ciro oluşturulması gerektiği değerlendirilmektedir.

❖ Ana yüklenici firmalarımızın yüksek operasyonel maliyetler ile yakaladıkları karlılık oranları ile uluslararası firmalar ile ihracat bazında fiyat rekabetinde zorlanacağı öngörülmektedir. Bu noktada, teknoloji geliştirme ve süreçlerimizi mükemmelleştirme konusuna odaklanmamız ve rekabet edebilir düzeyde yetkinlik kazanmamızı sağlayacak alanlarda araştırma ve geliştirme çalışmalarının yoğunlaştırılması gerekliliği değerlendirilmektedir.

Diğer yandan, dost ve müttefik ülkelerin, birçoğunun Türk Silahlı Kuvvetleri envanterinde de yer alan Türk Savunma ve Havacılık Sanayii ürün ve hizmetlerini tercih etmek için zaman zaman finansman desteğine ihtiyaç duyduğu görülmektedir. Eximbank kredileri diğer ülke örnekleri ile karşılaştırıldığında sektör açısından yetersiz kalmaktadır. Uzun vadeye yayılmış, belirli bir süre geri ödemesiz, uygun şartlarda bir kredinin söz konusu durumlarda

önem taşıdığından hareketle ilgili kurum ve kuruluşlarla işbirliğiyle firmalarımızın sistematik olarak kullanabileceği bu tür bir kredi mekanizması tasarlanması ve uygulamaya alınması planlanmaktadır. Türkiye'nin yabancı devletlere kredi açması konusunda mevcut düzenlemeler ve uygulamaların detaylı ve kapsamlı olarak incelenmesi sonrasında ilgili kurum ve kuruluşlarla koordinasyon sağlayarak savunma ve havacılık sanayisinin etkin şekilde yararlanabileceği yeni bir finansman destek modeli oluşturulması hedeflenmektedir. Bu bağlamda geliştirilecek model önerisinin ilgili kurum ve kuruluşlar tarafından değerlendirmeye alınması ve sahiplenilmesi için gerekli koordinasyonun SSM tarafından sağlanmasına karar verilmiştir. Gelişmiş devletler bunu sıklıkla kullanmaktadır. Hermes, Sibac, Coface, Sace, Erg ve benzeri kuruluşlar ülke kredileri vermek için kurulmuş olan ve buldukları ülkelerin yatırım mallarının ihracatını teşvik eden batılı devletlerin ihracat kredi kuruluşlarıdır. ABD, özellikle FMS kanalı ile tedarik edilmesi durumunda, müşteri ülkelere/kuruluşlara geri ödemeli FMS kredisi, geri ödemesiz FMS kredisi veya hibe kaynaklı askeri yardım programlarından faydalandırmaktadır. Almanya, Suudi Arabistan'a sattığı 100 hücum botluk (1.9 Milyar ABD Doları) ihalede Hermes kredisini kullanmıştır. Meltem 1 Projesi ile SGK için alınan 3 adet CN235-100M kargo uçağı için İspanya'nın BBVA Bank kredisi kullanılmıştır. BBVA İspanya'da birçok savunma sanayii projesini kredilendirmektedir. Türkiye'nin de böyle bir finansman sistemine sahip olmasının, özellikle 3ncü dünya ülkelerine satışta avantaj sağlayacağı değerlendirilmektedir. Yeterli finansman için ayrıca Katar, Azerbaycan gibi ülkelerle anlaşma yoluna gidilebileceği öngörülmektedir.

Savunma Sanayii Müsteşarlığı, yasal görevi gereği savunma projelerinde sanayii katılımı ve offset (SK/O) yükümlülükleri koyarak ve finansal (faizsiz kredi) destekler sağlamaktadır. Ayrıca savunma projelerinde SSM'ye vergi muafiyeti sağlanmakta, savunma ihaleleri de Kamu İhale Kanunu uygulamalarının dışında tutulmaktadır. Vergi muafiyeti ve kanuni istisnalar, dolaylı destekler olarak da değerlendirilebilir.

SSM, son düzenlemeleri ile imzaladığı sözleşme bedelleri üzerinden %70 oranında sanayii katılımı ve offset yükümlülükleri talep etmektedir. Doğrudan ortak üretim (kategori-A), offset (kategori-B) ve yatırım (kategori-C) olarak talep edilen yükümlülüklerin sadece savunma ve havacılık ürünleri ile karşılanması zorunludur. Bu yerli sanayiye verilen büyük bir destektir.

Finansman desteği (kredi), Savunma Sanayii Destekleme Fonundan (SSDF), gerekli görülen durumlarda firmalarımıza faizsiz olarak verilmektedir. Kredilerin geri dönüş süreleri,

projenin muhteviyatına göre düzenlenmekte, projelerin teslimat ve nakit durumları dikkate alınmaktadır. Türkiye’de olmayan kabiliyetler, çok maliyetli tezgâhlar, büyük ölçekli yatırımlar, firmalarımıza finansal yük getirmeden kazandırılmaktadır.

Savunma Sanayii Müsteşarlığı, 2017-21 Stratejik Planında aşağıdaki hedefleri belirlemiştir:

❖ Firmalarımızın uluslararası pazarlarda rekabet gücünü artırmak üzere finansman modelleri oluşturulmasına öncülük edilmektedir.

❖ Pazarlamanın finansmanında teşviklerden azami şekilde yararlanılmasını sağlayacak çalışmalar gerçekleştirilmektedir.

❖ Geliştirilen özgün platform ve sistemlerin uluslararası pazarda rekabet edebilirliğini sağlamak amacıyla, yerli yüklenicilere kredi sağlanmaktadır.

7.2.3. Sürdürülebilirlik

Sürdürülebilirlik (sustainability), Latince “Sus” ve “Tenere” kelimelerinden türetilmiştir. Bu Latince kelimelerin sırasıyla anlamları, “ayakta kalma” ve “devam etmek” tir. Princeton Üniversitesi tarafından hazırlanan Wordnet büyük sözlükte sürdürülebilirlik kavramı genel anlamıyla "belirsiz bir süre boyunca bir durum veya sürecin sürdürülebilme kapasitesini" olarak açıklanmaktadır. Bu genel anlamıyla sürdürülebilirlik birçok farklı şekillerde algılanabilmekte ve tanımlanabilmektedir. Özellikle çevre konusuyla sıkı ilişkisi bulunan kavram hakkında en yaygın ve dikkate alınan tanımlama, 1987 yılında Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu’na hazırlanan Brundtland Raporu’nda “Bugünün gereksinim ve beklentilerini, gelecek nesillerin kendi gereksinim ve beklentilerini karşılayabilme olanaklarından ödün vermeksizin karşılayabilmek” olarak yapılmıştır. İktisadi olarak literatürde sürdürülebilir olmanın temel koşulu olarak rekabetçilik gösterilmektedir. Aslında, asıl sürdürülebilir olması gerekenin de bir ülkenin, sektörün ya da firmanın rekabet gücü olduğu öne sürülmektedir.

Havacılık nitel ve nicel boyut olarak gerek askeri gerekse sivil sanayi içerisinde yer alan öncü bir sektördür. Havacılık sanayiinde söz sahibi olmak; ekonomik anlamda bir ülkenin gelişimine ve uluslararası arenadaki gücüne katkıda bulunduğu kadar, eğitilmiş işgücüne istihdam sağlamak, teknolojik gelişmelere ayak uydurabilmek, kritik teknoloji ve sistemlerde bağımlılığı azaltarak güvenilir ve yüksek oranda göreve hazır ürün elde etmek ve uluslararası ticareti geliştirmek gibi amaçlara da hizmet etmektedir. Ayrıca, Savunma ve havacılık sektörünün Türkiye’nin sürdürülebilir bir ekonomiye sahip olması açısından da stratejik bir

önemi bulunmaktadır. Çünkü havacılık sektörü çok sayıda alt sektörü harekete geçirmekte, geniş bir istihdam alanı yaratmakta ve paydaşları arasında yeni bir iş kültürü tesis etmektedir. İstanbul Ticaret Odası'nın yaptığı bir araştırmada, havacılık sektörüne harcanan her 100 doların, ekonomide 400 dolara yakın bir katma değer ürettiği vurgulanmış, sektörün doğrudan yarattığı her 100 işe karşılık ekonomi genelinde en az 610 yeni iş alanı meydana getirdiği tespitinde bulunulmuştur.

15 yıl öncesine kadar savunma ve havacılık alanında hatırı sayılır bir tedarikçi olan ülkemiz, büyük bir gelişme göstererek önce kendi üretim yeteneklerini arttırmış, ardından özgün ürünler tasarlar ve üretir hale gelmiştir. Bugün gelinen noktada 2017 yılı itibariyle savunma sanayii ihracatımız 1.74 Milyar ABD Dolarına ulaşmış, yerlilik oranı ise %60'ları aşmıştır. Sanayimiz mevcut faaliyetlerinin önemli bir kısmını, ülkemizin yurtiçi taleplerini, özellikle savunma ve güvenlik ihtiyaçlarını karşılamak üzere yerine getirmektedir.

Günümüz itibariyle gelinen bu nokta incelendiğinde, sanayiinin kendini ispatlayarak belirli bir olgunluk seviyesine ulaştığı ve artık yeni hedeflere ihtiyaç duyduğu değerlendirilmektedir. Bir başka ifadeyle, havacılık sanayii analiz edildiğinde sektörün doğal limitlerine yaklaşılacak üzere olduğu görülmektedir. Bu gerçek, sektörün ayakta kalabilmesi ve hâlihazırda kazanılan büyümesinin sürekli kılınması için önemli planlı çalışmalar yapılmasını gerektirmektedir.

❖ SSM'nin bir aracı tedarik kurumu olarak algılanması ve savunma sanayii için sürekli fon kaynağı olarak görülmesi,

❖ Yurtiçi firmalar arasında rekabetin gelişmemiş olması ve tek kaynak tedarikler nedeniyle tekellerin oluşması, uluslararası rekabette halen zayıf olunması,

❖ SSM'nin ihtiyaçların tespit sürecinde yer alamaması,

❖ Bazı kritik teknolojilerde dışa bağımlılığın devam etmesi

❖ Uluslararası ilişkilerin, sektörün yurt dışı satış ve işbirliği performansını etkilemesi,

❖ Sektör etkinliği ve derinliğinin halen istenen seviyede olmayışı sektörün sürdürülebilirliğinin sağlanmasının önünde engeller olarak durmaktadır.

Bu nedenle, SSM Misyonunu "Ülkemizin savunma ve güvenlik alanlarındaki gücünü artıracak yeteneklerini geliştirerek savunma sanayiinin sürdürülebilirliğini sağlayacak programları bütünsel bir yaklaşımla yönetmek" olarak belirlemiştir. Bu amaç doğrultusunda hazırlanan 2017-2021 Stratejik Planında, 2012-2016 Strateji Planında da olduğu üzere

“Sürdürülebilir ve Rekabetçi Savunma Sanayinin Mimarı Olmak” hedefini korumuş, çıtayı biraz daha yükseltmiştir. Stratejik hedeflere ilişkin çıktıların sürekli ve sürdürülebilir sanayiinin oluşturulması, dışa bağımlılığın azaltılması, uluslararası rekabet edilebilirlik olması gerektiği belirtilmiştir. Sürdürülebilirlik yetişmiş insan kaynağı, tasarım ve üretim yetkinliği, ömür devri yönetimi, pazarlama vb. tüm faktörlerin bir bütünü olarak değerlendirilmiştir.

Bu kapsamda, SSM'nin Stratejik Planları ve Yol Haritaları da göz önünde bulundurulduğunda, sürdürülebilirliğin sağlanmasına yönelik olarak, şu hususların kıymetli olduğu değerlendirilmektedir;

❖ Türk havacılık sanayiinde sürdürülebilirliğin sağlanması için havacılık sanayiinde yaşanan küresel gelişmelerin takip edilmesi ve uygun stratejilerle adapte olunması şarttır.

❖ Askeri ve sivil sektörde geliştirilen teknolojilerin kendi içlerinde birbirine aktarımının sağlanması (çift kullanımlı) gerekmektedir.

❖ Verimlilik büyük önem arz etmektedir. Kamunun yatırım yaptığı alanlarda özel sektörün gelişmesi güçleşmekte; bazen mükerrer yatırımlara neden olmakta, tam rekabet ortamı sağlanamamasından dolayı da sektörde gelişimin yavaşlaması riski baş göstermektedir. Bu kapsamda, kamu-özel sektör dengesini gözetten politikaların üretilmesi gerekmektedir.

❖ Ar-Ge yapacak nitelikte insan kaynağının geliştirilmesi, bu amaçla akademi-endüstri sinerjisinin geliştirilmesi, akademik programların açılması ve inovasyon kültürünün yaygınlaştırılması önem arz etmektedir.

❖ Türk havacılık sanayiinin uluslararası projelerden daha fazla pay alması için, firmalarımızın sadece ihracata odaklanarak değil, ortak üretim, teknoloji transferi, ortak yatırım gibi kazan-kazan ilişkisine dayalı yöntemleri de dikkate alarak işbirliği faaliyetleri yürütmelerinin sağlanmasının önemli olduğu değerlendirilmektedir.

❖ Teknolojik gelişme ve yerli üretimin artırılmasında kamu alımları etkin bir araç olarak kullanılmasına devam edilmelidir.

❖ Organize sanayi bölgeleri, teknoloji geliştirme bölgeleri, küçük sanayi siteleri ve endüstri bölgeleri uygulamaları geliştirilmeli; kuluçka ve iş geliştirme merkezlerinin nicelik ve nitelikleri artırılarak etkin bir şekilde hizmet vermeleri sağlanmalı ve kümelenme desteklenmelidir.

❖ Kamu alımlarının, Ar-Ge ve yenilik faaliyetlerine katkı sağlayacak; yeniliği, yerleştirmeyi, teknoloji transferini ve yenilikçi girişimciliği teşvik edecek şekilde kullanılmasının, arttırılarak devam ettirilmesi gerekmektedir.

❖ Yüksek teknolojlili ürünlerde kamu alım garantisine dayalı üretim yapılabilmesi için ürün bazlı yerli tedarik modelleri geliştirilmelidir.

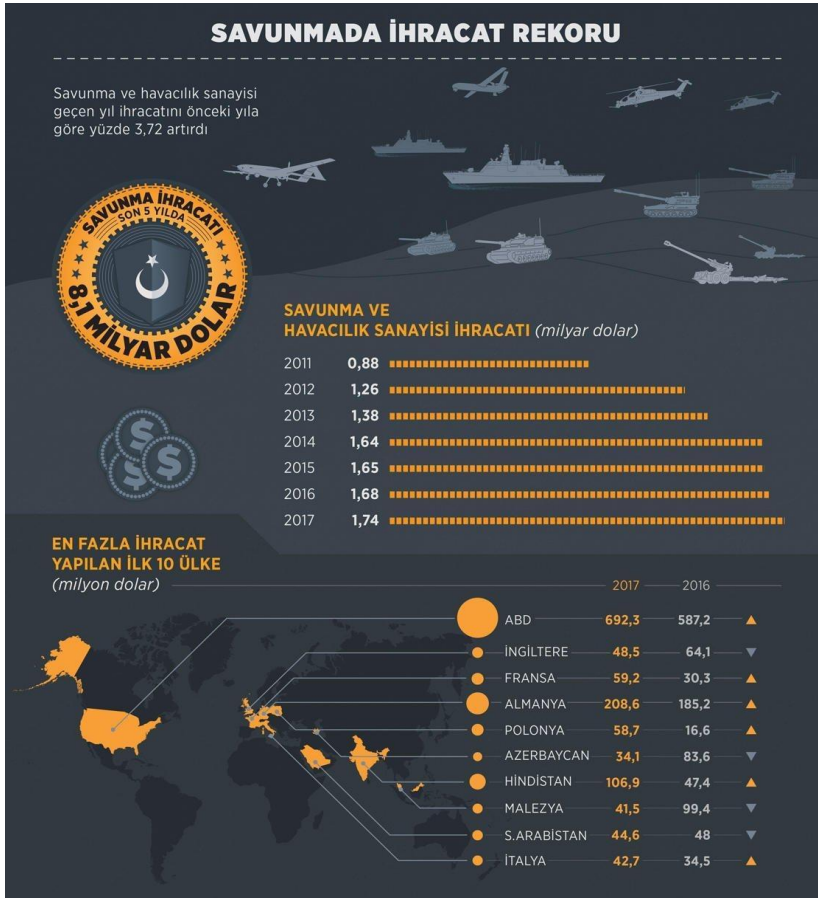
- ❖ Ömür devri maliyet yönetimi ve lojistik uygulamalarının geliştirilmesi gerekmektedir.
- ❖ Yatırım desteklerinde ithal ürünlere bağımlılığı yüksek olan teknoloji yoğun ürünler önceliklendirilmelidir. Bu kapsamda dış talebe uygun nitelik ve nicelikteki yüksek katma değerli ürünlerin ihracatı amacıyla geliştirme ve üretim aşamasını ve etkililiği dikkate alan destek programları uygulanmalıdır.

7.2.4. Pazarlama

Ülkemiz, son yıllarda uzun süredir ihtiyacını duyduğu ana platformları envantere kazandırarak bağımsızlık hedefi doğrultusunda önemli yol kat etmektedir. Son yıllardaki milli ürünlerle bu ihtiyaca cevap vermeye başlayan ve temelleri atılan çalışmalarla gelecekte de bu stratejinin ürünlerini verecek olan sanayii için yeni hedef, bağımsızlık ihtiyaçlarının dışına çıkmalı, ticari kaygılara yönelik olmalıdır.

Savunma sanayisindeki gelişmenin sürdürülebilirliği açısından önem taşıyan ihracat, 2017 yılında yüzde 3,72 artarak 1,74 milyar ABD Dolarına ulaşmıştır.

Şekil 7.4 2017 Savunma ve Havacılık Sanayii İhracat Rakamları



Kaynak: Anadolu Ajansı, Şubat 2018

Ancak, diğer yandan Türkiye İhracatçılar Meclisi (TİM) alt sektör verilerine göre ihracat birim fiyatı 2017’de 1,28 ABD doları olarak gerçekleşmiştir. Buna karşılık, Türkiye’nin ihracatçı sektörleri içinde, görece olarak yüksek birim değer beklenen sektörlerdeki düşüklük dikkati çekmektedir. Savunma ve havacılık için 2017 birim fiyatı 39,72 ABD doları ise de (2016 yılı değerine göre % 43 artış göstermiştir) hazır giyim ve konfeksiyon sektörü 14.92 ABD doları birim fiyat olarak hesaplanmaktadır. Savunma ve Havacılık için birim fiyatların sektörün ve ekonomimizin gelişmesi adına daha üst seviyelere çıkarılması gerekmektedir.

Şekil 7.5 2017 İhracat Birim Fiyatları

2017 ihracat birim fiyatları ve bir önceki yıla göre değişim					
SEKTÖR	Tutar	Miktar (kg)	Birim fiyat 2017	Birim fiyat 2016	Değişim (%)
I. TARIM	21.235.089	20.121.722	1,06	1,11	-4,83
A. BİTKİSEL ÜRÜ.	14.527.698	15.411.629	0,94	1,00	-5,40
Hububat, Bakl., Yağlı Toh. ve Mam.	6.372.512	8.793.323	0,72	0,76	-4,93
Yaş Meyve ve Sebze	2.231.391	3.961.841	0,56	0,55	1,61
Meyve Sebze Mamulleri	1.416.698	1.607.918	0,88	0,91	-3,25
Kuru Meyve ve Mamulleri	1.282.238	493.464	2,60	2,94	-11,57
Fındık ve Mamulleri	1.868.309	270.136	6,92	8,70	-20,51
Zeytin ve Zeytinyağı	323.076	115.248	2,80	2,45	14,25
Tütün	948.665	124.122	7,64	7,70	-0,68
Süs Bitkileri ve Mam.	84.808	45.577	1,86	2,32	-19,90
B. HAYVANSAL ÜRÜNLER	2.260.996	1.177.232	1,92	1,92	0,06
Su Ürünleri ve Hay. Mam.	2.260.996	1.177.232	1,92	1,92	0,06
C. AĞAÇ VE ORMAN ÜR.İ	4.446.396	3.532.860	1,26	1,38	-8,83
Mobilya,Kağıt ve Orman Ürünleri	4.446.396	3.532.860	1,26	1,38	-8,83
II. SANAYİ	121.392.773	70.568.681	1,72	1,65	4,46
A. TARİMA DAYALI İŞL. ÜRÜ.	11.786.741	2.694.113	4,37	4,31	1,59
Tekstil ve Hammaddeleri	8.101.821	1.842.115	4,40	4,27	2,99
Deri ve Deri Mamulleri	1.519.231	135.339	11,23	10,89	3,12
Halı	2.165.689	716.659	3,02	3,07	-1,59
B. KİMYEVİ MAD. VE MAM.	16.042.218	18.269.580	0,88	0,85	3,86
Kimyevi Mad. ve Mam.	16.042.218	18.269.580	0,88	0,85	3,86
C. SANAYİ MAMULLERİ	93.563.813	49.604.988	1,89	1,78	5,79
Hazırgiyim ve Konfeksiyon	17.045.360	1.142.770	14,92	15,30	-2,51
Otomotiv Endüstrisi	28.534.556	4.105.144	6,95	6,58	5,59
Gemi ve Yat	1.338.158	384.347	3,48	3,89	-10,42
Elektrik Elekt. ve Hiz.	10.500.495	2.727.793	3,85	4,90	-21,46
Makine ve Aksamları	6.085.453	1.077.581	5,65	5,70	-0,84
Demir ve D. Dışı Metaller	6.812.164	1.845.053	3,69	3,49	5,68
Çelik	11.471.944	17.782.799	0,65	0,55	17,23
Çimento Cam Ser. ve Toprak Ür.	2.706.820	19.541.192	0,14	0,14	0,06
Mücevher	3.295.817	4.564	722,11	849,75	-15,02
Savunma ve Havacılık Sanayii	1.739.453	43.788	39,72	27,73	43,25
İklimlendirme Sanayii	3.921.348	933.383	4,20	4,06	3,47
Diğer Sanayi Ürünleri	112.245	16.573	6,77	5,89	15,04
III. MADENCİLİK	4.688.011	24.695.803	0,19	0,19	2,39
A. MADENCİLİK ÜRÜNLERİ	4.688.011	24.695.803	0,19	0,19	2,39
Madencilik Ürünleri	4.688.011	24.695.803	0,19	0,19	2,39
TOPLAM	147.315.873	115.386.206	1,28	1,27	0,88

Kaynak: Dünya Gazetesi, Şubat 2018 : Türkiye İhracatçılar Meclisi (TİM)

Birçok analiz göstermektedir ki, dünyada hava yolu taşımacılığı dünyadaki ekonomik büyümenin üzerinde büyüme eğilimindedir. Dünyanın önde gelen üreticileri ve kuruluşlar tarafından yapılan tahminlere göre hava yolu yolcu taşımacılığının yıllık ortalama %4-4,5 civarında büyüme göstermesi (IATA’ya göre %3.6-4 arasında), 20 yıl içerisinde faal uçak sayısının 2 katına çıkması ve 3.1 milyar yeni yolcunun seyahat etmesi beklenmektedir. Sivil havacılığın ekonomik etkisi diğer sektörlerle karşılaştırıldığında çıkan sonuç cidden şaşırtıcıdır.

Dünya havacılık sektörü, 600 milyar ABD doları aşan ekonomik gücü ile ilaç, tekstil hatta otomotiv sektörlerinden finansal olarak daha güçlü durumda görülmektedir. 2017 yılında 17 bin 370 adet şehir çifti arasında yaklaşık 52 bin 964 rota üzerinde 32.8 milyon ticari sefer gerçekleştirilmiştir. Ticari seferlerde sadece bir sene içerisinde kat edilen mesafe yaklaşık 6.7 trilyon kilometredir. Bu doğrultuda ülkemizde de hava yolu taşımacılığının benzer şekilde büyümeye devam edeceği öngörülmektedir. Genel bir pazar değerlendirmesi yapılması durumunda, dünya hava araçları pazarının üretim adedi ve değerleri hakkında aşağıdaki veriler dikkat çekicidir:

Tablo 7.4 2018-2022 Hava Aracı Pazar tahminleri (AviationWeek,2018)

Hava Aracı	2018-2022 Üretim Adedi	2018-2022 Üretim Adedi
Savaş Uçakları	1.359 adet	124,6 Milyar \$
Askeri Kargo	475 adet	55,1 Milyar \$
İHA	-	34,2 Milyar \$
Sivil Helikopter	3.679 adet	21,1 Milyar \$
İş Jetleri	3.925 adet	101 Milyar \$
Yolcu Uçakları	10.972 adet	1.480 Milyar \$

Kaynak: Aviation Week,2018

Hava yolu taşımacılığının hızlı bir şekilde artış gösterdiği dünyada şüphesiz bakım, onarım ve yenileştirme (MRO) sektörü de aynı doğrultuda büyük bir hızla büyümektedir. Hatta önümüzdeki 10 yılda motor bakımına harcanacak para diğer bakımlara oranla daha fazla artması ve motor bakımının pazarın hemen hemen yarısına sahip olması beklenmektedir. 2018 yılı MRO pazarı için de pazar tahmini şu şekildedir:

Tablo 7.5 2018 Hava Aracı MR&O tahminleri (AviationWeek,2018)

	Yolcu Uçakları	İş jetleri	Sivil Helikopter	Askeri Hava Araçları
Filo büyüklüğü	31.919	23.901	22,240	41,304
Uçuş saati	85 milyon saat	8 milyon saat	10 milyon saat	10 milyon saat
Yeni üretim	270 milyar \$	18 milyar \$	4 milyar \$	-
MR&O Talebi	88 milyar \$	8 milyar \$	66 milyar \$	80 milyar \$

Kaynak: Aviation Week,2018

Hâlihazırda ülkemizde uçak bakımı, motor bakımı, komponent bakımı vs. faaliyetleri gerçekleştiren 50'den fazla bakım kuruluşu mevcuttur. Ülkemizin en büyük MRO kuruluşu olan ve dünyada da en büyük 20 bakım kuruluşu içerisinde yer alan Türk Hava Yolları Teknik A.Ş. ülkemizin uçak bakım alanında önemli başarılarla imza atmasına öncülük etmektedir. Son yıllarda ülkemizde uçak bakımından elde edilen gelirin küresel MRO pazarında %2 civarında bir dilimde olduğu görülmektedir. Önümüzdeki 10-20 yıllık süreç için havacılık öngörülerine baktığımız zaman, özellikle ülkemizin bulunmuş olduğu coğrafyada daha fazla büyüyecek olan havacılık sektörü ve bununla orantılı olarak büyüyecek olan MRO pazarından ülkemizin daha fazla bir pay alması gerekmektedir. Bunun için Çin ve Hindistan başta olmak üzere Asya Pasifik ülkeleri ve Orta Doğu ülkelerine yönelik yatırımların yapılması faydalı olacaktır.

Yukarıda belirtilen verilerle temel olarak söylemek gerekir ki, ticari havacılık yeni hava aracı üretim pazarının yaklaşık %80'ini, bakım-onarım pazarının da üçte birini oluşturmaktadır. Yolcu uçakları, çok açık bir şekilde sektörün lokomotifidir. Askeri hava araçları (savaş uçağı, kargo ve İHA) yıllık 40-50 milyar dolar hacim oluşturmaktadır ki, bu alanda ülkemiz ciddi adımlar atmıştır. Genel havacılık ve eğitim uçaklarının çok kayda değer bir hacmi bulunmadığından alıntılanan bu çalışmada göz ardı edilmiştir.

Havacılık sanayiinde gerek sanayiinin yapısı, gerek talep cephesi, gerekse içinde bulunulan ekonomik durum klasik anlayıştan farklılık göstermektedir. Yeni sanayii yapısında, bağımsızlık istekleri doğrultusunda alınan kararlar ve gerçekleştirilen yatırımlar iyi planlanmadığı takdirde, zamanla ülkelerin sırtında yük olabilmektedir. Nitekim kendi ürünlerini ortaya koyan ancak daha sonra pazarlama sıkıntısı çeken ya da maddi anlamda destekleyemeyen ülke örnekleri bulunmaktadır. Havacılık sanayiinin yapısı ve dünya genelindeki konjonktür dikkate alındığında, Türkiye'nin havacılık sektöründe yapmakta olduğu ve yapacağı yatırımları daha dikkatli ve planlı biçimde yapılandırması önem arz etmektedir.

Hava araçlarının ve alt sistemlerinin pazarlanmasında aşağıdaki temel hususların değerlendirilmeye ihtiyacı vardır:

Pazarın az sayıda firmanın elinde tutulması: Ülkelerin, firmaların on yıllara dayanan bilgi birikimi, güvenilirlikleri, bir çok konsolidasyon, maddi güçleri ister istemez rakiplerine fazla fırsat bırakmamaktadır. Teknolojik olmamalarına rağmen, jeneratör, hidrolik pompa, akçüatör gibi bir çok alt sistem ve ekipman pazarına, yoğun sertifikasyon gereksinimleri, düşük kar marjları, güvenilir marka çözümleri gibi hususlar yüzünden yeni firmalar girememektedir.

Parker, UTAS, Honeywell, Moog gibi firmalar alt sistem pazarlarına mutlak hâkim olmuşlardır. Bu pazara girebilmek için şu temel ölçütler gereklidir:

- ❖ Uzun süreli güvenilirlik ve marka değeri edinme,
- ❖ Düşük kar marjları ile tasarım ve sertifikasyon maliyetlerini geri döndürmek,
- ❖ Yüzyıl gibi sürelerle idame/lojistik desteğini temin edebilmek,
- ❖ Rekabetçi performans ve fiyat verebilmek.

Bu seviye bir firma/marka olabilmek için uzun süreli ticari mücadele gerekmektedir. Anılan firmalar geçmişteki büyük askeri alımlar ve ticari havacılığın ilk patlama dönemindeki kazanımları ile devam etmekte, yoğun ar-ge ile değerlerini artırmaktadırlar.

İhracat Kısıtları: (ITAR vb.): Ülkemiz savunma ve havacılık sanayinin hedef pazarları da gelişmekte olan pazarlar olduğu için gelişmiş ülke sanayicileri ile rekabete girmek kaçınılmaz bir durum olmaktadır. Bu rekabette en sık kullanılan yöntem ITAR ve diğer örtülü ambargolardır. O nedenle, pazarda yer bulabilmek için riskler doğru değerlendirilmelidir.

Güçlü OEM'lerle vola çıkılması: Uluslararası arenada pazar bulabilmek için büyük tedarikçiler (GE, Pratt&Whitney, Rolls Royce, vb.) ile yola çıkılması gerekebilir. Çünkü bu tedarikçiler, adeta devlet gibi çalışarak, pazarda ürüne yer açabilmektedir. Örneğin, Antonov firması yeni tasarımını AN-132D uçağında, uluslararası pazarda kendine yer bulabilmek adına, Motorlarını Pratt&Whitney, Aviyonik sistemini Honeywell seçmek zorunda kalmıştır.

Devletin Daha Katılımcı Rol Üstlenmesi: Gelişmiş ülkeler Savunma ve havacılık sanayiini ulusal egemenliğin bir şartı olarak görmektedirler. Bu amaçla, savunma sanayii sektörünü yönlendirmekte ve desteklemektedirler. Savunma teknolojilerinin gizliliğini yasal düzenlemelerle korumakta ve geliştirilmesini desteklemektedirler. Savunma sistem tedariklerini serbest ticaret konusu yapmamaktadırlar. Bu nedenle, ABD'de savunma sanayiinde %1'lik yabancı payının riskli olacağı ve hükümetin mevcut yasaları uygulayarak böyle bir durumun oluşmasına meydan vermemesi gerektiği savunulmaktadır. Gerçekten de ABD'de savunma sanayiinde çalışan firmalardaki yabancı sermayeyi kontrol etmek, ulusal sanayiye korumak ve desteklemek, yasalarla sağlanmaktadır. Büyük devletler, bu durumu savunma sanayii ürünlerinin ihracatında da göstermektedir. Söz konusu silah satışları sadece bir alışverişten ibaret olmayıp, aksine siyasi ve stratejik yönleri çoğu zaman ekonomik boyutundan daha önemli olmaktadır. Tedarikçi ülke, ekonomik kazanç elde etmesinin yanı sıra alıcı ülkeyle yoğun bir siyasi ilişki içine girmektedir.

Türk Savunma ve Havacılık Sanayii'nin satışlarının artırılması yönünde, sivil ve askeri diplomatik görevlilerin (pazar ülkelerde açılacak ilgili ofislerle beraber) savunma ürünleri ihracatına yönelik daha etkin lobi faaliyetlerinde bulunmaları ve sektörün tüm paydaşlarına gerekli veri akışını sağlamaları gerekmektedir. Hatta Boeing, Lockheed Martin, Airbus, BAE gibi büyük firmaların silah satışına, ilgili ülkenin silahlı kuvvetleri de aktif olarak destek vermektedir.

Afrika ve Orta Doğu pazarı dâhil gelişmekte olan pazarlarda yer alan bazı ülkeler karşılarında güvence olarak devlet garantisini görmeyi arzulamaktadırlar. Bu ise devletten devlete satış veya doğrudan firma üzerinden yapılan satışlarda devlet garantisinin verilebilmesi isteğini gündeme getirmektedir. Ülkemizde böyle bir uygulamanın yasal zemini bulunmamaktadır. Bu uygulamaya imkân verecek yasal uygulama mevzuatının oluşturulması ihracat potansiyelini arttıracaktır. ABD, Çin, Rusya, Almanya, Fransa gibi ülkelerin sürecin hep içinde olduğu görülmektedir.

Yeni Bir Finansman Sistemi Kurulması: Eximbank kredileri diğer ülke örnekleri ile karşılaştırıldığında sektör açısından yetersiz kaldığı göz önünde bulundurularak, yeni bir finansman sistemine ihtiyaç olduğu düşünülmektedir.

Devletten Devlete Satış (FMS Modeli) Geliştirilmesi: Devletten devlete satışlar ABD, Rusya, Çin gibi pazar payı yüksek ülkelerin uyguladığı yöntemlerdir. Türkiye'nin de kullandığı FMS bunlardan birisi olup, ABD tarafından uygulanan ve dost yabancı ülkelere askeri malzeme ve hizmet transferine olanak sağlayan ABD güvenlik yardımı kapsamına giren programlardan birisidir. Bazı sistemlerin satışı için FMS tedariki tek alternatiftir. Yıllık ortalama 30-40 Milyar ABD Doları satışın bu yolla gerçekleştiği bildirilmektedir. Devletten devlete satış, özellikle proje yönetimi hususlarında zayıf olan pazar devletler için avantajlı görülmektedir. Satıcı ülkenin garantisi de bulunduğu için alıcı kendini daha rahat hissetmektedir. Türkiye'nin de ilgili düzenlemelerle bu yolla daha rahat pazar bulabileceği değerlendirilmektedir.

Barter/Takas Mekanizması Kurulması: Dünyada barter/takas sistemi oldukça yaygın kullanılmaktadır. Özellikle yeterli finansman bulamayan ülkeler, bu yolu sıklıkla kullanmaktadır. Aslında bu durum yeni değildir. Daha önce de bahsedildiği üzere, 2. Dünya Savaşı sırasında İngiltere ABD'den aldığı destroyerlerin karşılığını İngiliz sömürgelerinde üs kurma ve kullanma hakkı olarak ödemiştir. Benzer şekilde Birleşmiş Milletler ambargosu sırasında, Rusya Arjantin'e sattığı 12 adet kullanılmış savaş uçağına karşın buğday ve sığır eti

almıştır. Rusya, Cezayir'e sattığı askeri ürünlerin karşılığında petrol ve gaz şirketlerinin Cezayir'in zengin yeraltı kaynaklarını kullanma hakkı edinmiştir. Cezayir, elde ettiği gelirden de Rusya'ya düzenli olarak ödeme yapmıştır. Geçtiğimiz aylarda, Rusya, Endonezya ile 11 adet Su-35 uçağının kahve, palm yağı ve bazı başka ürünlerle takası hususunda anlaşmış olduğunu bildirmiştir. Türkiye'nin petrol, gaz, maden vb. ürünlerle savunma sanayii ürünlerini takaslayabileceği öngörülmektedir. Bu yönde yasal düzenlemelerin ve sanayiye nakit akışı mekanizmalarının geliştirilmesinin önemli olduğu değerlendirilmektedir.

Karşılıklı Mal ve Hizmet Tedariki Modelinin Geliştirilmesi: Ülkelerin karşılıklı kazan-kazan durumudur. En yakın örneği İtalya ve İsrail arasında yaşanmıştır. İsrail'in aldığı 30 adet M-346 eğitim uçağına karşın İtalya 1 adet OPSAT-3000 yüksek çözünürlüklü askeri gözlem uydusu ve 2 adet Havadan Erken Uyarı Sistemi (CAEW) sağlamaktadır. İsrail'in sağladığı sistemler için İtalyan firmalarının (Leonardo'nun Telespazio ve Selex) ve İtalya'nın sağladığı sistemler için İsrail firmalarının (IAI Elta, Elbit) iş payı almaları da sağlanmıştır. Tam bir kazan-kazan durumudur. İsrail ve İtalya şimdi de eğitim helikopterleri satışına karşılık söz konusu helikopterlerin 20 yıl boyunca bakım ve idamesine yönelik Elbit'in kabiliyet kazanması yönünde görüşmeler yapmaktadır. Türkiye'nin de Ukrayna, Azerbaycan gibi ülkelerle benzer çalışmalar yapabileceği değerlendirilmektedir.

Sivil Ofset Olanaklarının Araştırılması: Türkiye'nin büyük enerji (örneğin Nükleer Enerji Santralleri), madencilik projeleri ve büyük dış alımları (örneğin THY'nin 40 adet 787-9 Dreamliner siparişinin bedeli 11 milyar ABD dolarıdır.) bulunmaktadır. Bu nedenle söz konusu projelerin savunma ve havacılık sanayiimiz için pazar fırsatı olarak kullanılabilmesi değerlendirilmektedir.

Sivil-Askeri Sanayii İşbirliğinin Arttırılması: Maalesef sivil ve askeri sanayiinin işbirliği ülkemizde yeterince sağlanamamıştır. ABD, Almanya, Çin, Fransa gibi devletler sivil sektörü savunma sanayiinin bir parçası olarak görmekte, tedarik kanallarının çeşitliliğini sağlamakta ve maliyet etkin çözümlere (gereksiz yatırımlardan kaçınmak) yönelmektedir. Ülkemiz sanayii altyapısının maliyet etkin kullanımının sağlanabilmesi amacıyla bu yönde ciddi bir çalışma yapılmasına ihtiyaç bulunmaktadır. Birçok uzman tarafından Çin'in aslında en büyük başarısı, sivil-askeri sektör birleşmesi olarak gösterilmektedir. Çin Devlet Başkanı Xi Jinping bunu “askeri-sivil füzyonu” diye açıklamıştır:

“Savunma sanayii rekabetçi bir yapıya kavuşturulacaktır. Savunma sistem ve lojistik ihtiyaçlarının özgün tasarıma dayalı olarak ülke sanayisiyle bütünleşik ve sürdürülebilir bir şekilde karşılanması, uygun teknolojilerin sivil amaçlı kullanımı ile yerlilik oranının ve ar-ge’ye ayrılan payın artırılması sağlanacaktır. Belirli savunma sanayii alanlarında ağ ve kümelenme yapıları desteklenecektir.”

Cift Kullanımlı Sistemlerin/Teknolojilere Yönelimin Sağlanması: Çift kullanımlı olarak hem sivil ve savunma amaçlı kullanımı bulunan sistemler/teknolojilerden bahsedilmektedir. Dünyada, savunma sanayii ihracatının daralmasının beklendiği birçok uzman tarafından ifade edilmektedir. Gelişmiş devletler ve büyük firmalar daralmadan etkilenmemek adına çift kullanımlı sistemlere yönelmektedir. Türk Savunma ve Havacılık Sanayii’nin, iç ve dış piyasada, sivil ürünler kapsamında ilgili diğer sektörlerle ilgi duymaması; pazar ve ürün seçeneklerini çeşitlendirememesi büyük bir sorun olarak değerlendirilmektedir. Savunma ve Havacılık sanayiinin enerji, ulaştırma, haberleşme, sağlık, eğitim ve kent güvenliği gibi sektörün üretim alanlarına yakın ihtiyaçlarla ilişki kurabilmesinin sağlanması gerekmektedir.

İhracat için Ürün Geliştirme: Firmalarımız artık proaktif davranıp, TSK envanterine alınması planlanmasa dahi, ihracata dönük ürün geliştirme faaliyetleri yürütmeye başlamalıdır. Bu hususun teşvik edilebilmesi için gerekli düzenlemeler yapılmalıdır.

7.3. Politika Önerileri

Yapılan tespitler ışığında, başta SSM’nin mevcut durumda gerçekleştirdiği faaliyetlere ek olarak, ülkemizde havacılık tedarik, finansman, sürdürülebilirlik ve pazarlama konularında aşağıdaki alanlarda öncelikli olarak planlama faaliyetlerinin gerçekleştirilmesi önerilmektedir:

Ülkemizde kurulu havacılık firmalarımızın, alt sistem/bileşen tasarımı ve uçuş emniyet sertifikasyonunu gerçekleştirmesi için:

- ❖ Havacılık alt sistemleri geliştirme programları yürütülmesi,
- ❖ Havacılık malzemeleri, aerodinamik, yapısal test ve analiz ile uçuş kontrol sistemleri alanları öncelikli araştırma desteklerinin verilmesi,
- ❖ Havacılık ar-ge faaliyetlerine teşvik/desteğin artırılması,
- ❖ “Marka” geliştirilmesine yönelik, şirket değeri yaratan tasarım ve üretim programlarının kurgulanması,
- ❖ Savunma ve havacılık kümelerinin, yerli tedarik ağlarının teşvik edilmesi, KOBİ’lere tasarım iş payı verilmesi, tedarik zincirinin doğru uygulanmasının sağlanması,

- ❖ Uzman insan kaynağı istihdamı ve yetiştirilmesinin teşvik edilmesi gerekmektedir.

Yerli tedarikçilerin finansal olarak desteklenmesi için:

- ❖ Uzun vadeli (10 yıl üzeri) finansal destek mekanizmalarının hayata geçirilmesi,
- ❖ Ticari havacılığa (yolcu uçağı) ve çift kullanıma (askeri/sivil) yönelik altyapı ve projelerin teşvik edilmesi,
- ❖ Havacılık uçuş emniyeti ve ürün kalifikasyonuna yönelik test altyapılarının (rüzgâr tüneli, çevresel şartlar, yazılım testi vb.) ivedilikle tamamlanarak, düşük maliyetli olarak yerli firmalarımıza kullandırılması,
- ❖ Uzman mühendis/yönetici istihdamı için finansal devlet desteği verilmesi gerekmektedir.

Yerli firmalarımızın ve markalarımızın sürdürülebilirliğini sağlamak amacıyla:

- ❖ Havacılığın uzun ömrü devri süreçlerini destekleyecek, programlar ve destek/teşvik mekanizmalarının oluşturulması,
- ❖ Yüksek teknolojili ve katma değeri yüksek ürünler/platformlara öncelikli destek verilmesi,
- ❖ Uluslararası programlara katılım için teşvikler verilmesi,
- ❖ Yurtiçi tedariklerin, ihracata da yönelik, rekabetçi ürünlerle sağlanması,
- ❖ Yurtiçi ürünlerin geliştirilmesinde, lojistik destek sürecinin de program içeriğinde kurgulanması önem arz etmektedir.

Havacılık ürünlerinin pazarlanmasına yönelik olarak:

- ❖ İhracat alanında firmalarımız siyasi olarak desteklenmeli, küresel finansal risklere karşı destek ve güvence mekanizmaları geliştirilmelidir.
- ❖ Yeni finansman sisteminin kurulması,
- ❖ Devletten devlete askeri satış, barter/takas mekanizması gibi yeni yöntemlere ilişkin mevzuatların ve uygulamaların geliştirilmesi,
- ❖ Sivil ofset olanaklarının araştırılması,
- ❖ Geliştirilmesi desteklenen ürünlerin, imkân vermesi ölçüsünde, sivil/askeri çift kullanıma yönelik olması,
- ❖ Yurtdışına yönelik tasarlanan havacılık ürünlerine de yerel projelerdeki teşviklerin sağlanması,
- ❖ İhracat teşvik ve desteklerin uzun vadeli (10 yıl üzeri) verilmesi kritiktir.

8. BAKIM ONARIM

8.1. Mevcut Durum

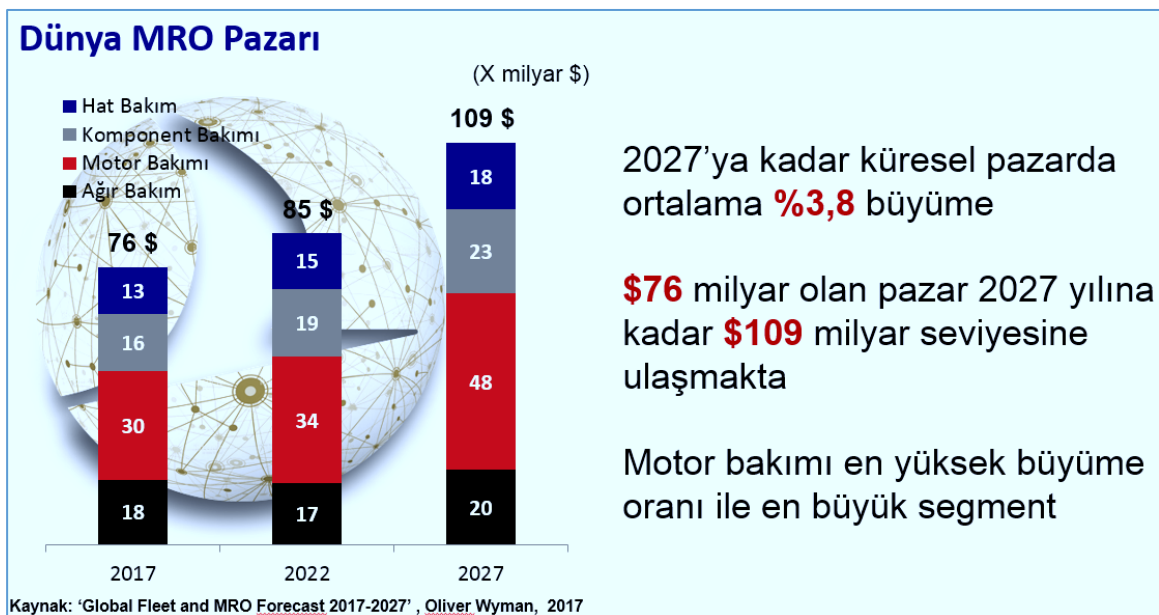
Türkiye’de bakım sertifikası sahibi 50’den fazla kuruluş olduğu bilinmekle beraber verdiği hizmet çeşitliliği ve kendisi dışında diğer müşterilere de hizmet verme kriterleri açısından sektörün önde gelen bakım-onarım şirketleri arasında aşağıdaki şirketler belirtilebilir:

Tablo 8.1 Bakım/Onarım Faaliyetleri

Şirket	Faaliyet Alanı
Türk Hava Yolları Teknik A.Ş.	Uçak, motor, komponent bakım onarım ve lojistik destek servisi
Turkish Engine Center	Motor bakım
MY Technic	Uçak bakım
Goodrich Turkish Technic Service Center	Thrust reverser ve nacelle bakımı
Onur Air Technic	Uçak Bakım

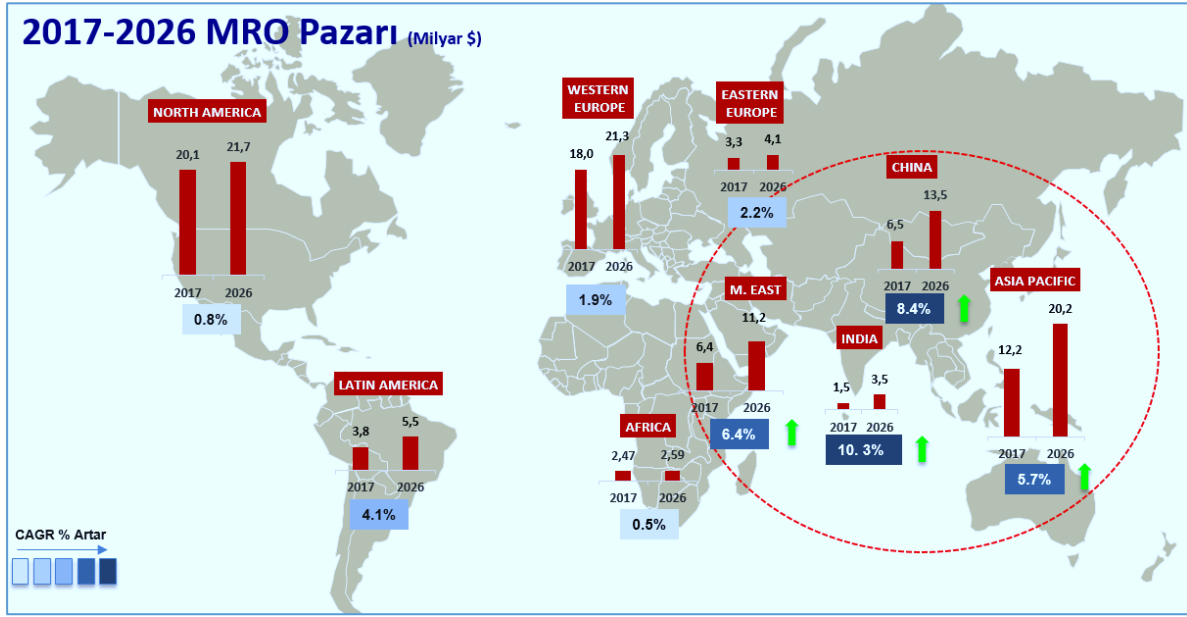
Dünya ticari (askeri bakım onarım hariç) bakım onarım ve yenileme pazarının (MRO pazarı) 2017 yılı itibariyle 76 milyar USD seviyesinde olduğu tahmin edilmektedir. MRO pazarının, 2027’ye kadar yıllık ortalama %3,8 büyüyerek 2027 yılında 109 milyar USD seviyesine geleceği tahmin edilmektedir.

Şekil 8.1 Dünya Bakım Onarım Pazarı (Oliwer Wyman, 2017)



Dünya MRO pazarının 2017 yılı itibariyle en büyük pazar payları sırasıyla Kuzey Amerika ve Batı Avrupa iken, havacılık endüstrisinin Asya'ya doğru kayması, yeni uçak siparişlerinin çoğunlukla Asya Pasifik, Çin ve Hindistan'a teslim edilecek olması nedenleriyle 2026 yılında Dünya MRO pazarının liderliği Çin ve Hindistan da dâhil edildiğinde Asya Pasifik bölgesine geçeceği öngörülmektedir. Bölgesel olarak bakıldığında Asya Pasifik, Çin, Hindistan ve sonra da Ortadoğu pazarları en çok büyüme gösteren pazarlar olarak göze çarpmaktadır.

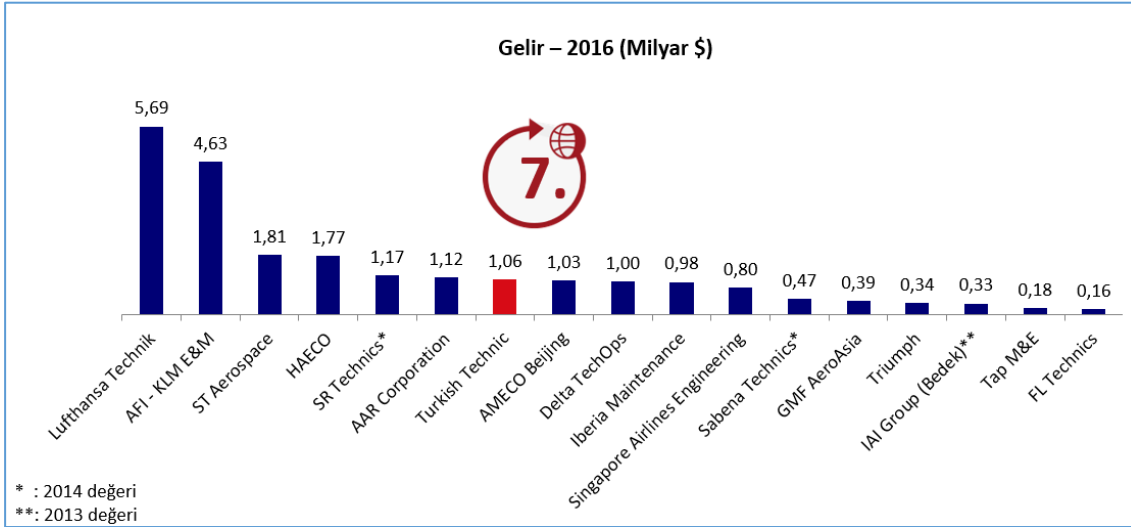
Şekil 8.2 2017-2026 Bakım Onarım Pazarı



Kaynak: Oliver Wyman, 2017

Türkiye'deki bakım onarım şirketlerinin toplam ciroları düşünüldüğünde Türkiye'nin bu ticari Dünya MRO pazarından yaklaşık %2,3 civarında bir pay aldığı tahmin edilmektedir.

Şekil 8.3 Bakım Onarım Gelirleri



Kaynak: Oliver Wyman, 2017

MRO pazarının en büyük oyuncuları arasında sırasıyla Lufthansa Technic ve Air France KLM Engineering & Maintenance şirketleri ilk iki sırayı paylaşmaktadır. Sadece Lufthansa Technic 2016 yılı verileri göze alındığında pazarın %7,5'ünü kendisi karşılamaktadır. Türk Hava Yolları Teknik 2016 yılı verilerine göre ilk 10 en büyük MRO şirketi arasında 7.sırada bulunmaktadır. En büyük ilk 10 MRO merkezi arasında Singapur merkezli ST Aerospace ve Singapore Airlines Engineering, Hong Kong merkezli HAECO, Çin merkezli Ameco Beijing ve Endonezya merkezli GMF Aero Asia gibi Asya Pasifik bölgesi şirketleri göze çarpmaktadır. Söz konusu listeleme, OEM şirketlerini yani üreticileri ve sadece kendi bakımlarını yapan havayolu şirketlerini içermemektedir. Türk Hava Yolları Teknik 2016 yılı itibariyle 50,7 milyon USD hizmet ihracatı gerçekleştirmiştir.

THK Vakfına bağlı bir ticari şirket olan THK Teknik A.Ş. Bakım Kuruluşu, SHY 145 yetkisi kapsamında; Hava aracı (CL- 215, PA- 42, PA- 44, Cessna 208, Cessna 206, Cessna 172, Tecnam 2002, Tecnam 2006, Planör) gövde, motor sistemleri bakım ve arıza giderme işlemleri, tahribatsız muayene, onarım faaliyetlerine ait her türlü teknik çalışmayı yapabilecek kabiliyettedir.

Komponent onarımları kapsamında; Lycoming, Continental motor, Slick ve Bendit manyeto, Mc Caulley pervane gibi revizyonlar gerçekleştirilmektedir. Ayrıca, diğer bir SHY 145 bakım kuruluşu olan ASAL, 12 milyon ABD doları yatırımla kurulmuş yurt içi ve yurt dışından gelecek uçakların boyama, komponent bakım, motor bakımı, mühendislik hizmetleri,

hat ve üs bakımlarının yapıldığı EASA/SHY/BERMUDA 145 yetkilerine sahip bir bakım kuruluşudur.

Onur Air Technic, THY Technic' ten sonra Atatürk Havalimanında bakım hangarına sahip 2. büyük kuruluştur. 2017 hizmet ihracatı olarak, 17,3 milyon USD katkıda bulunmuştur.

SHY-145/ EASA- 145/ Bermuda-145/ Saudi-145/ Russian-145/ Libyan-145/ Iraq-145 ve Iran-145 yetkileri çerçevesinde A318/ 319/ 320/ 321/ 330 ve A300-600 uçakları ile M8-80 serisi uçak tiplerinin hat ve üst bakım hizmetleri yerine getirilmekte olup, aynı yetkiler ile komponent ve parça bakım yapılmaktadır.

Ülkemizde mevcut sivil uçaklara ve motorlarına yapılan bakım, onarım ve yenileme hizmetleri büyük oranda yerli MRO firmaları tarafından karşılanmaktadır.

Ülkemizin coğrafik konumu ve düşük işçilik maliyetleri gibi avantajlar ile gelişmiş bakım kabiliyetleri ve son yıllarda yapılan yeni tesis yatırımları gibi kazanımlar, ülkemizi bölgesinde en çok tercih edilen uçak bakım, onarım ve yenileme merkezlerinden biri haline getirmiştir.

MRO şirketlerimizin yurtdışında bakım-onarım hangarı bulunmamaktadır.

8.2. Plan Dönemi Perspektifi

İstanbul Yeni Havalimanı'nın 2018 yılı Ekim ayında devreye girmesi ile havalimanı yolcu kapasitesinin artmasının havacılık sektörüne olumlu katkısı olacağı beklenmektedir. Bu artışın hava trafiğini ve de Türkiye'deki hava aracı sayısını artırmasının bakım onarım alanında fırsatların ve pazarın artmasına neden olacağı düşünülmektedir.

Yine İstanbul Yeni Havalimanı'nın devreye girmesi ile birlikte artan hava trafiğinin hat bakım hizmetlerini arttırması beklenmektedir. Bu durumda hat bakım pazarından elde edilen payın artması mümkün olabilecektir.

Sabiha Gökçen Havalimanı'nda yapılması devam etmekte olan ikinci pist çalışmalarının tamamlanması ile yolcu ve hava trafiğinin artması, dolaylı olarak bakım onarım alanında fırsatların ve pazarın büyümesine neden olacağı da düşünülmektedir.

Türk Hava Yolları'nın yeni geniş gövde siparişleri için görüşmelere devam ettiği B787 ve A350 uçaklarının Türkiye'deki filolara katılma olasılığı bu uçak tiplerinin ve komponentlerinin bakım onarım alanını fırsat olarak göstermektedir. Bu uçakların ve

komponentlerinin THY Teknik tarafından kabiliyetlerinin alınması sonucu bu uçak sahibi diğer olası yerli ve yabancı müşterilere de hizmet verilebilecektir.

2016 yılında Pegasus Havayollarına katılan A320Neo uçağının motoru olan LEAP 1A motoru ve 2018 yılında Türk Hava Yolları ve Sunexpress'e katılacak olan B737 Max uçaklarının motoru olan LEAP 1B motorlarının bakımlarının Türkiye'de yapılmasının sağlanması bir fırsat olarak görülmektedir. Bu sayede 2027 yılında toplamda 455 adetlik bir hacme ulaşacak LEAP 1A ve LEAP 1B uçak motorlarının yurtdışına bakıma gönderilmesi yerine Türkiye'de yapılması sağlanabilir.

A320 Neo uçağının bir motor alternatifi olan Pratt&Whitney şirketinin GTF motorunun bakım onarım kabiliyetlerinin alınması bir diğer fırsat olarak görülmektedir. TEC şirketi (Turkish Engine Center) bu motor kabiliyetini kazanarak gerek yerli gerekse de yabancı müşterilere motor bakım hizmeti verebilir. Bu sayede Türkiye'deki GTF motorlarının bakıma yurtdışına gitmesinin önüne geçilirken yurtdışından da bir iş hacminin gelmesi sağlanabilir.

Türkiye'nin kendi yerli uçağını üretmesi durumunda bu uçağın bakım onarımının oluşturacağı bir pazar fırsat olarak görülmektedir.

A400M uçaklarının bakımlarının ve lojistik destek hizmetinin Türk Hava Yolları Teknik tarafından verilmesi ve kabiliyetinin alınması için çalışmaların yapılması fırsat olarak görülmektedir, bu uçakların bakım için yurtdışına gitmesine gerek kalmayacaktır.

A400M örneğine benzer şekilde sivil havacılık bakım onarım imkân, kabiliyet ve tecrübesinin Askeri Bakım Onarım için de kullanılması, hatta bu sayede sadece Türkiye'nin Askeri Bakım Onarım ihtiyacının değil yurt dışından müşteriler elde edilerek bu hizmetin yaygınlaştırılması bir fırsat olarak görülmektedir.

Sadece Türkiye'de yerleşik olan bakım onarım kabiliyetlerinin belirli bir büyüme ile kısıtlandığı gözlemlenmektedir, bu nedenle MRO pazarında büyüme gösterecek olan öncelikle Asya Pasifik Bölgesi ve Ortadoğu bölgelerinde ve diğer bölgelerde Türk şirketlerinin yapacakları yatırımlar ve işbirlikleri fırsat olarak göze çarpmaktadır.

Uçak parçalama ve parçalama sonucu elde edilen komponentlerin satışının bakım onarım pazarında giderek yaygınlaştığı gözlemlenmektedir. Bu alanda faaliyetlerinin artırılması bir fırsat olarak görülmektedir. Ancak geçerli mevzuat yurtdışından getirilen bir uçağın millileştirilmeden parçalanıp tekrar satışına izin vermemektedir.

Uçak Yenileme ve Dönüşüm (VIP Aircraft Conversion and Completion) alanının hem ciro hem de yüksek kar marjı açısından önemli olduğu ve bu alanda faaliyet göstermenin bir diğer fırsat penceresi olduğu değerlendirilmektedir.

MRO şirketlerinin pek çoğunun “Big Data” uygulamaları üzerinde çalışarak “Predictive Maintenance” ismi verilen önleyici bakım alanında çalıştıkları ve bu alanda ürün çıkarmaya çalıştıkları ya da bakımların daha proaktif planlanarak olası arıza vb. uçağın yerde kalmasının azaltıldığı çözümlere yoğunlaştığı gözlemlenmektedir. Önleyici bakım alanında yapılacak çalışmalar da fırsat olarak dikkat çekmektedir.

3 Boyutlu yazıcıların uçak yedek parçası alanında kullanımının artmasıyla birlikte stok tutma maliyetinin azaltılması önemli bir değişime yol açacaktır.

2023 hedefi olarak Türkiye'nin Dünya MRO pazarından alacağı payın en az %3,5 olması, yani 85 milyar USD bir pazar düşünüldüğünde 3 milyar USD civarında olması hedeflenebilir. Yine, 2023 hedefi olarak hizmet ihracatının en az 150-200 milyon USD arasında olması hedeflenebilir.

Coğrafi konum ve işçilik maliyetlerinin düşük olması dolayısıyla ülkemiz, Maintenance Repair Operating (MRO) konusunda önemli merkezlerden biri olmaya adaydır. Bu konuda mevcut atıl kapasitelerin kullanıma sokulması önem arz etmektedir.

Yeterli koordinasyonla yurt dışı kaynaklı hizmetler mevcut altyapılara, gerekirse ilave tesisler inşa edilmek ve yetkiler alınmak suretiyle ülkemiz sınırları içerisine çekilmelidir. İhtiyaçların tespit edilip hayata geçirilmesinde alt yükleniciliklerle paydaşların oranı artırılmalıdır. Bu kapsamda yatırımcılara özellikle pazar bulma, finans/teşvik konularında destek sağlanmalıdır.

Belli Marka ve yaygın ürünlere yönelik, fizibilitesi yüksek kabiliyetler bölgesel olarak kazanılmalı, bu maksatla gerekirse temsilcilik modeli ile bölgesel MRO hizmeti verilebilir. Uluslararası marka değeri olan hizmetler için, ICAO, FAA, EASA gibi otoritelerce uygulanan tüm standartları sağlayan, üreten ve rekabet edebilen bir yapı oluşturulmalıdır.

Bölgesel bakım/onarım merkezi olma hedefi desteklenmeli, bu kapsamda pazar potansiyeli yüksek özellikle pistonlu/türbin motor ve aksesuar, kompozit işlemler, jant/fren assy, iniş takımları, survival kit gibi bakımlara odaklanılmalıdır.

Geniş bir coğrafyada hizmet sağlayacak şekilde srtifiyeli mobil bakım/onarım yetkinliği artırılmalıdır.

Kazanılacak kabiliyetler ile NATO ve doğu bloku ülkelerin envanterinde yaygın olarak kullanılan sistemlerin (MI serisi helikopter gibi) bakım onarımlarının gerçekleştirilmesi ve coğrafi konumumuzun avantajından dolayı bölgesel onarım merkezi olunması hedeflenmelidir.

İnsansız hava araçları sayısı her geçen gün arttığından, bunlarla ilgili bakım, onarım, eğitime yönelik fırsat değerlendirmesi yapılmalıdır.

Ülkemizin coğrafik konumu, düşük işçilik maliyetleri, gelişmiş bakım kabiliyetleri avantajları ile birlikte dünya genelinde ve bölgemizde havayolu trafiği ve uçak sayısındaki öngörülen artış ile büyümesi beklenen MRO pazarından firmalarımızın daha fazla pay alabilmeleri hedeflenmelidir.

8.3. Kritik Teknolojik Alanlar

Özellikle Motor ve APU OEM'lerinin bakım onarım pazarını domine etmeleri stratejileri sonucu motor ve APU zerindeki bakım onarım şirketlerinin yapabilecekleri tamirleri azaltmaları ve bu tamirlerin yurtdışına gönderilme ihtiyacı dışarıya bağlı olunan kritik alanlar arasındadır. Genellikle yüksek yatırım ya da teknoloji gerektiren bu tamirleri üreticiler dünyanın belirli merkezlerinde toplama stratejisi gütmektedirler. Bu tamirlerin yönetimi OEM'ler tarafından yapılmakta ve bakım onarım şirketlerine verilmek istenmemektedir.

Türkiye'deki uçak parçası üreticilerinin OEM'lere Tier 1 ve Tier 2 şirket olarak çalışmaları, tip sertifikasına sahip kendi uçağımız olmaması, APU, iniş takımı vb. uçak komponenti üreticisi şirketlerimizin olmaması nedeniyle bakım onarım sırasında kullanılan parçaların tümü yurtdışından tedarik edilmek durumundadır. Tip sertifikasına sahip kendi uçağımız ya da komponent üreticisi şirketlerimizin olması sağlandığında yurtdışına olan bu bağımlılık da azaltılmış olacaktır.

Yurt içerisinde mevcut olan yedek parça üretimi, bakım, onarım, vb. kabiliyetlerin takip edileceği bir platform oluşturulmalı, bu kapsamdaki işlerin yurt dışına gönderilmesine mani olunmalıdır.

Firmalara teşvik ve sipariş garantisi verilerek mevcut olmayan kabiliyetlerin tümüyle ya da ortak işbirliği/ temsilcilik modeli ile yurt dışından kazanılması sağlanmalıdır.

Özellikle itki sistemleri ile ilgili bakım/onarım konusundaki dışa bağımlılık azaltılmalıdır.

8.4. Politika Önerileri

Ülkemiz uçak ve yolcu trafiği bakımından dünyada en hızlı gelişme gösteren birkaç ülke içinde yer almaktadır. Havayolu şirketlerimiz ve havalimanlarımız minimumda Avrupa standartlarında, birçok bakımdan ise standartların üzerinde faaliyet göstermekte, sürekli daha da gelişmektedir. Son 15 yılda uygulanan hükümet politikaları ile sektörün önü açılmış ve bu vizyondan hareketle sektörün neredeyse tamamı yoğun rekabet koşullarına rağmen dünya pazarlarında başarılı olmuş, havayollarımız dünyanın çeşitli ülkelerinde o ülkenin havayollarıyla rekabet edecek performansı göstermiş ve dünya pazarlarında marka haline gelmiştir. Bakım kuruluşları da sistemin vazgeçilmez bir bütünü olarak bu başarıda yerini almıştır. Hâlihazırda ülkemizde uçak bakımı, motor bakımı, komponent bakımı vs. faaliyetleri gerçekleştiren 50'den fazla bakım kuruluşu mevcuttur. Türkiye'nin dünya havayolu endüstrisinde lider, uluslararası taşımacılıkta önemli bir merkez olması hedefi aynı zamanda Türkiye'nin Bakım Onarım ve Yenileme Üssü olması gereğini de beraberinde getirmektedir

Bugün dünya çapında 500'den fazla (Bakım Onarım ve Ağır Bakım) MRO kuruluşu; dünya havayollarında faaliyet gösteren 20 binden fazla uçağa hizmet vermek suretiyle bu uçakların güvenli operasyonlarını sağlamaktadır. MRO şirketleri çoğunlukla ticari havayollarından oluşan müşterilerine hizmet vermekte olup, devlet ve savunma kuruluşları azınlıkta kalmaktadır. Havayollarının bakım harcamaları, havayolunun diğer harcamalarının toplamının %10 gibi büyük bir kısmını oluşturmaktadır. Tüm dünyada var olan ve serviste olan MRO'lara bakıldığında; ABD ve Avrupa bu pazarın %60'dan fazlasını kontrol etmektedir. Bir diğer gerçek de; pazara hükmeden 10 global şirket, bu işten aslan payını almaktadır.

Türkiye'de yerleşik yetkilendirilmiş platform/sistem/parça bakım merkezlerinin kabiliyetleri orijinal üreticinin sağladığı ekipman ve teknik veri paketleri ile sınırlıdır. Söz konusu kabiliyet yoğunlukla planlı bakım ya da arızalı parçanın değiştirilmesi şeklindedir. Bu durum ürünlerin ömür döngüsünde kısmi bir rahatlık getirirse de millileşme ya da yerlileşme adına çok bir şey ifade etmemektedir. Dolayısıyla onarım merkezlerinin milli unsurlardan oluşturulması hedeflenmelidir. Bunu gerçekleştirmek için hedef konfigürasyon elemanlarının bir üst kurul tarafından belirlenerek bunlara yönelik tamir mühendisliği (tersine mühendislik de dahil edilerek) çalışmalarının başlatılması, bu tamirleri yapacak olan milli unsurların

yetkilendirilmesi ve bu kaynaklardan alınacak hizmet sonrası ilgili ürünlerin ait oldukları üst montajda kullanılabilirliğine dair hukuki altyapının oluşturulması gerekmektedir.

Doğal olarak bu tür faaliyetler millileştirilecek parçaların/sistemlerin tasarlanması ve üretilmesi süreçleri için önemli bir altyapı geliştirilmesine katkı sağlayacaktır.

Yerleşik onarım merkezi olmaya aday kuruluşların finansal teşvikinin sağlanması bu çalışmaların hızlandırılması anlamında önem arz etmektedir.

Türkiye'nin askeri MRO imkân ve kabiliyetleri de yüksektir. Daha önce Hv.K.K.lığı ve K.K.K.lığı bünyesinde bulunan 27 fabrika 2016 yılında kurulan Askeri Fabrikalar Genel Müdürlüğü (AFGM) bünyesinde toplanmıştır. Bu fabrikalar arasından özellikle 1'inci Hava Bakım Fabrika Müdürlüğü, 2'nci Hava Bakım Fabrika Müdürlüğü ve 5'inci Ana Bakım Fabrika Müdürlüğü sabit ve döner kanatlı hava araçları için dünya standartlarında hizmet verebilecek durumdadır. Ayrıca Askeri Fabrikalar Genel Müdürlüğü ve Tersaneler Genel Müdürlüğü bünyesinde faaliyet gösteren 30 askeri fabrika ve tersanenin yurt içi sanayii ile entegrasyonunu sağlamak amacıyla 2018 yılında Askeri Fabrikalar ve Tersaneler Anonim Şirketi (ASFAT A.Ş.) kurulmuştur. Bu olumlu gelişme sayesinde genel yönetimdeki kamu idarelerinden, kamu iktisadi teşebbüslerinden, yabancılar dâhil gerçek ve tüzel kişilerden sipariş alabilecek, teklif sunabilecek, müşterek imalat, tasarım ve AR-GE faaliyetlerinde bulunabilecek bir yapı tesis edilmiştir.

Bununla birlikte, dünyada ve ülkemizde yaşanan ekonomik dalgalanmalar, güvenlik sorunları vb. durumların ilk olarak ve en çok etkilediği sektör ise şüphesiz havacılık sektörüdür. Her ne kadar bu tarz olumsuzluklar havacılığın büyümesinde geçici duraksamalar meydana getirirse de olayların atlatılmasının ardından büyüme ve gelişim sürecinin devam etmesi beklenmektedir.

Bu amaçla;

Türkiye'de Havacılık Sektöründe faaliyet gösteren firmalarımızın lojistik destek hususunda gelişmeleri sağlanmalıdır. Boeing, Airbus, Embraer, Bombardier gibi firmaların lojistik ağına benzer bir yapının oluşturulması yönünde firmalar yönlendirilmelidir. Bakım ve onarım faaliyeti beraberinde çok iyi bir lojistik ağın varlığını gerektirmektedir.

Havacılığın gelişmesi ile birlikte havacılık bakım onarım pazarının da sürekli büyüdüğü bariz olmakla birlikte önümüzdeki dönemde özellikle Asya Pasifik ve Orta Doğu ülkelerinde

dünyanın diğer bölgelerine oranla daha hızlı bir artış beklenmektedir. Bu nedenle ülkemizin önde gelen havacılık bakım onarım kuruluşlarının bu bölgelere yönelik yatırım ve iş birliği çalışmaları yapması, gerek ülkemiz gerekse bölge açısından faydalı bir çalışma olacaktır.

Önümüzdeki yıllarda MRO pazarında rekabetçi bir yaklaşım sergileneceği beklenmektedir. Yurt dışında yer alan havayolu operatörlerinin Türkiye'deki MRO kuruluşlarını tercih etmesi için uygun slot, uygun çevrim süresi, emniyetli bakım operasyonu, uygun fiyat ve müşteri memnuniyeti anlayışı kriterlerinin eşdeğer şekilde yerine getirilmesi etkili olacaktır.

MRO imkân ve kabiliyetlerinin geliştirilmesinde en etkili seçenek, ilgili savunma havacılığı ile sivil havacılığın imkân ve kabiliyetlerinin esnek bir iş ve yapı modeli ile bütünleştirilerek (sivil-askeri işbirliği) ekonomiye kazandırılmasının önemli olduğu değerlendirilmektedir. ASFAT A.Ş.'nin kuruluşunun bu hedefe ulaşmaya olumlu bir etki yaptığı açıktır. Ayrıca, bu zamana kadar sivil ve özellikle askeriyede yapılan mükerrer yatırımların önüne geçmek adına, yatırımların üst seviyeden planlandığı ve kontrol edildiği bir mekanizmanın kurulması, kaynak israfını önlemek açısından önemli olduğu değerlendirilmektedir.

Diğer yandan, askeri havacılık bakım onarım kabiliyetlerinin kazanılması, harbe hazırlık oranlarının yüksek tutulması adına çok önemli ve gerekli olmasının yanında, bazı kabiliyetlerin kazanılması da maliyet etkin olmayan yatırımlara neden olmuş ve olmaktadır. Ülkemizde, ağırlıklı olarak yabancı ülke hava araçları ile savunma filoları oluşturulmuş ve haliyle de bu araçların teknik yayınlarında belirtile bakım seviyeleri oluşturulmaya çalışılmıştır. Bu aşamada özellikle depo seviyesi bakım kabiliyet gereksinimi için kullanım spektrumu, arıza yapma sıklıkları gibi bilgilerle bir analiz çoğu zaman yapılmamakta ve kabiliyet oluşumunun maliyet etkinliği çok sorgulanmamaktadır. Önümüzdeki dönemde, temel görev unsuru platformlarımız büyük ölçüde ülkemizde üretilecektir ve bu doğrudan üretici ile analiz etme ve üretici desteğini daha etkin elde etme fırsatını tanıyacaktır. Savunma Sanayii Müsteşarlığı, bu amaçlarla, savunma sanayii sektöründe ömür devri yaklaşımını uygulamak, geliştirmek; özellikle performansa dayalı lojistik ve entegre lojistik anlayışını yaygınlaştırmak görevi ile faaliyetler gerçekleştirmektedir. SSM koordinasyonu ile ömür devri yaklaşımının sektöre yayılması gerekmektedir.

Bir diğer önemli husus ise Performansa Dayalı Lojistik (PDL) yaklaşımıdır. PDL mevcut imkânların en üst düzeyde kullanımını, operasyonel hazır olma oranının arttırılması, birim kullanım maliyetinin düşürülmesini, lojistik cevap süresinin kısaltılmasını, operasyonel güvenilirliğin artırılmasını hedefleyen yeni lojistik yaklaşımlarından birisidir. Bir başka deyişle PDL, lojistik desteğin performans paketleri şeklinde satın alınmasıdır. Yani, klasik yaklaşımla yedek parça, teçhizat ve bilgi satın almak yerine, harekât hedeflerini karşılamaya yönelik, önceden belirlenmiş seviyede hizmet satın alınmasıdır. Bu durum, müşteri tarafında harcanacak olan adam/saat için bir azalma sağladığı gibi, aktivitelerin bir merkezden yerine getirilmesi nedeni ile önceden yatırım maliyetlerinin de azalmasını sağlayarak, direkt bakım maliyetlerinin azalmasına olumlu etkide bulunmaktadır. Hem sivil, hem de askeri sistemler için yaygınlaştırılması gereken bu yaklaşımın, SSM koordinasyonunda sektöre yayılması gerekmektedir. Dünyada artık sıklıkla uygulandığı üzere, tedarik edilen sistemlerin yerli firmaların iştirakiyle PDL yöntemi ile idamesi teşvik edilmelidir.

Ülkemizde hatırı sayılır bir yatırım teşvik sistemi olmasına karşın teşvikler daha çok üretim alanında verilmektedir. Bakım onarım hizmetleri ve tamir geliştirme ile ilgili konular teşvik kapsamında görülmemektedir. Özellikle motor OEM'leri yeni stratejileri olarak motor bakım kabiliyetlerini dünya üzerinde sınırlı bölgelerde vermeyi planlamakta ve bu bölgeleri seçerken yatırım teşvikleri de seçim sürecinde önemli hale gelmektedir. Buna ek olarak yüksek teknoloji tamir kabiliyetlerinin ülkemize kazandırılması OEM'lerden istenmesi durumunda bu yatırımların yüksek olması her zaman bir engel olarak karşımıza çıkmaktadır, OEM'ler bu yatırımları başka yerlerde zaten yapmış oldukları için yatırımı duplike etmemek nedeniyle yatırımın miktarını mazeret olarak göstermektedirler. Bu alanda ciddi yatırım teşviklerinin olmasının kabiliyet kazanma ve pazarlık etme açısından fayda sağlayacağı düşünülmektedir.

Uçak parçalama mevzuatının düzenlenmesi gerekmektedir.

Uçak komponenti üreticilerinin oluşturulması için uzun dönemli bir stratejik planın oluşturulması gerekmektedir. Bu, hem yerli uçak üretiminin tedarik zincirinin oluşturulmasına altyapı oluşturacak hem de bakım onarım alanında kazançlar sağlayacaktır.

Genellikle hem uçak hem de uçak komponenti OEM'leri kazan-kazan stratejisi gütmektedirler ve çoğunlukla uçak ve komponent siparişleri ve seçimi dönemleri Türk Hava Yolları ve Türk Hava Yolları Teknik'in bakım onarım kabiliyetlerini bu seçim ve siparişin neticesinde istedikleri ve kazanabildikleri dönemler olarak eskiden bu yana gözlemlenmektedir.

Bundan dolayı, ülkemizin bir üst vizyon ve akıl olarak bu şirketler ile tüm ilişkilerinde bu konuları pazarlık olarak kullanmaları, gerekirse bu şirketler ile ilgili alım ve projeleri birleştirerek ölçekten de faydalanarak karşılığında bu tür kazanımlar sağlama politikası oluşturması gerekmektedir. Bu OEM'ler ile farklı zamanlarda ve farklı şirketler üzerinden yapılan birbirinden ayrı ve bağımsız görüşmeler yerine bunların birleştirilerek yönetilmeleri daha faydalı olabilecektir.

Offset kullanımının katma değerli ürünlere yönetilmesi gerekmektedir.

Milli ihtiyaçların öncelikli ve bağımsız olarak giderilmesi hedef edinilmeli, ihtiyaç olan sistemlerle ilgili sertifikasyonlu kabiliyetler kazanılmalı, 3. Dünya ülkeleriyle, dost ve müttefik ülkelere hizmet verilmelidir.

Yaygın şekilde yurt içi alt yüklenici kapasiteleri kullanılarak yerli sanayi geliştirilmelidir.

Verilen hizmetler ile ilgili satış sonrası desteğe (yedek parça, tool, teknik yardım, teknik dokümantasyon, eğitim vb.) azami özen gösterilmelidir.

SSM/MSB'nin organize ettiği Savunma Sanayi ürün/hizmet tanıtımına yönelik potansiyel olan ülkelerin yurt içi/dışı programına dâhil olunmalıdır.

Ortak işbirliği yapılacak firma/ülkeler ile ilgili; teknoloji transferi, kısıt, üretim, sertifikasyon, satış gibi konularda tam bir mutabakat içerisinde olunmalıdır.

Ülkemiz, havacılık bakım, onarım hizmetleri açısından oldukça ilerlemiş olmasına rağmen, uçak yanında helikopterleri de dâhil ederek bu hizmetlerin daha da büyütülerek önemli bir ihraç kalemine dönüşmesi hedef alınmalıdır.

Mevcut HABOM ve yakın gelecekte 3. Havalimanı'nın da devreye girmesiyle kapasite büyüyecektir. Ancak, ana hava hatlarına yakın fakat biraz kenarda kalan, kapasitesi müsait olan Bursa-Yenişehir Hava Limanının uluslararası bakım-onarım, hatta uçak sökme amaçlı kullanımı düşüncesi değerlendirmeye alınmalıdır.

Ayrıca, Light, Ultra-Light, Micro-Light uçak, İHA gibi daha küçük hava araçlarının geliştirilmesi, bakım ve onarımına önem verilmelidir.

MRO sektörüne yönelik lisanslı personel sayısının artırılması, MRO şirketlerimizin yurtdışında (özellikle Ortadoğu, Asya-Pasifik) bakım-onarım hangarları açılması teşvik edilmesi, yabancı MRO şirketleri ile işbirlikleri ve ortak girişimlerin desteklenmesi, MRO

şirket satın alımları veya birleşmeleri ile yurt dışı hizmet ağının geliştirilmesi, daha etkili ve öngörülebilir MRO sistemlerinin geliştirilmesi, teknik eğitim programlarının geliştirilmesi ve mesleki yabancı dil eğitim kalitesinin artırılması, hava platformları hazır alımları kapsamında bakım onarım altyapılarının ülkemizde kurulmasına yönelik offset benzeri mekanizmaların oluşturulması bakım onarım sektörü için kritik bileşenlerdir.

9. MEVZUAT VE KURUMLAR ARASI İŞBİRLİĞİ

9.1. Mevcut Durum

Sivil Havacılık kapsamında hava aracı bakım ve üretim alanında yürürlükte olan aşağıdaki tabloda detayları verilen mevzuat yeterli görülmektedir. Bununla beraber mevcut mevzuat uluslararası kurallar ve sektör ihtiyacı göz önüne alınarak güncelleme çalışmaları devam etmektedir.

Sivil havacılık alanında üretim, tasarım ve bakım ile ilgili stratejik kararlar almak, sektöre yön vermek ve sektöre engel teşkil eden düzenlemelerin gözden geçirilebilmesi konularında ilgili kurumlar arası koordinasyonu sağlayan sistematik bir yapı bulunmamaktadır.

Hava aracı ve/ve hava aracı parçaları ile bakım hizmetlerinin yurt dışına pazarlanabilmesi için AB, ABD, Kanada ve Brezilya gibi ülkelerle ikili havacılık emniyeti anlaşmaları ve/veya mutabakat muhtıraları imzalanması çalışmaları devam etmektedir. Bu kapsamda G. Kore ve Rusya Federasyonu ile birer Mutabakat Muhtırası imzalanmıştır.

Askeri Havacılık Otoritesi kurulması yönünde yıllardan beri süren bir tartışma hala devam etmektedir. Askeri Havacılık Sertifikasyon Otoritesinin görevleri çok iyi tanımlanarak hayata geçirilmesi bir gereklilik olarak ortaya çıkmaktadır.

Tablo 9.1 Hava Aracı Bakım ve Üretimine İlişkin Mevzuat

MEVZUAT KODU	MEVZUAT ADI	YAYINLANMA TARİHİ
2920	TÜRK SİVİL HAVACILIK KANUNU	19/10/1983 (Birçok küçük revizyon yapılmıştır)
SHY-21	HAVA ARACI VE İLGİLİ ÜRÜN, PARÇA VE CİHAZIN UÇUŞA ELVERİŞLİLİK VE ÇEVRESEL SERTİFİKASYONU YÖNETMELİĞİ	20/08/2013 Rev. (30/12/2015)
SHT-21	HAVA ARACI VE İLGİLİ ÜRÜN, PARÇA VE CİHAZIN UÇUŞA ELVERİŞLİLİK VE ÇEVRESEL SERTİFİKASYONU TALİMATI	25/11/2013

SHT-İHA	İNSANSIZ HAVA ARACI SİSTEMLERİ TALİMATI (SHT-İHA)	22/02/2016 Rev. (12/06/2017)
SHT-HHA-S	HAFİF HAVA ARAÇLARININ SERTİFİKASYONU TALİMATI	27/11/2014
SHT-AS	AMATÖR YAPIM HAVA ARACI SERTİFİKASYONU TALİMATI	09/04/2015
SHY-M	SÜREKLİ UÇUŞA ELVERİŞLİLİK VE BAKIM SORUMLULUĞU YÖNETMELİĞİ	20/12/2012 Rev. (20/12/2013)
SHT-M	SÜREKLİ UÇUŞA ELVERİŞLİLİK VE BAKIM SORUMLULUĞU TALİMATI	10/06/2013 Rev. (03/04/2015)
SHT-BPU	HAVA ARACI BAKIM PROGRAMI PERİYOTLARININ BELİRLENMESİ VE KISA SÜRELİ UZATILMASI TALİMATI	01/11/2015 Rev.(23/08/2016)
SHT-MD	SHY-M KAPSAMINA GİRMEYEN HAVA ARAÇLARININ SÜREKLİ UÇUŞA ELVERİŞLİLİĞİ TALİMATI	15/10/2015
SHY-145	ONAYLI HAVA ARACI BAKIM KURULUŞLARI YÖNETMELİĞİ	11/06/2013 Rev.(10/05/2014)
SHT-145	ONAYLI HAVA ARACI BAKIM KURULUŞLARI TALİMATI	21/11/2013 Rev.(09/07/2015)
SHT- TEDARİK	ONAYLI TEDARİKÇİ KURULUŞLARI TALİMATI	21/12/2012
SHT-NDT	SİVİL HAVACILIK TAHRİBATSIZ MUAYENE TALİMATI	09/08/2016
SHY-66	HAVA ARACI BAKIM PERSONELİ LİSANS YÖNETMELİĞİ	30/10/2013

SHT-66	HAVA ARACI BAKIM PERSONELİ LİSANSI TALİMATI	13/05/2014 Rev. (01/09/2015)
SHT-66L-HS	DİL YETERLİLİĞİ VE HİZMET SAĞLAYICI YETKİLENDİRME TALİMATI	28/04/2014 Rev. (31/08/2015)
SHT-66U	ULUSAL HAVA ARACI BAKIM LİSANSI TALİMATI	02/02/2016
SHY-147	HAVA ARACI BAKIM EĞİTİMİ KURULUŞLARI YÖNETMELİĞİ	18/08/2012
SHT-147	HAVA ARACI BAKIM EĞİTİMİ KURULUŞLARI TALİMATI	05/09/2012 Rev. (22/11/2016)

9.2. Plan Dönemi Perspektifi

Ülkemizin 2023 ve daha uzun vadeli hedeflerin uygulamaya geçirilmeye devam edilmesi, başta ICAO ve EASA olmak üzere uluslararası kuruluşların gerekliliklerine ve uluslararası standartlara uygun düzenlemeler yapılmaya devam edilmesi,

Havacılığın önemli aktörleri ve sektörün ticari bir Pazar olarak gördüğü ülkeler ile ikili havacılık emniyeti anlaşmaları yapılmaya devam edilmesi,

Askeri Havacılık Sertifikasyon Otoritesinin kurulması,

Ar-ge faaliyetlerine uygun teşviklerin verilmesi önem arz etmektedir.

9.3. Kritik Alanlar

Havacılık mevzuatımızın başta ICAO olmak üzere uluslararası kuruluşlar ile uyumlu olmasını dışa bağımlılık olarak değerlendirmemek gerekir. Aksine, ICAO ve EASA mevzuat ve standartlarının uyumlaştırılması ürün ve hizmetlerimizin küresel pazarda yer alabilmesi için gereklidir.

Karşılıklı tanınmayı sağlayabilmek için ülkemizin başta havacılığın önde gelen ülkeleri olmak üzere sektörün mal ve hizmet alım/satımını yapmayı planladığı ülkeler ile ikili ve/veya çoklu havacılık emniyeti anlaşmaları yapılması gerekmektedir.

9.4. Politika Önerileri

1983 yılında yayınlanmış ve daha sonra birkaç kez küçük revizyonlara uğramış olan 2920 sayılı Sivil Havacılık Kanunu'nun başta ICAO olmak üzere uluslararası kurallara ve yine başta hava aracı ve parçası üreticileri olmak üzere havacılık sektörünün ihtiyaçlarının karşılanması için revize edilmesi gerekmektedir.

Ayrıca; hava aracı parçalama (söküm) alanında ülkemizin bir merkeze dönüşmesine imkân sağlamak üzere bir mevzuat çıkarılması için gerekli olan düzenlemenin hazırlanma çalışmaları başlatılmıştır.

Havacılık emniyetinin en üst düzeyde sağlanarak, sivil havacılık faaliyetlerinin uluslararası kurallar ve standartlarda yürütülmesi amacıyla Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü tarafından emniyet yönetim sistemine ilişkin çıkarılan mevzuatlar çerçevesinde emniyet yönetim sistemi kurulması; uygulanması ve sürekli gözden geçirilme çalışmaları devam etmektedir.

ICAO (Uluslararası Sivil Havacılık Teşkilatı) kurallarına göre hizmet sağlayıcıların bir emniyet yönetim sistemi kurması gerekliliğine paralel olarak; üye ülkeler de havacılık alanında bir Devlet Emniyet Programı oluşturmak ve yürütmekle yükümlüdür.

Söz konusu program, Devletin havacılık ile ilgili kurum/kuruluşlarının Devlet içindeki havacılık emniyetinin yönetilmesi ile ilgili belirli etkinliklere katılmasını ve bu kurum/kuruluşların rollerinin, sorumluluklarının ve ilişkilerinin oluşturulması ve havacılık emniyet seviyesinin yükseltilmesi açısından büyük önem arz etmektedir.

SHGM yatırımcı bir kuruluş olmadığı ve sektöre teşvik vermek gibi bir yetkisi de olmadığı için; sivil havacılık endüstrisini yönlendirmek ve desteklemek üzere savunma sanayi alanındaki mevcut yapıya benzer bir yapının sivil havacılık endüstrisi için de oluşturulmasının faydalı olacağı düşünülmektedir.

10. SONUÇ VE GENEL DEĞERLENDİRME

Havacılık Sanayii nitel ve nicel olarak gerek savunma sanayi gerekse sivil sanayi içerisinde önemli yer kaplayan, ileri teknoloji ağırlıklı, bilgi-yoğun ve pahalı bir sanayi dalı olup, çok iyi yetişmiş insan gücü ve büyük finansman kaynakları gerektiren öncü bir sektördür. Bu nedenle, bu sanayide söz sahibi olmak; ekonomik anlamda gelişime katkıda bulunması kadar, eğitilmiş işgücüne istihdam sağlaması, kritik teknoloji ve sistemlerde bağımlılığı azaltması, uluslararası ticareti geliştirmesi gibi faydaları nedeniyle diğer sanayi dalları için de adeta bir "Lokomotif" rolü oynadığı da açıkça gözlemlenmektedir.

Savunma ve havacılık alanında geçmişte hatırı sayılır bir tedarikçi olan ülkemizde, özellikle son 20 yıl içerisinde tedarik modellerinde gerçekleştirilen kademeli geçiş ile birlikte, sanayimizin önce kendi üretim yeteneklerinin kullanımını artırdığı, ardından ise tasarım kabiliyetleriyle sürece ortak olduğu bir dönem geçirilmiştir. Bugüne kadar yürütülen doğru politikalar sayesinde, Hürkuş, T-129 ATAK, Anka gibi milli ve özgün ürünler üretilebilir hale gelmiştir.

Bu nedenle, sanayimizin geldiği nokta incelendiğinde, kendini ispatlayarak belirli bir olgunluk seviyesine ulaştığı ve artık yeni hedeflere ihtiyaç duyduğu değerlendirilmektedir. Bir başka ifadeyle, sektörün ayakta kalabilmesi ve büyümesinin sürekli kılınması için önemli planlı çalışmalar yapılmasını gerektirmektedir.

Bu kapsamda;

Oluşturulan Stratejilerin, Yol Haritalarının ve Planların uygulanmasının kontrolüne yönelik bağımsız denetleyici mekanizmaların kurulması gerekmektedir.

2017 yılında, Savunma Sanayii Müsteşarlığı'nın faaliyet alanlarına ilişkin birtakım düzenlemeler yapılarak 696 sayılı Kanun Hükmünde Kararname (KHK) ile Cumhurbaşkanlığı'na bağlanması kararlaştırılmıştır. Bu durum faaliyetlerin üst seviyeden takibinin gerçekleştirilmesi açısından kıymetlidir. Ayrıca, Sanayimizin ithalat bağımlılığını azaltacak, rekabet gücünü artıracak programların hayata geçirilmesi amacıyla çalışmalar yürütmek üzere ekonomiden sorumlu Başbakan Yardımcısı başkanlığında; Bilim, Sanayi ve Teknoloji, Ekonomi, Gümrük ve Ticaret, Kalkınma ve Maliye Bakanları ile gündemdeki konulara göre ilgili bakanların katılımından oluşan "Yerlileştirme Yürütme Kurulu" 24 Ocak 2018 tarih ve 2018/1 Sayılı Başbakanlık Genelgesi ile oluşturulmuştur. Söz konusu Kurulun

çalışmaları ile ortak akıl oluşturulması, yurt içi sanayimizin uluslararası pazarlara entegre olarak geliştirilmesi, orta-yüksek ve yüksek teknoloji ürünlerin sanayi ve ihracatımız içerisindeki payının artırılması hedeflenmektedir. Bu kurulun oluşturulması da doğru ve stratejik bir adımdır. Ancak, bu hedefin genişletilerek tüm sanayii kapsayacak şekilde, yol haritaları ve stratejilerin belirlenmesi adına daha üst seviyede bir koordinasyon kurulu oluşturulması gerektiği değerlendirilmektedir. Bu kurulun, doğrudan Cumhurbaşkanlığına bağlı olarak, Başbakanlık, TBMM Komisyonları, Milli Güvenlik Kurulu, Milli Savunma Bakanlığı, Dışişleri Bakanlığı, İçişleri Bakanlığı, Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, Ekonomi Bakanlığı, Kalkınma Bakanlığı, Maliye Bakanlığı, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Genelkurmay Başkanlığı, Milli İstihbarat Teşkilatı, SSM, Sektör Temsilcileri, Üniversiteler, Araştırma Merkezleri ve Enstitüler ile diğer belirlenecek diğer temsilcilerden oluşması faydalı olacaktır. Söz konusu koordinasyon kurulunun Türkiye'de yapılacak mükerrer yatırımları önleyebileceği ve farklı Yol Haritaları/Stratejik Haritaları/Hedefleri/Planları üst seviyeden organize edebileceği, ortak bir hedefe yönlendirebileceği değerlendirilmektedir.

ABD, Almanya, Çin, Fransa gibi devletler sivil sektörü savunma ve havacılık sanayiinin bir parçası olarak görmekte, tedarik kanallarının çeşitliliğini sağlayarak mükerrer yatırımları önleyecek şekilde maliyet etkin çözümlere yönelmektedir. Çin'in en büyük başarısı olarak, sivil-askeri sektör birleşmesi olarak gösterilmektedir. Ülkemiz sanayii altyapısının maliyet etkin kullanımının sağlanabilmesi amacıyla da bu yönde bir çalışma yapılmasına ihtiyaç olduğu değerlendirilmektedir.

Çift kullanımlı ifadesi hem sivil ve savunma amaçlı kullanımı bulunan sistemler/teknolojiler için kullanılmaktadır. Gelişmiş devletler ve büyük firmalar çift kullanımlı sistemlere yönelmektedir. Dünyanın ilk 10 büyük savunma ihracatçısı firmalarının hepsi sivil pazara da ürün üretmektedir. Türk Savunma Sanayinin, iç ve dış piyasada, sivil ürünler kapsamında ilgili diğer sektörlerle ilgi duymaması; pazar ve ürün seçeneklerini çeşitlendirememesi büyük bir sorun olarak değerlendirilmektedir. Bu yaklaşım, Türkiye'nin 10ncu Dönem Kalkınma Planının 681nci maddesi olarak da belirtilmiştir: "Savunma sanayii rekabetçi bir yapıya kavuşturulacaktır. Savunma sistem ve lojistik ihtiyaçlarının özgün tasarıma dayalı olarak ülke sanayisiyle bütünleşik ve sürdürülebilir bir şekilde karşılanması, uygun teknolojilerin sivil amaçlı kullanımı ile yerlilik oranının ve ar-ge'ye ayrılan payın artırılması sağlanacaktır. Belirli savunma sanayii alanlarında ağ ve kümelenme yapıları desteklenecektir." Ancak, halen yeterli bir ilerleme kaydedildiğini söylemek mümkün değildir. Savunma ve

havacılık sanayiinin enerji, ulaştırma, haberleşme, sağlık, eğitim ve kent güvenliği gibi sektörün üretim alanlarına yakın ihtiyaçlarla ilişki kurabilmesinin sağlanmasına yönelik politikalar geliştirilmesi gerekmektedir.

Sektörde hangi disiplinlerde ne büyüklükte insan kaynağı açığı olduğu yönünde konsolide bir istatistik yapılması gerekmektedir. Bu istatistiki çalışma sonrasında bir devlet politikası olarak insan kaynağı planlaması niversiteler ve enstitüler ile koordine edilmelidir. Nitelikli insan kaynağının yetiştirilmesi için kamu, niversite ve özel sektör eşgüdüm ve işbirliği içinde planlamalarını yapmalıdır. Örneğin, niversiteler ve özel sektör ortak eğitim programları hazırlamalı; üniversitedeki akademisyen ve araştırmacılar sanayii deneyimlerinin eylemli olarak artırılmasına yönelik programlar planlamalıdır. Bu amaçla, firmaların yönlendirilmesi adına teşvik sistemleri oluşturulmalıdır (vergiden muafiyet gibi).

Gelişmiş lkeler Savunma ve Havacılık Sanayiini ulusal egemenliğin bir şartı olarak görmektedirler. Bu amaçla, savunma ve havacılık sanayii sektörünü yönlendirmekte ve desteklemektedirler. Kritik teknolojilerin gizliliği yasal düzenlemelerle korunmakta ve geliştirilmesi desteklenmektedir. Özellikle, savunma sistem tedariklerini serbest ticaret konusu yapmamaktadırlar. Bu nedenle, ABD'de savunma sanayiinde %1'lik yabancı payının riskli olacağı ve hükümetin mevcut yasaları uygulayarak böyle bir durumun oluşmasına meydan vermemesi gerektiği savunulmaktadır. Gerçekten de ABD'de savunma sanayiinde çalışan firmalardaki yabancı sermayeyi kontrol etmek, ulusal sanayiye korumak ve desteklemek yasalarla sağlanmaktadır. Büyük devletler, bu durumu savunma sanayii ürünlerinin ihracatında da göstermektedir. Türkiye'nin de benzer yasaları oluşturmasının faydalı olacağı değerlendirilmektedir.

Dünyada ve Türkiye'de savunma sanayii ürünlerinin gelişme süreci ve pazar büyüklüğü farklı ticaret yöntemlerin kullanılmasını gerektirmektedir. Bu durum, dünyada iyi bir pazar payı elde etmek açısından önem teşkil etmektedir. Kredilendirme, ofset, takas, devletten-devlete satış gibi uygulamalar için bir altyapı oluşturulması faydalı olacaktır.

Sivil ofset kavramı maalesef etkin bir Şekilde kullanılamamaktadır. Türkiye'nin büyük enerji ve madencilik projeleri ve büyük dış alımlarının Savunma ve Havacılık Sanayimiz için pazar, teknoloji transferi veya işbirliği fırsatı olarak kullanılabileceği değerlendirilmektedir.

SSM tarafından Stratejik Planlarında da hedeflendiği üzere tedarik zincirinin bir piramit (Sanayi Piramidi) Şeklinde yapılandırılması; sivil ve askeri havacılık alanındaki ürün ve ana

sistemlerin tasarımı, üretimi (nihai ürün montajı), sistem entegrasyonu ve testleri ana yüklenici vasıflarına sahip firmalar tarafından yürütülürken piramidin bir alt seviyesinde alt sistemleri (tasarım dâhil) geliştiren ve üreten, aynı zamanda kazanılan birikim ve referans ile yurt dışındaki projelere/platformlara benzer alt sistemleri geliştirerek sağlayabilecek, bu sayede nitelikli ihracat, katma değer yaratabilecek ve sürdürülebilirlik amacına ulaşacak alt sistem sağlayıcı firmalar bulunmalıdır. Piramidin en alt basamağında ise bir taraftan ana yüklenicilerin doğrudan nihai montaj hattını destekleyen, diğer taraftan alt sistem üreticilerinin ürünlerinde kullanılan parçaları üreten, kümelenme üyeleri, yan sanayi firmaları ve tüm yapıya hizmet veren araştırma kuruluşları ve üniversiteler yer almalıdır. Böyle bir yapının, alt yüklenici firmaların yenilikçilik, üretim ve tasarım yeteneklerinin gelişmesine olanak sağlayacağını ve buna bağlı olarak, alt yüklenici firmaların cirolarında sürdürülebilir bir artış olacağı değerlendirilmektedir. Ancak, ülkemizde böyle bir piramit yapılanma maalesef henüz oluşturulamamıştır. O nedenle, sektörün sürdürülebilirliğinin sağlanabilmesi açısından gerekli düzenlemelerin, desteklerin ve teşviklerin oluşturulması faydalı olacaktır.

Yukarıdaki değerlendirmeler ışığında, politika geliştirme ve üst vizyon oluşturma konularında özetle aşağıdaki planlamaların yapılması önerilmektedir:

Ticari yolcu taşımacılığı platformları ve ana ekipmanları için, öncelikli aşağıdaki konularda, tasarım ve geliştirme ülke politikaları geliştirilmesi gerekmektedir.

- ❖ Ticari yolcu uçağı tasarım ve geliştirme
- ❖ Turbofan motor geliştirme
- ❖ İniş takımı geliştirme
- ❖ Sivil aviyonik geliştirme
- ❖ Kontrol/otonom sistemler mükemmeliyeti

Savunma Sanayii İcra Komitesi benzeri ve SSM'nin de koordinasyonda bulunacağı bir "Sivil Havacılık Sanayii Koordinasyon Kurulu" oluşturulması, bu kurulun ilgili kurumlarla koordinasyon içinde aşağıdaki mevzuatların oluşturulması önem arz etmektedir.

- ❖ Finansman Desteğı ve Teşvikler
- ❖ Sanayi Katılımı ve Offset
- ❖ Kalifikasyon ve Uçuş Emniyet Sertifikasyonu
- ❖ Pazarlama/İhracat Koordinasyonu

İleri havacılık teknolojilerinin ticari baskı olmadan araştırılıp geliştirilebileceği ülkemizin havacılık alanındaki stratejik hedeflerine odaklı bir Kamu Araştırma ve Geliştirme Merkezi/Enstitüsü kurulmalıdır. Kamu ar-ge'sinin ana omurgası olan TÜBİTAK bünyesinde havacılık teknolojilerine odaklı bir enstitüsü bulunmamaktadır. Almanya'da DLR, ABD'de NASA, Japonya'da JAXA veya Güney Kore'de KARI bu merkezlere örnekler oluşturabilir.

EKLER

EK 1: HAVACILIK ALANINDA ÜLKEMİZDE FAALİYET GÖSTEREN KURUM VE KURULUŞLAR

Havacılık Alanında Ülkemizde Faaliyet Gösteren Kurum ve Kuruluşlar aşağıda özetlenmiştir:

Kamu Kuruluşları

Milli Savunma Bakanlığı (MSB)

Savunma Sanayii Müsteşarlığı (SSM)

T.C. Ulaştırma Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı (UDHB)

Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü (SHGM)

Havacılık ve Uzay Teknolojileri Genel Müdürlüğü (HUTGM)

T.C Kalkınma Bakanlığı

Hava Kuvvetleri Komutanlığı

Hava Lojistik Komutanlığı

Askeri Fabrikalar Genel Müdürlüğü (AFGM)

1'inci Hava Bakım Fabrika Müdürlüğü (Eskişehir)

2'nci Hava Bakım Fabrika Müdürlüğü (Kayseri)

3'üncü Hava Bakım Fabrika Müdürlüğü (Ankara)

5'inci Ana Bakım Fabrika Müdürlüğü (Ankara)

Türk Hava Kurumu (THK)

Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK)

TÜBİTAK UZAY

TÜBİTAK SAGE

TÜBİTAK UME

TÜBİTAK BİLGEM

TÜBİTAK MAM

Türk Standartları Enstitüsü (TSE)

Makina ve Kimya Endüstrisi Kurumu (MKEK)

Devlet Hava Meydanları (DHMI)

Türk Akreditasyon Kurumu (TÜRKAK)

Üniversiteler

Anadolu Üniversitesi

Türk Hava Kurumu (THK) Üniversitesi

Orta Doğu Teknik Üniversitesi (ODTÜ)

İstanbul Teknik Üniversitesi (İTÜ)

Erciyes Üniversitesi

Gazi Üniversitesi

Marmara Üniversitesi

Kocaeli Üniversitesi

Atılım Üniversitesi

Özyeğin Üniversitesi

Bilgi Üniversitesi

Ondokuzmayıs Üniversitesi

Necmettin Erbakan Üniversitesi

Kastamonu Üniversitesi

Gaziantep Üniversitesi

Kümelenmeler ve Dernekler

Ostim Savunma ve Havacılık Kümelenmesi Derneği (OSSA)

ESAC-Eskişehir Havacılık Kümelenmesi

SAHA İstanbul-İstanbul Savunma, Havacılık ve Uzay Kümelenmesi Derneği

Bursa Uzay, Havacılık ve savunma Kümelenmesi

İzmir Havacılık ve Uzay Kümelenmesi Derneği

ODTÜ TSSK

Savunma Sanayii İmalatçılar Derneği (SASAD)

Kompozit Sanayicileri Derneği

Firmalar

Savunma Teknolojileri Mühendislik ve Ticaret A.Ş. (STM)

Türk Havacılık ve Uzay Sanayii A.Ş (TUSAŞ)

TUSAŞ Motor Sanayi (TEI)

Türk Hava Yolları (THY) Teknik

MNG Teknik

ASELSAN

HAVELSAN

Kale Havacılık Kale Ar-Ge

Baykar Makina

ROKETSAN

Alp Havacılık

Coşkunöz Savunma ve Havacılık

Savronik

TCI (Turkish Cabin Interior) Türk Kabin İçi Sistemleri A.Ş.

TEC (Turkish Engine Center) Türk Motor Merkezi

TSI (Turkish Seats Industries) Uçak Koltuk Üretimi Sanayi ve Ticaret A.Ş.

Barış Elektrik Endüstrisi A.Ş.

BİTES Savunma Havacılık ve Uzay Teknolojileri Ltd.Şti.

Hexagon Studio

VESTEL Savunma

HEMA Endüstri A.Ş.

KORDSA

Dow AKSA İleri Kompozit Malzemeler Ltd. Şti.

ALTINAY Havacılık ve İleri Teknolojiler A.Ş.

ASPİLSAN CTech

Yüksel Kompozit Teknolojileri (YKT) A.Ş

TRJet Havacılık Teknolojileri A.Ş.

EK 2: ÜLKEMİZDEKİ MEVCUT PROJELER

Ülkemizde tamamlanan, hâlihazırda yürüten sivil ve askeri hava araçlarına yönelik öne çıkan geliştirme, üretim ve modernizasyon programları aşağıda verilmektedir:

F-16 Programı

TUSAŞ ve TEI'nin de kuruluş projesi olan F-16 üretimi programı farklı içerikteki projelerle gerçekleştirilmiştir:

Öncel I/ Öncel II/Öncel IV: Hava Kuvvetleri Komutanlığı için 1987-1999 (Öncel I ve II) ve 2008-2012 (Öncel IV) yılları arasında 152+80+30 adet gövde imalat ve nihai montaj/test gerçekleştirilmiştir.

F-16 ÖNCEL I

TAI, bu proje çerçevesinde, arka gövde, orta gövde ve kanatlar dâhil olmak üzere, uçak gövdesinin %70'ini imal etmiştir.

F-16 ÖNCEL II

Bu projede F-16 uçağının ön gövde donanım işlemleri ile flaperonların mevcutlara ilave edilmesiyle TAI'nin gövde imalat oranı %80'lere ulaşmıştır.

MISIR F-16 Programı

Türk, A.B.D. ve Mısır Hükümetleri arasında imzalanan anlaşma uyarınca, 1993-1995 yılları arasında Mısır Hava Kuvvetleri için 46 adet F-16 uçağı üretilmiştir.

F-16 ÖNCEL IV Projesi

30 adet yeni nesil F-16 uçağının son montaj işlemleri ve test uçuşları TUSAŞ tesislerinde yapılmıştır.

ÜRDÜN F-16 Programı

12 F-16 uçağının TAI tesislerinde modernize edilerek teslim edilmesi ve RJAF tarafından modernize edilecek son 5 uçak için teknik destek sağlanmasından oluşan program başarı ile tamamlanmıştır.

F-16 Seri Montaj Modernizasyon Programı

Proje, PO III Programı kapsamında 10 adet F-16 uçağına uygulanan modernizasyonun, Hava Kuvvetleri Komutanlığı'nın 165 adet F-16 uçağına seri uygulamasını kapsamaktadır.

Pakistan Hava Kuvvetleri F-16 Modernizasyonu Projesi

Pakistan Hava Kuvvetleri'nin envanterindeki 41 adet Blok 15 F-16 uçağı modernizasyonu.

ÖNCEL III Modernizasyon Programı

Hava Kuvvetleri Komutanlığı'nın mevcut F-16 uçaklarının aviyonik modernizasyonu ve silah sistemlerinin geliştirilmesi için ABD Hükümeti ile yapılan anlaşma kapsamında, 10 adet F-16 uçağının modernizasyonu.

CASA CN-235 Programı (tamamlandı)

Türk Hava Kuvvetleri, Deniz Kuvvetleri ve Sahil Güvenlik Komutanlıkları için, 1991-2000 yılları arasında İspanyol CASA CN-235 uçakları, 52+6+3 adet olarak üretilmiştir. Deniz ve Sahil güvenlik uçakları daha sonra deniz karakol uçakları olarak kullanılmak üzere kapsamlı modernizasyon programına alınmıştır.

ERCİYES (C-130 Aviyonik Modernizasyonu) Programı

Aralık 2006'da SSM ile TAI arasında imzalanan C-130E/B Aviyonik Modernizasyon (Erciyes) Sözleşmesi kapsamında, Hv.K.K.lığı envanterindeki 14 adet C-130E ve 5 adet C-130B nakliye uçağının Aviyonik Modernizasyonu gerçekleştirilmektedir. Seri Faz kapsamındaki uçakların modernizasyonu TAI ve 2'nci Hava Bakım Fabrika Müdürlüğü/Kayseri tarafından gerçekleştirilmektedir.

BARIŞ KARTALI (HİK)

Savunma Sanayii Müsteşarlığı (SSM) ile Boeing firması arasında B737-700 tipi Havadan Erken İhbar ve Kontrol Uçağı'nın (HİK) tedarikine yönelik imzalanan sözleşme, 23 Temmuz 2003 tarihinde yürürlüğe girmiştir.

Bariş Kartalı Programı çerçevesinde Türkiye, Amerikan Boeing firmasından dört adet B737 tipi Havadan Erken İhbar ve Kontrol (HİK) uçağı ve bir adet Yer Destek Sistemi satın almaktadır. Söz konusu programda TAI ile Boeing firması arasında 28 Ocak 2004'de "Modifikasyon, Sistem Yerleşimi, Kontrol, Test ve Teslim" işlemlerini kapsayan bir alt yüklenicilik sözleşmesi imzalanmıştır.

MELTEM II (CN-235)

Eylül 2002'de yürürlüğe giren Meltem II programı, Deniz Kuvvetleri Komutanlığı (Dz.K.K.) ve Sahil Güvenlik Komutanlığı (S.G.K.) için üretilen dokuz adet CN-235 platformuna Deniz Karakol (MPA) ve Deniz Gözetleme (MSA) kabiliyeti kazandırılmasına yönelik bir sistem entegrasyonu projesidir.

Programın ana yüklenicisi THALES Airborne Systems (TAS) firması olup, TAI projede önemli sistemlerin uçağa montajından sorumlu alt yüklenici olarak görev yapmaktadır.

Program kapsamında PDMS elektrik güç dağıtım ve yönetim sistemi, aydınlatma, kabin içi ekipman tasarımlarını gerçekleştiren TAI, tüm detay parça, kablo donanımı, takım imalatı, uçak modifikasyonu ve entegre lojistik destek kapsamında teknik dokümantasyon ile eğitimlerden de sorumludur. Seri uçaklara ait modifikasyon işlemleri de yine TAI tarafından gerçekleştirilmektedir.

MELTEM III (ATR-72)

Sözleşmesi Temmuz 2012'de İtalyan Alenia Aermacchi S.p.A ile Şirketimiz arasında imzalanan ve 6 adet ATR72-600 uçağının Deniz Karakol Uçağı'na dönüştürülmesini kapsayan "Meltem III" Projesi çerçevesinde ilk uçak 19 Nisan 2013 tarihinde TAI tesislerine gelmiştir.

TAI'nin ana alt yüklenici, Alenia firmasının ise ana yüklenici olduğu programda, uçakların yapısal ve elektriksel tadilatı ile sistem testleri ve Entegre Lojistik Destek aktiviteleri TAI tarafından gerçekleştirilecektir.

T38 Aviyonik Modernizasyon (ARI) Programı (Tamamlandı)

Sözleşmesi Temmuz 2007'de Savunma Sanayii Müsteşarlığı (SSM) ile TAI arasında imzalanan T-38 Aviyonik Modernizasyon (ARI) Programı çerçevesinde, Hava Kuvvetleri Komutanlığı'nın (Hv.K.K.) envanterinde bulunan T-38 uçaklarının modernize edilmesi amaçlanmaktadır.

SSM ile imzalanan sözleşme gereği 20 Eylül 2007 tarihinde yürürlüğe giren T-38 Uçakları Aviyonik Modernizasyonu (ARI) Programı 55 uçağı kapsamaktadır. Bunlardan 5 adedinin TAI tesislerinde modernize edilmesi, 50 uçağın modernizasyonunun ise 1'inci HBF Md.lüğü/Eskişehir tarafından gerçekleştirilmesi planlanmıştır.

İlk T38M uçağı 20 Nisan 2012 tarihinde, TAI tesislerinde yapılan tören ile teslim edilmiş olup, müteakip 4 uçağın teslimatı da tamamlanmıştır.

Modernizasyon için gereken Grup-A ham malzeme ve Grup-B Kitleri ile eğitim, Teknik Veri Paketi ihtiyacı TAI tarafından sağlanmış olup, 1'inci HBF Md.lüğü sorumluluğundaki seri faz uçaklarının modernizasyonu da tamamlanmıştır. Ayrıca TAI, modernizasyon sonrasında uçakların uzun süre Entegre Lojistik Desteği'ni de sağlayacaktır.

HÜRKUŞ

Yeni Nesil Temel Eğitim Uçağı (HÜRKUŞ) Geliştirme Programı, Mart 2006'da Savunma Sanayii Müsteşarlığı ile TAI arasında imzalanan anlaşma ile yürürlüğe girmiştir. Gece ve gündüz görev yapabilme kabiliyetine sahip HÜRKUŞ eğitim uçağı ile intibak, görerek, aletli uçuş, seyrüsefer, gece ve kol uçuşu eğitimleri yapılabilecektir.

Program kapsamında iki ayrı uçak konfigürasyonu geliştirilmektedir:

HÜRKUŞ A: EASA ile CS-23 gereksinimlerine göre sertifikalandırılan temel konfigürasyon

HÜRKUŞ B: Entegre aviyonikler (HUD, MFD, INS/GPS, Görev Bilgisayarını kapsayan) ile geliştirilmiş konfigürasyon

HÜRKUŞ-A konfigürasyonunun ilk uçağı yer testleri ile taksi testlerini tamamlamasını takiben 29 Ağustos 2013 tarihinde "İlk Uçuşunu" başarıyla gerçekleştirmiştir.

HÜRKUŞ-C

HÜRKUŞ uçağı, Türk Başlangıç ve Temel Eğitim Uçağı Programı kapsamında farklı görev senaryolarını destekleyecek şekilde tasarlanmıştır.

HÜRKUŞ-C, pilot eğitim ihtiyacının yanı sıra; hafif taarruz ve silahlı keşif görevlerinin, düşük maliyet ve yüksek hassasiyetle yapılabilmesi için geliştirilmektedir.

T625

Türk Silahlı Kuvvetleri'nin ve diğer ihtiyaç sahibi makamların, genel maksat helikopteri ihtiyaçlarının özgün bir platform ile karşılanması hedefiyle yürütülmekte olan Özgün Helikopter Programı, 15 Haziran 2010 tarihinde toplanan Savunma Sanayii İcra Komitesi (SSİK) kararı ile başlatılmıştır.

Program bütçesi ve takvimi 03 Ocak 2013 tarihli SSİK ile kararlaştırılmış ve 26 Eylül 2013 tarihinde SSM ile TAI arasında sözleşme imzalanmıştır.

T70 Genel Maksat Helikopteri Programı

Program kapsamında, TAI ana yükleniciliğinde ve Sikorsky, Aselsan, TEI, Alp Havacılık firmalarının alt yükleniciliğinde, Sikorsky Aircraft firmasının S70i Helikopteri'nden yola çıkılarak geliştirilecek olan 109 adet T70 Genel Maksat Helikopteri, önümüzdeki 10 yıl süresince Türkiye'de lisans altında üretim modeliyle, 6 farklı kullanıcıya teslim edilecektir. (Kara Kuvvetleri Komutanlığı, Hava Kuvvetleri Komutanlığı, Özel Kuvvetler Komutanlığı, Jandarma Genel Komutanlığı, Emniyet Genel Müdürlüğü ve Orman Genel Müdürlüğü)

Proje kapsamında, ana yüklenici TAI, T70 helikopterlerinin kabin, kokpit, kuyruk konisi, yatay ve dikey kuyruk, ana ve kuyruk rotor palleri gibi tüm ana parçaların üretimini, nihai montaj işlemlerini, testlerini ve entegre lojistik desteğini; Aselsan, temel aviyoniklerin geliştirilmesi ve entegrasyonunu ve Sikorsky ile birlikte helikopter kokpiti geliştirilmesini (IMAS); TEI, T700 motorunun üretimini; Alp Havacılık ise iniş takımları, dişli kutusu detay parça üretimi ve dinamik parçalarının üretim ve montajını gerçekleştirecektir.

T129 ATAK

Türk Silahlı Kuvvetleri'nin "Taarruz ve Taktik Keşif Helikopteri" ihtiyacının karşılanması için 50 adet helikopterin tedarikine yönelik olarak 2007'de imzalanan sözleşmenin ardından, ilave 9 adet Helikopterin 15 ay erken teslimatını hedefleyen EDH (Erken Duhul Helikopteri) tedarik sözleşmesi de 2010 yılında imzalanmıştır.

Agusta Westland tasarımı A129 gövdesinin, Türk Silahlı Kuvvetleri'nin ihtiyaçlarına uygun şekilde; motor, aktarma organları ve kuyruk pallerinin değiştirilmesine ilave olarak milli aviyonik ve silah sistemleri ile teçhiz edilmesi sonucu ortaya çıkan T129, dünyada kendi sınıfındaki en etkin taarruz helikopteri olma unvanını elinde tutmaktadır.

Helikopter Modernizasyonu

TAI, döner kanat platformlarını teknolojik anlamda en üst seviyeye getirmek, pilot araç arayüzünü geliştirmek ve görev kabiliyetlerini çeşitlendirmek adına aviyonik modernizasyon ve sistem entegrasyon çözümleri sağlamaktadır.

TAI tarafından tasarlanmış ve geliştirilmiş olan Helikopter Aviyonik Sütleri(S-70, UH-60, AH-1, UH-1), platformlara mevcut ihtiyaçlar doğrultusunda bağımsız teknolojik çözümler ile birlikte modern ve esnek aviyonik mimari ve çoklu işletim sistemi kabiliyeti sunmaktadır.

Helikopterlerin (S-70, UH-60, AH-1 ve UH-1) uçuş ve görev kabiliyetlerinin geliştirilmesi amacı ile platformlara dijital kokpit, gelişmiş aviyonik ve görev sistemleri entegre edilmektedir. Türk Silahlı Kuvvetlerin Platformlarına Özel Görevler ihtiyaçları doğrultusunda kapsamlı modernizasyon gerçekleştirilmiştir.

ANKA

Orta İrtifa Uzun Havada Kalıslı (MALE-Medium Altitude Long Endurance) İHA Programı, bir geliştirme projesi olup; üç adet hava aracı prototipi ve tüm yer sistemlerinin belirlenmiş olan ihtiyaçlara göre tasarlanıp, geliştirilmesi ile prototip ve geliştirme testlerinin tamamlanmasını hedeflemektedir. Program, "Kavramsal Tasarım", "Ön Tasarım", "Detay Tasarım ve Geliştirme" ile "Test ve Değerlendirme" safhalarından oluşmaktadır. Geliştirme safhası süresince, tüm sistem bileşenlerinin geliştirme/ara yüz/bütünleştirmelerinin gerçekleştirileceği bir Sistem Entegrasyon Laboratuvarı (SEL) oluşturulmuştur.

30 Aralık 2010 tarihinden bu yana uçuş testlerine devam edilen "ANKA" İnsansız Hava Aracı Sistemi için Ekim 2013'de 10 uçaklık seri üretim sözleşmesi (ANKA-S) imzalanmıştır. Paralel olarak yürütölmekte olan Blok B konfigürasyonu kapsamında SAR/ISAR/GMTI radarı entegrasyon faaliyetlerine devam edilmektedir.

ŞİMŞEK

ŞİMŞEK Yüksek Hızlı Hedef Uçak Sistemi, Türk Silahlı Kuvvetleri'nin (TSK) hava savunma birliklerinin eğitim ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla 2009 yılında Araştırma ve Geliştirme projesi olarak başlatılmış özgün TAI tasarımıdır.

TURNA

TURNA Hedef Uçak Sistemleri, 1995 yılında Türk Silahlı Kuvvetleri'nin (TSK) hava savunma birliklerinin eğitim ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla bir Araştırma ve Geliştirme projesi olarak başlatılmış özgün TAI tasarımı ve ürünüdür.

BAYRAKTAR TB2

Kalekalıp - Baykar Makina Ortak Girişimi tarafından Bayraktar TB2 taktik İHA sistemi prototip geliştirme çalışmaları 2007 yılında başlatılmıştır. Geliştirilen prototip İHA'nın ilk uçuşu 8 Haziran 2009 tarihinde gerçekleştirilmiştir. Prototip sistemle 2009 yılında gerçekleştirilen uçuş testlerinden sonra 2010 yılında seri üretime karar verilmiştir. Kara Kuvvetleri için 12 adet İHA'nın üretimine yönelik sözleşme SSM ile 20 Aralık 2011 tarihinde imzalanmıştır. Proje kapsamında ilk aşama kabul testleri 2014 ve 2015 yıllarında tamamlanmıştır. Kara Kuvvetleri envanterine alınan İHA'lar, 2015 yılında operasyonel olarak kullanılmaya başlanmıştır. Bayraktar TB2 taktik İHA sistemi 24 bin uçuş irtifasına, 24 saat hava kalış süresine, 150 km haberleşme menziline sahiptir. Yer sistemlerine bağımlı olmaksızın tam otomatik iniş, kalkış, uçuş, frenleme ve tekrar hangara dönüş yapabilmekte, GPS'den bağımsız olarak seyrüsefer icra edebilmektedir.

BAYRAKTAR Mini İHA

Bayraktar Mini İnsansız Hava Aracı Sistemi tamamen özgün ve milli olarak geliştirilmiş elektronik, yazılım ve yapısal bileşenleri ile Türkiye'nin ilk mini robot hava aracı sistemidir. Ar- Ge ekibimizin yoğun çalışma ve gayreti ile geliştirilen sistem tüm testleri başarı ile geçerek ilk olarak 2007 yılında Türk Silahlı Kuvvetleri'nin hizmetine sunulmuştur. Yabancı ülkelerde geliştirilmiş rakiplerine nazaran birçok gelişmiş özelliği bulunan Mini İHA Sistemi zor coğrafi ve meteorolojik koşullar altında dahi kullanılabilir.

Silahlı Kuvvetlerimizin envanterine girmiş ilk Milli Hava Aracı Sistemi olan Mini İHA, bugüne kadar 100,000 üzerinde operasyonel uçuş sortisi ile güvenilir ve etkin bir sistem olduğunu ispatlamış olup tamamen Milli ve Özgün Tasarımıyla ihraç edilen ilk hava aracı olma özelliğini de taşımaktadır.

BAYKAR Malazgirt Döner Kanat İHA

Malazgirt Mini İnsansız Helikopter Sistemi elektronik donanım, yazılımı, Hava Aracı tasarım ve imalatı ile tamamen milli olarak geliştirilmiş ve Dünya'da ilk olarak Türk Silahlı Kuvvetleri tarafından kullanılan mini robot helikopter sistemidir.

KARAYEL

Karayel taktik İHA sistemi prototip geliştirme çalışmaları 2007 yılında Vestel Savunma firması tarafından başlatılmıştır. Geliştirilen prototip İHA'nın 2009 yılında gerçekleştirilen uçuş

testlerinden sonra 2010 yılında seri üretime karar verilmiştir. Kara Kuvvetleri için katapultla atılma ve paraşütle inme özelliğine sahip olacak 6 adet İHA'nın üretimine yönelik sözleşme, SSM ile 20 Aralık 2010 tarihinde imzalanmıştır. Proje kapsamında geliştirilen İHA'lar, TSK tarafından 2015 yılında operasyonel olarak kullanılmaya başlanmıştır. KARAYEL 70 kg faydalı yük taşıyabilmekte havada 20 saat kalabilmektedir. Tam otonom iniş/kalkış kabiliyeti ile birlikte 22 bin irtifada görev yapabilmektedir.

Türk Genel Maksat Helikopter Programı-Motor

TEI, program kapsamında; GE Aviation lisansı altında 236 adet T700-TEI-701D turboşaft motorunun Motor Montaj ve Test (AIT) dahil %50'sinden fazlasına denk gelen alt parçalarla beraber 60'ın üzerinde değişik parçasının üretilmesi, montajı, nihai testi, konfigürasyon yönetimi ve Lojistik Destek hizmetlerinden sorumlu olacaktır. İlk defa olarak, motorun ömrü boyunca çevrimi yüksek yanma odası gibi sıcak bölge parçaları TEI tarafından Türkiye'de üretilmektedir.

Turboşaft Motor Geliştirme Projesi

Türkiye'nin son dönemde başlattığı ve devam etmekte olan Özgün Hafif Genel Maksat, ATAK, Türk Genel Maksat Helikopteri gibi projelerde, itki sistemleri yurt dışı kaynaklardan tedarik edilmektedir. Turboşaft Motor Geliştirme Projesi (TMGP) ile bu projelerin en önemli bileşenlerinden motor sistemlerinin de yerlileştirilmesi ve bu projelerin yerlilik oranları arttırılırken dışa bağımlılıklarının azaltılması hedeflenmektedir. Bu kapsamda Turboşaft Motor Geliştirme Projesi 07 Şubat 2017 tarihinde resmi olarak başlatılmıştır.

Savunma Sanayii Müsteşarlığı (SSM) Alt Sistemler Daire'si önderliğinde yürütülecek olan proje kapsamında, bir yandan ülkemizde gaz türbinli motor tasarım, geliştirme ve test altyapıları oluşturulurken, diğer yandan da Özgün Helikopter'e entegre edilebilecek, 1400shp gücünde, tip sertifikası alınmış özgün ve milli motor, TEI tarafından geliştirilecektir. Turboşaft Motor Geliştirme projesi 8 yıllık bir proje olup, tamamı TEI çalışanından oluşan ve TEI'nin Eskişehir, Ankara ve İstanbul Mühendislik Ofislerinde bulunan yaklaşık 250 kişilik bir mühendislik ekibi projede çalışmaktadır.

Tasarlanacak motorun ileride geliştirilecek türevleri, ATAK ve HÜRKUŞ gibi diğer milli platformlara güç verebilecektir. Ayrıca bu motorun çekirdek teknolojisi "Milli Eğitim/Savaş Uçağı - T/FX" için ihtiyaç duyulan motor için de temel oluşturacak ve Turboşaft Motor

Geliştirme Projesi kapsamında kazanılan kabiliyetlerin üzerine gerekli teknolojik eklemeler yapılarak ihtiyaç duyulan sürelerde milli uçak motorunun geliştirilmesi sağlanacaktır.

TJ35 Turbojet Motoru Geliştirme Projesi

TEI öncelikli olarak ulusal, uzun vadede ise uluslararası pazarda yerini alması öngörülen rekabetçi, yenilikçi ve yüksek teknolojiye sahip, İnsansız Hava Araçları'nın (İHA) gaz türbin ihtiyacına yönelik turbojet ve turboprop motorlar geliştirmektedir. TEI'nin bu kapsamdaki Ar-Ge çalışmaları 2004 yılından bu yana devam etmektedir. Bu çalışmalar kapsamında TJ35 turbojet motoru geliştirilmiştir.

İnsansız hava araçlarına artan talep ve buna paralel olarak Türkiye'deki askeri ve sivil havacılık sektörlerinde bu yönde projelerin üretilmeye başlaması ile birlikte, hava araçlarının itki sistemleri ile ilgili ihtiyaçları da gündeme gelmiştir. Bu çerçevede teknik kabiliyet geliştirme amacı ile 2004-2005 yıllarında TJ35 turbojet motor geliştirme projesi hayata geçirilmiştir.

TJ90 Turbojet Motoru Geliştirme Projesi

TJ35 motoruna göre daha yüksek itki sağlayan turbojet motoru geliştirme çalışmaları Ocak 2011 tarihinde başlamıştır. TEYDEB desteği ile yürüyen projede, Mart 2012 tarihinde TUSAŞ'ın Şimşek platformunda kullanılmak üzere iş birliği anlaşması imzalanmıştır.

TJ90 turbojet motoru geliştirilmiş olup geliştirilen bu motorların kontrolleri, tamamen yerli imkânlarla geliştirilen elektronik kontrol üniteleri aracılığıyla yapılmaktadır.

İlk uçuş testi 5 Haziran 2013 tarihinde gerçekleştirilmiş olup, motor geliştirme testleri devam etmektedir.

7 Haziran 2017 tarihinde ise, TAI'nin Şimşek platformu ile ilk uçuşunu gerçekleştirmiştir.

TP38 Turboprop Motoru Geliştirme Projesi

2005 yılında TJ35 motoru çekirdek motor olarak kullanılarak TP38 Turboprop Motor Geliştirme Projesi başlatılmıştır. Geliştirilen turboprop motorun TAI'nin geliştirdiği Turna hedef uçak platformunda da kullanılabileceği değerlendirilmiş ve çalışmalar bu doğrultuda sürdürülmüştür.

Motorun uçağa bütünleşme ve uçuş testi çalışmalarının yapılabilmesi için TAI ile TEI arasında işbirliği protokolü imzalanmış ve uçuş testleri gerçekleştirilmiştir.

Operatif İHA Motoru Geliştirme Projesi

TEI ve Savunma Sanayii Müsteşarlığı (SSM) arasında 27 Aralık 2012 tarihinde imzalanan proje, MALE sınıfı insansız hava araçları ihtiyaçları doğrultusunda üstün teknik özelliklere sahip olan bir turbodizel havacılık motorunun yurtiçi imkânlar ile geliştirilmesini kapsamaktadır.

Kalifikasyon ve sivil sertifikasyonu 2018 yılı içerisinde tamamlanması öngörülen proje ile Türkiye MALE sınıfı insansız hava araçlarında kullanılabilecek üstün nitelikli milli bir turbodizel motora sahip olacaktır. Detay tasarım çalışmaları sertifikasyon süreçleri eşliğinde devam eden projede prototip üretim aşamasına gelinmiştir.

Proje kapsamında EASA CS-E temelinde Uçuşa Elverişlilik Sertifikasyonu ve EASA Part 21 temelinde Tasarım Organizasyonu Yeterlilik Onayı (Pistonlu Motorlar) alınacak olması Türkiye'de bir ilktir.

Dizel Motor Modifikasyon Projesi

Bu proje, ticari bir turbodizel motorun MALE sınıfı İHA platformu isteklerini karşılayacak şekilde modifikasyonunun gerçekleştirilmesini kapsamaktadır. Yapılan modifikasyon ile motorun yüksek irtifada verdiği güç ve elektrik güç üretimi artırılarak İHA'da kullanıma hazır hale getirilmektedir.

TP400 Motor Programı-TEI

TP400-D6 motorunun tasarım, geliştirme ve üretim faaliyetleri MTU Aero Engines, Snecma, Rolls-Royce ve ITP firmaları tarafından oluşturulan Europrop International (EPI) konsorsiyumu tarafından yürütülmektedir. TEI projede, ITP firması ile risk ve gelir ortağı olarak yer almaktadır. Motorun A400M uçağı ile ilk uçuşu 2009 yılı sonlarında İspanya'nın Sevilla kentinde gerçekleştirilmiş olup 2013 yılı sonunda motor hizmete girmiştir.

LEAP Motor Programı-TEI

COUGAR MAKILA 1A1 Motorlarının Lojistik Desteğı Projesi -TEI NATO AWACS Uçağı TF33 Motorlarının DSB Projesi-TEI

KALE Turbojet Motorların Geliştirilmesi Projesi

22 Şubat 2012 tarihinde imzalanan sözleşme kapsamında ses altı hızlarda görev yapan füzelerde kullanılması planlanan turbojet motoruna yönelik tasarım, prototip üretimi ve testleri

planlanmaktadır. Geliştirilecek olan sistemin SOM, vb. milli sistemlerde kullanılabilceği öngörülmektedir. Bu proje, ileriki dönemde planlanan daha uzun menzilli motorlar için ilk aşamayı oluşturmaktadır.

ÜLKEMİZDEKİ PLANLANAN PROJELER

Ülkemizde planlanan sivil ve askeri hava araçlarına yönelik öne çıkan programlar aşağıda verilmektedir:

Milli Muharip Uçak

Türk Silahlı Kuvvetleri ihtiyaçlarını karşılamak üzere başlatılan Milli Muharip Uçak (MMU) Projesi ile Türk Hava Kuvvetleri Komutanlığı envanterinde bulunan ve 2030'lu yıllardan itibaren kademeli olarak devreden çıkartılması düşünülen F-16 uçaklarının yerini alabilecek yurt içi imkân ve kabiliyetler ile tasarlanan modern uçakların üretilmesi amaçlanmaktadır.

Projede yeni nesil bir uçakta olması gereken düşük görünürlük, dâhili silah yuvası, yüksek manevra kabiliyeti, artırılmış durumsal farkındalık ve sensör füzyonu vb. teknoloji alanlarındaki çalışmaların sonucunda Türkiye, dünyada ABD, Rusya ve Çin'den sonra 5. nesil bir muharip uçağı üretebilecek alt yapı ve teknolojiye sahip ülkeler arasında yer alacaktır.

HÜRJET-Jet Eğitim ve Yakın Hava Destek Uçağı Geliştirme Projesi

HÜRJET'in, Türk Hava Kuvvetleri'nin Tekamül Jet Eğitim Uçağı olarak T-38 uçaklarının yerine hizmete girmesi, geleceğın savaş pilotlarının HÜRJET'te yetiştirilmesi hedeflenmektedir. HÜRJET'in 3000 kg faydalı yük kapasitesine sahip Hafif Taarruz Uçağı modeli, ülkemizle birlikte dost ve müttefik ülkelerin Silahlı Kuvvetlerinde, Hafif Taarruz, Yakın Hava Destek, Sınır Güvenliğı, Terörle Mücadele gibi görevlerde kullanılmak üzere silahlandırılacaktır.

HÜRJET, 1.2 Mach maksimum hız ve 45,000 ft maksimum irtifada görev yapacak şekilde tasarlanacak olup son teknoloji görev ve uçuş sistemlerini barındıracaktır.

10 Ton Sınıfı Genel Maksat Helikopteri Projesi

Projede arama-kurtarma ve deniz üstü operasyonlara uygun, askeri konfigürasyona sahip 10 ton sınıfında bir genel maksat helikopterin geliştirilmesi hedeflenmektedir. Helikopter,

ayakta durmaya elverişli geniş kabinli, arkadan rampa kapağı olan ve katlanabilir iniş takımlarına sahip olacak şekilde operasyonel gereksinimler göz önünde bulundurularak tasarlanacaktır.

Helikopter, 20+ kişilik personel kapasitesine, 170 knot azami hıza ve 1000km menzile sahip olacak şekilde tasarlanacak olup, gelişmiş teknolojik görev ve uçuş sistemlerini barındıracaktır.

ATAK 2

T129 ATAK Helikopteri'nde kazanılan teknolojik bilgi birikimi ve operasyonel tecrübe neticesinde, tamamen milli ve yerli imkân ve kabiliyetler ile tasarlanacak "ATAK 2 Taarruz Helikopteri Projesi"ne başlanmıştır.

Bu doğrultuda, T625 Genel Maksat Helikopteri Projesi kapsamında da geliştirilen alt sistemlerinde de kullanılacak olması beraberinde arttırılacak faydalı yük, modern aviyonik sistemler ve düşürülmüş lojistik maliyetiyle yüksek performansa sahip olacaktır.

KAYNAKLAR

Aviation Week Network, Business and Commercial Aviations, Ocak 2018 (çevrimiçi), <http://aviationweek.com/january-2018>

Boeing, The Boeing Company 2016 Annual Report, 2016 (çevrimiçi), http://s2.q4cdn.com/661678649/files/doc_financials/annual/2016/2016-Annual-Report.pdf

Oliwer Wyman, Global Fleet & MRO Market Forecast 2017-2027, 2017 (çevrimiçi), http://www.oliverwyman.com/content/dam/oliver-wyman/v2/publications/2017/feb/2017%20Global%20Fleet%20MRO%20Market%20Forecast%20Summary%20Final_Short%20Version_1.pdf

SASAD, Savunma ve Havacılık Sanayi Performans Raporu, 2016 (çevrimiçi), <http://www.sasad.org.tr/uploaded/Sasad-Performans-Raporu-2016.pdf>

SSM, Savunma Sanayi Analiz Raporu, 2015 (çevrimiçi), <http://sanayilesme.ssm.gov.tr/SanayilesmeFaaliyetleri/Documents/2015%20ANAL%20C4%20B0Z%20RAPORU.pdf>

Ute Hippach-Schneider, Martina Krause, Christian Woll, “Vocational education and training in Germany. Short Description”, Cedefop (European Centre for the Development of Vocational Training), Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities 2007, ISBN 978-92896-0476-5.

Web Sayfaları

<http://web.shgm.gov.tr/>

<https://datausa.io/profile/soc/493011/>

<http://www.uteddergi.com/tr/menu/icimizden-biri/ucak-teknisyeni-sayisi-2023e-kadar-iki-katina-cikmali.htm>



T.C.

KALKINMA BAKANLIĞI

YÖNETİM HİZMETLERİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ
BİLGİ VE BELGE YÖNETİMİ DAİRESİ BAŞKANLIĞI

Ankara 2018

Necatibey Cad. No: 110/A 06100 Yücetepe - ANKARA
Tel: +90 (312) 294 50 00 •Faks: +90 (312) 294 69 77

KALKINMA BAKANLIĞI YAYINLARI BEDELSİZDİR, SATILAMAZ.