

T.C.
İSTİNYE ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

AVİYONİK SİSTEMLERİN YERLİ VE MİLLİ OLARAK
ÜRETİLMESİNİN
/ GELİŞTİRİLMESİNİN TÜRK SAVUNMA SANAYİSİNE VE
İHRACATINA OLAN KATKILARININ İNCELENMESİ: ASELSAN İLE
SİKORSKY ARASINDAKİ AVİYONİK SİSTEM ANLAŞMASININ BU
AÇIDAN DEĞERLENDİRİLMESİ

ÖMER YALNIZ

YÜKSEK LİSANS TEZİ
İŞLETME

İSTANBUL
2021

**T.C.
İSTİNYE ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ**

**AVİYONİK SİSTEMLERİN YERLİ VE MİLLİ OLARAK
ÜRETİLMESİNİN
/ GELİŞTİRİLMESİNİN TÜRK SAVUNMA SANAYİSİNE VE
İHRACATINA OLAN KATKILARININ İNCELENMESİ: ASELSAN İLE
SİKORSKY ARASINDAKİ AVİYONİK SİSTEM ANLAŞMASININ BU
AÇIDAN DEĞERLENDİRİLMESİ**

ÖMER YALNIZ

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
İŞLETME**

**TEZ DANIŞMANI
DOÇ. DR. FAHRİ ERENEL**

**Bu Tez, İstinye Üniversitesi İşletme Anabilim Dalı İşletme Yüksek Lisans
derecesi için sunulmuştur.**

İSTANBUL

2021

İSTİNYE ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ETİK BEYANI

Yüksek Lisans tezi olarak sunduğum “Aviyonik sistemlerin yerli ve milli olarak üretilmesinin / geliştirilmesinin Türk savunma sanayisine ve ihracatına olan katkılarının incelenmesi: ASELSAN ile Sikorsky arasındaki aviyonik sistem anlaşmasının bu açıdan değerlendirilmesi” adlı çalışmanın, proje safhasından sonuçlanmasına kadar geçen bütün süreçlerde bilimsel etik kurallarına uygun bir şekilde hazırlandığını ve yararlandığım eserlerin kaynaklar bölümünde gösterilenlerden oluştuğunu belirtir ve beyan ederim.

ÖMER YALNIZ

ÖZET

AVİYONİK SİSTEMLERİN YERLİ VE MİLLİ OLARAK ÜRETİLMESİNİN / GELİŞTİRİLMESİNİN TÜRK SAVUNMA SANAYİSİNE VE İHRACATINA OLAN KATKILARININ İNCELENMESİ: ASELSAN İLE SİKORSKY ARASINDAKİ AVİYONİK SİSTEM ANLAŞMASININ BU AÇIDAN DEĞERLENDİRİLMESİ

Ömer Yalnız

İşletme Yüksek Lisans

Danışman: Doç. Dr. Fahri Erenel

Kıbrıs Barış Harekâtından sonra dışa bağımlılıktan kurtulmak maksadıyla savunma sanayinde başlatılan kalkınma hamleleri ile kurulan ASELSAN, ağırlıklı olarak savunma ve havacılık konularında faaliyet gösteren savunma sanayi kuruluşudur. ASELSAN Türkiye'nin ilk aviyonik sistem üreticisidir. Aviyonik, hava araçlarındaki elektrik ve elektronik sistemlerin tümüne verilen isimdir ve hava aracının emniyetli bir şekilde uçuşmasını sağlar. Türkiye'nin genel maksat helikopter ihtiyacı kapsamında başlatılan ihale süreci sonunda Sikorsky firmasıyla sözleşme imzalanmış ve S-70i helikopterinin motor, aviyonik sistemler ve diğer ana malzemeleriyle birlikte Türkiye'de üretilmesine karar verilmiştir. Milli ve yerli olarak üretilecek aviyonik sistemlerin savunma sanayisine ve özellikle ihracata yapacağı katkıyı tespit etmek tarihi süreçte gelinen nokta açısından önemlidir.

Sözleşme kapsamında helikopterdeki tüm sistemlerin yönetiminden sorumlu "Entegre Modüler Aviyonik Sistem" ASELSAN tarafından yerli ve milli olarak geliştirilecek, helikoptere entegrasyonu yapılacak, yurt içi ihtiyaçlar giderildikten sonra yurt dışına T-70 helikopteri adıyla ihraç edilecektir. Henüz test ve kalifikasyon aşamasındaki helikopterin güncel ihracat rakamlarının olması beklenemez. Ayrıca havacılık sektörünün gizli statülü bilgiler içermesi nedeniyle bazı verilere ulaşmada güçlük yaşanmıştır. Çalışmayı yaparken; Milli Savunma Bakanlığı, Savunma Sanayi Başkanlığı, Stockholm Uluslararası Barış Araştırmaları Enstitüsü, Türk Silahlı Kuvvetlerini Güçlendirme Vakfı, savunma

haberleri ve ilgili firmaların resmi sitelerinde mevcut bilgiler ve raporlardan istifade edilmiştir.

Sikorsky'nin uluslararası satışlarda Türk sanayi kabiliyetlerini kullanma taahhüt miktarı 1,4 milyar ABD doları olarak planlanmıştır. İhracat sonrası ASELSAN dünyada aviyonik sistemlerde söz sahibi olacak, elde ettiği tecrübeleri diğer hava araçların aviyonik modernizasyonu ve geliştirilmesi kapsamında kullanacaktır. İhracatla birlikte istihdamın ve Ar-Ge yatırımların artacağı değerlendirilmiştir. Milli olarak üretilen savunma sanayi ürününün ihracatında dış politika ile doğrudan ilgisi bulunduğu da görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: ASELSAN, Aviyonik Sistemler, İhracat, Savunma Sanayi, T-70 Helikopteri.



ABSTRACT

INVESTIGATION OF THE CONTRIBUTION OF DOMESTIC AND NATIONAL PRODUCTION / DEVELOPMENT OF AVIONIC SYSTEMS TO THE TURKISH DEFENSE INDUSTRY AND EXPORTS: AN EVALUATION OF THE AVIONIC SYSTEM AGREEMENT BETWEEN ASELSAN AND SIKORSKY FROM THIS PERSPECTIVE

Ömer Yalnız

Master of Business Administration

Advisor: Assoc. Dr. Fahri Erenel

2021

Established with the development moves initiated in the defense industry in order to get rid of foreign dependency after the Cyprus Peace Operation, ASELSAN is a defense industry organization that mainly operates in defense and aviation fields. ASELSAN is Turkey's first manufacturer of avionics systems. Avionics is the name given to all of the electrical and electronic systems in aircraft and allows the aircraft to be flown safely. At the end of the tender process initiated under Turkey's need for general purpose helicopters, the company signed a contract with Sikorsky and decided to be produced in Turkey together with engines, avionics and other main ingredients of S-70i helicopters. Determining the contribution of nationally and locally produced avionic systems to the defense industry and especially to exports is important in terms of the point reached in the historical process.

Under the contract, the "Integrated Modular Avionics System (IMAS)" responsible for the management of all systems in the helicopter will be developed locally and nationally by ASELSAN, it will be integrated into the helicopter, and will be exported to abroad under the name of T-70 helicopter after domestic needs are met. It cannot be expected to have current export figures for the helicopter, which is still in the testing and qualification phase. In addition, due to the fact that the aviation sector contains confidential information, some data have been difficult to access. While doing the study; The Ministry of National Defense, the Presidency of Defense Industry, the Stockholm International Peace Research Institute, the Turkish Armed Forces Foundation, defense news and the information and reports available on the official websites of the relevant companies have been used.

Sikorsky's commitment to use Turkish industrial capabilities in international sales is planned as USD 1.4 billion. After exporting, ASELSAN will have a say in avionic systems in the world and will use its experience within the scope of avionic modernization and development of other aircraft. It is considered that employment and R&D investments will increase with exports. It has also been observed that the exports of nationally produced defense industry products are directly related to foreign policy.

Keywords: ASELSAN, Avionic Systems, Export, Defense industry, T-70 Helicopter.



İÇİNDEKİLER

ETİK BEYANI	iii
ÖZET.....	iv
ABSTRACT	vi
İÇİNDEKİLER	viii
TABLolar LİSTESİ.....	xi
ŞEKİL LİSTESİ.....	xii
RESİM LİSTESİ	xiii
KISALTMA LİSTESİ	xiv
1. GİRİŞ	1
2. KURAMSAL ÇERÇEVE.....	3
2.1. SAVUNMA SANAYİ KAVRAMINA GENEL BAKIŞ.....	3
2.1.1. Savunma Sanayisi Tanımı ve Önemi	3
2.1.2. Savunma Sanayinin Özellikleri	5
2.1.3. Savunma Sanayinin Büyümesine Etki Eden Kriterler.....	6
2.1.4. Dünya Savunma Sanayisinde Genel Durum	12
2.1.5. Türk Savunma Sanayisinde Genel Durum	16
2.2. SAVUNMA SANAYİ ALANINDA FAALİYET GÖSTEREN TÜRK FİRMALARI ve ASELSAN.....	20
2.2.1. Savunma Sanayi Kuruluşlarının Genel Özellikleri.....	20
2.2.2. Türk Savunma Sanayi Alanında Faaliyet Gösteren Türk Firmaları	22
2.2.2.1. Kamuya Ait Savunma Sanayi Kuruluşları	23
2.2.2.2. Kamu Ortaklı Savunma Sanayi Kuruluşları.....	23
2.2.2.3. Özel Sektör Kuruluşları.....	24
2.2.3. Türkiye'nin Savunma Sanayisinde ASELSAN'ın Rolü	26
2.2.3.1. ASELSAN'ın genel özellikleri ve faaliyet alanları.....	27
2.2.3.2. ASELSAN'ın teknoloji ve Ar-Ge yaklaşımı.....	31
2.3. AVİYONİK SİSTEMLERE GENEL BİR BAKIŞ, DÜNYADA VE TÜRKİYE'DEKİ GELİŞİMİ	34
2.3.1. Aviyonik Sistemler	34
2.3.1.1. Tanımı ve tarihçesi.....	34
2.3.1.2. Hava Aracı Aviyonığının Önemi ve Özellikleri	37
2.3.1.3. Askeri Aviyonik Sistemler	38

2.3.2. ASELSAN Aviyonik Sistemleri ve Entegrasyon Yetenekleri ...	41
2.3.2.1. Uçuş Ve Görev Yönetim Sistemleri.....	42
2.3.2.2. Kokpit Yönetim Sistemleri (Gösterge Sistemleri)	43
2.3.2.3. Ataletsel Seyrüsefer Sistemleri	44
2.3.2.3. Silah Yönetim Sistemleri	44
2.3.2.4. Elektro-Optik Sistemler	45
2.3.2.5. Haberleşme Sistemleri	45
2.3.2.6. ASELSAN'ın Aviyonik Entegrasyon Kabiliyetleri	45
2.3.3. Türkiye Savunma Sanayi ve Aviyonik Sistemler be Kümelenme ..	46
3. MATERYAL VE METOT	49
3.1. PROBLEM	49
3.2. AMAÇ	49
3.3. ÖNEM	50
3.4. YÖNTEM.....	50
3.5. SINIRLILIKLAR VE KAPSAM.....	51
4. BULGULAR.....	52
4.1. AVİYONİK SÖZLEŞMENİN SAVUNMA SANAYİSİNE VE İHRACATA KATKISI.....	52
4.1.1. Savunma Harcamaların Ekonomiye Etkisinin Kuramsal Çerçevesi	53
4.1.2. Türkiye’de ve Dünyada Savunma Sanayi Harcamaları ve ASELSAN.....	55
4.1.3. ASELSAN ve Aviyonik Sistem Çalışmaları.....	62
4.1.4. Türkiye’nin Savunma Sanayisinde İhracat/İthalat Durumu ve ASELSAN’ın Etkisi.....	67
4.1.5. Ekonomik Faaliyetin İstihdam İle İlişkisi	79
4.1.6. ASELSAN’ın Ar-Ge Yapılanması ve İhracata Etkisi	86
4.1.7. Aviyonik Sistem İhracatı ile Dış Politika Bağı ve Millilik Kavramı.....	92
4.2. T-70 SİKORSKY GENEL MAKSAT HELİKOPTER PROGRAMI	96
4.2.1. T-70 GMHP Sözleşme Süreci	96
4.2.2. T-70 GMHP Yüklenicilerin Sorumlulukları ve Helikopterin Özellikleri.....	102
4.2.3. Proje Kapsamında Kazanılan Kabiliyetler.....	106
4.2.4. ASELSAN’ın Alt Yüklenici Olarak Sözleşme Yükümlülükleri	107

4.2.5. GMHP Kapsamında Geline Son Nokta	110
5. SONUÇ VE TARTIŞMA.....	113
KAYNAKLAR	127



TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 2. 1. Kişi Başına Gayrisafi Yurt İçi Hâsıla 1998-2019.....	11
Tablo 2. 2. Tedarik Modellerinin Yıllar İtibarı İle Gelişimi.....	18
Tablo 2. 3. ASELSAN - Ortaklık Yapısı ve İmtiyazlı Paylar	29
Tablo 2. 4. ASELSAN Yurt İçi İştirakleri ve ASELSAN'ın Payı	29
Tablo 2. 5. ASELSAN Yurt Dışı İştirakleri ve ASELSAN'ın Payı	30
Tablo 2.6. “Defense News Top 100” Listesi ve Türk Şirketlerin Konumu.....	31
Tablo 4. 1. 2019 Yılında Askeri Harcama Yapan Ülkeler İlk 20 Ülke	57
Tablo 4. 2. Türkiye’nin Savunma Harcamaları ve GSYİH Oranı (1987–2019)	60
Tablo 4. 3. ASELSAN Ar-Ge Merkezleri ve Çalışan Personel Sayısı	90
Tablo 4. 4. ASELSAN Ar-Ge ve Üniversite İşbirliği.....	91
Tablo 5. 1. T-70 Sikorsky Helikopterinin Teknik Özellikleri	105

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 2.1 Eskişehir Kümelenme Haritası	48
Şekil 4. 1. Türkiye'nin 2000–2019 Yılları Askeri Harcamalarının Hükümet Harcamalarına Oranı.....	61
Şekil 4. 2. ASELSAN Yurtiçi, Yurtdışı Satış Miktarları (2015-2019).....	62
Şekil 4. 3. Savunma Sanayi Kapsamında Desteklenen Proje Sayısı (2002-2018 Yılları Arası).....	63
Şekil 4. 3. En büyük Silah İhracatçısı Olan Ülkeler (2015-2020 Yılları Arası).....	68
Şekil 4. 4. En Büyük Silah İthalatçısı Ülkeler (2015-2020 Yılları Arası)	69
Şekil 4. 5. En Büyük Silah İthalatçısı Ülkeler (2015-2019 Yılları Arası)	70
Şekil 4. 6. ASELSAN İthalat / İhracat Miktarı (2015-2019 yılları arası).....	72
Şekil 4. 7. ASELSAN 2020 Yılı Mali Durumu	73
Şekil 4. 8. ASELSAN Hasılat Miktarı (1 Ocak – 30 Eylül 2020 Dönemi)	75
Şekil 4. 9. Savunma ve Havacılık Sanayinde İstihdam Durumu 2009- 2019.....	80
Şekil 4. 10. Savunma ve Havacılık Sektöründe İstihdam Dağılımı (2019).....	82
Şekil 4. 11. Savunma ve Havacılık Sektöründe İstihdam Yerleri (2019).....	82
Şekil 4. 12. Savunma ve Havacılık Sektöründe Mühendislerin Akademik Dağılımı (2019).....	83
Şekil 4. 13. ASELSAN'da İstihdam Edilen Personel Sayısı (2015-2019).....	83
Şekil 4. 14. ASELSAN'da İstihdam Edilen Personelin Akademik Dağılımı-2019	84
Şekil 4. 15. MGEO'da İstihdam Edilen ASELSAN Personeli (2016-2019).....	85
Şekil 4. 16. Ürün ve Teknoloji Geliştirme Harcamaları (2014-2020).....	89

RESİM LİSTESİ

Resim 2. 1. S-70 Sikorsky Helikopterindeki Kokpit	39
Resim 2. 2 Örnek Bir AVCI Görseli	43
Resim 2. 3. ASELSAN'ın Aviyonik Entegrasyon Yeteneklerinden Görseller	46
Resim 4. 1. T-70 Genel Maksat Helikopteri Üreticileri	100
Resim 5. 2. Türkiye’de Üretilen İlk Helikopter Motoru T700-TEI-701D.....	104
Resim 5. 3. Sözleşme Kapsamında Yeniden Dizayn Edilecek S-70i Helikopteri.	106
Resim 5. 4. Mevcut Sikorsky (S-70) Helikopterinin Kokpit ve Aviyonik Cihazları	111
Resim 5. 5. T-70 ASELSAN IMAS Aviyonik Entegreli Kokpit Görüntüsü.....	112

KISALTMA LİSTESİ

AEEC	: Havayolları Elektronik Mühendislik Komitesi (Airlines Electronic Engineering Committee)
Ar-Ge	: Araştırma geliştirme
ASELSAN	: Askerî Elektronik Sanayi A.Ş.
BAE	: British Aerospace and Electronics
DSB	: Depo Seviyesi Bakım
Dz.K.K.	: Deniz Kuvvetleri Komutanlığı
EGM	: Emniyet Genel Müdürlüğü
EH	: Elektronik Harp
GE	: General Electric
GES	: Genelkurmay Başkanlığı Elektronik Sistemler Komutanlığı
GMHP	: Genel Maksat Helikopter Programı
GPS	: Küresel Konumlama Sistemi (Global Positioning System)
GSMH	: Gayrisafi Millî Hâsıla
GSYİH	: Gayrisafi Yurt İçi Hâsıla
HAVELSAN	: Hava Elektronik Sanayi A.Ş.
HETS	: Helikopter Engel Tespit Sistemi
HF	: Yüksek Frekans (High Frequency)
Hv.K.K.	: Hava Kuvvetleri Komutanlığı
IMAS	: Entegre Modüler Aviyonik Sistem (Integrated Modular Avionics System)
İHA	: İnsansız Hava Aracı
J.Gn.K.	: Jandarma Genel Komutanlığı
KAP	: Kamuyu Aydınlatma Platformu
MKEK	: Makine Kimya Endüstrisi Kurumu
K.K.K.	: Kara Kuvvetleri Komutanlığı
KOBİ	: Küçük ve Orta Boy (Ölçekli) İşletme
MSB	: Millî Savunma Bakanlığı
NATO	: Kuzey Atlantik Antlaşması Teşkilatı (North Atlantic Treaty Organization)

OGM	: Orman Genel Müdürlüğü
Öz.K.K.	: Özel Kuvvetler Komutanlığı
ROKETSAN	: Roket Sanayi A.Ş.
SAGEB	: Savunma Sanayi Geliştirme ve Destekleme İdaresi Başkanlığı
SASAD	: Savunma ve Havacılık Sanayi İmalatçılar Derneği
S.G.K.	: Sahil Güvenlik Komutanlığı
SHGM	: Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü
SIPRI	: Stockholm Uluslararası Barış Araştırma Enstitüsü (Stockholm International Peace Research Institute)
SİHA	: Silahlı İnsansız Hava Aracı
SSB	: Savunma Sanayi Başkanlığı
SSDF	: Savunma Sanayi Destekleme Fonu
SSİ	: Savunma Havacılık Sanayi İhracatçıları Birliği
SSİK	: Savunma Sanayi İcra Komitesi
SSM	: Savunma Sanayi Müsteşarlığı
TAI	: Türk Havacılık ve Uzay Sanayi A.Ş.
TCAS	: Trafik Uyarı ve Çarpışma Önleyici Sistemi (Traffic Alert and Collision Avoidance System)
TÇD	: Teklife Çağrı Dokümanı
TEI	: TUSAŞ Motor Sanayi A.Ş.
TLF-1	: Türk Kara Kuvvetleri versiyonu (Turkish Landing Force-1)
TSK	: Türk Silahlı Kuvvetleri
TSKGV	: Türk Silahlı Kuvvetlerini Güçlendirme Vakfı
TUSAŞ	: Türk Havacılık ve Uzay Sanayi A.Ş.
TÜBİTAK	: Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu
TÜİK	: Türkiye İstatistik Kurumu
VHF	: Çok yüksek frekans (Very High Frequency)
VOR:	: VHF frekans bandında çok yönlü radyo yayını (VHF Omni-directional Radio Rang)

1. GİRİŞ

Savunma sanayi sektörü, genellikle devletlerin ve ilgili bakanlığının (savunma bakanlığı) ihtiyaç duyduğu mal ve hizmetleri üreten, geliştiren, tedarik eden, bakımı ve idamesini yapan, diğer sanayi kollarıyla da işbirliği içerisinde olan şirketlerin oluşturduğu bir sektördür. Tezin konusunu teşkil eden aviyonik sistemler de savunma ve havacılık sektöründe faaliyet gösteren şirketlerin ürün yelpazesinde bulunan sistemleri teşkil etmektedir.

"Aviyonik" kelimesi havacılık ve elektronik (İngilizce **aviation-electronics**) kelimelerin birleştirilmesinden türetilmiş bir kelimedir. Aviyonik sistemler çevre, atmosfer, pilot ve diğer uçuş sistemlerinden oluşan networkun hava aracındaki yansımasıdır. Bu bağlamda, aviyonik cihazların uçuş güvenliği ile doğrudan ilişkili olduğu ve hava aracında çok önemli bir fonksiyonu olduğu, hava aracının beyni olduğu söylenebilir.

Türkiye'nin genel maksat helikopter ihtiyacı kapsamında Savunma Sanayi İcra Komitesi (SSİK) kararıyla başlatılan ihale süreci sonunda Sikorsky firması ile anlaşma sağlanmış ve ABD hükümetinden alınan onay ile 15.06.2016 tarihinde sözleşme yürürlüğe girmiştir. S-70 helikopterlerin Sikorsky lisansı altında Türkiye'de üretilmesi planlanmakta ve motor, aviyonik ve diğer ana parçalarının milli ve özgün olarak yapılmasıyla T-70 helikopteri adı altında yurt dışına ihraç edilebilecektir.

Sözleşme kapsamında TUSAŞ (TAI) Ana Yüklenici, Sikorsky Ana Alt yüklenici ve ASELSAN, TEI, Alp Havacılık alt yüklenici olarak bazı görevler almışlardır. ASELSAN helikopterdeki tüm sistemlerin yönetiminden sorumlu aviyonik sistemleri geliştirecek ve üretecektir. Bu maksatla, mevcut S-70i helikopterinde bulunan aviyonik sistemlerin yerine ASELSAN, kendi yazılımı ve donanımı kullanarak geliştirdiği milli aviyonik sistemleri S-70i Sikorsky helikopterine entegrasyonunu yapılacak, bu sistem ve helikopterin öncelikle yurt içi satışı yapılacak, müteakiben yurt dışına ihracatı sağlanacaktır.

ASELSAN tarafından geliştirilen milli ve özgün aviyonik sistemlerin ihracata etkisi tezinin konusunu oluşturmaktadır. Aynı zamanda ihracatın Ar-Ge ve istihdam çalışmalarıyla da bağlantısı irdelenmiştir. İhraç edilecek milli sistemin politika üzerine de etkisi bulunduğundan tezin son bölümünde bu konuya da değinilmiştir.

Çalışmanın ikinci bölümünde, savunma sanayisi kavramına genel bir bakış ortaya

konulduktan sonra savunma sanayi alanında faaliyet gösteren Türk firmaları ve Aselsan kurumu incelenmiş, aviyonik sistemlerin Türkiye ve Dünya'daki gelişimi ile bölüm sonlandırılmıştır.

Araştırmanın üçüncü bölümünde araştırmaya ilişkin metodolojiye yer verilmiş, araştırma problemi tanımlanarak amaç, önem, yöntem, sınırlılıklar incelenmiştir.

Çalışmanın dördüncü bölümü araştırmanın bulgularına ayrılmıştır. Bu bölümde, aviyonik sözleşmenin savunma sanayisine ve ihracata katkısı ile T-70 Sikorsky Genel Maksat Helikopter Programı incelenmiştir.

Araştırmanın beşinci ve son bölümünde araştırmaya ilişkin sonuçlara ve tartışma bölümüne yer verilmiştir.

Tezin yazımında; helikopterin üretim aşamasında olması ve henüz ihracatının gerçekleşmemesi nedeniyle aviyonik sistemlerin ihracatına yönelik verilerin bulunmaması gibi bir veri yetersizliği ile karşılaşmıştır.

Bu yetersizliği aşabilmek için, sözleşme kapsamında yer verilmiş olan ihracata yönelik maddeler üzerinden değerlendirme yapılmıştır. Aynı zamanda aviyonik sistem entegrasyonundan elde edilen kazanımların diğer hava araçlarında da kullanılması ve günümüzdeki diğer hava araçlarında kullanılan bu sistemlerin değerlendirilmesiyle sonuca ulaşılmaya çalışılmıştır.

Bir diğer problem sahası savunma ve havacılık sektörünün gizlilik içerikli bilgiler içermesi nedeniyle bazı verilere ulaşmada güçlük yaşanmıştır. Bu durum-karşısında; Milli Savunma Bakanlığı (MSB), Savunma Sanayi Başkanlığı (SSB), Stockholm Uluslararası Barış Araştırmaları Enstitüsü (SIPRI), Türk Silahlı Kuvvetlerini Güçlendirme Vakfı (TSKGV), savunmayla ilgili haberler ve ilgili firmaların resmi sitelerinde mevcut bilgiler ve raporlar başta olmak üzere açık kaynaklardan istifade edilmiştir.

2. KURAMSAL ÇERÇEVE

2.1. SAVUNMA SANAYİ KAVRAMINA GENEL BAKIŞ

20 nci yüzyıl başına kadar savaşlar askeri güç kullanarak, yerel ve bölgesel çatışmalar şeklinde yaşanmıştır. Özellikle 2 nci Dünya savaşında teknolojinin (radarlar, uçaklar, seyrüsefer sistemleri, atom bombası gibi teknolojiler) savaşlar üzerine etkisi daha belirgin hale gelmiş ve savaşların, çatışmaların sadece silahlı kuvvetlerin fiziki büyüklüğüyle kazanılamayacağı görülmüş, teknolojinin önemi giderek belirgin hale gelmiştir. Bilgiye dayalı teknolojilerinin ülkelerin savunmasında/taarruzunda öneminin arttığı gözlemlenmiştir. Bu gelişmeler savunma sanayisinin gelişmesi ile ortaya çıkmıştır. Aşağıda yer verilen bölümde savunma sanayisinin tanımı, önemi, özellikleri, savunma sanayisinin güçlenmesine etki eden faktörler, dünya genelinde ve Türkiye’de savunma sanayisi incelenecektir.

2.1.1. Savunma Sanayisi Tanımı ve Önemi

O halde savunma sanayisi nedir? Savunma sanayi tanımı üzerinde farklı tanımlar yapılmaktadır. Dar tanıma göre, savunma sanayi, devletin ve ona bağlı kamu kuruluşlarının ihtiyaç duyduğu ürünleri ve hizmetleri sağlayan firmalardan müteşekkil oluşumdur (Trevor ve Hayward, 1989: 1). Geniş anlamda savunma sanayi; *“Başta yatırım malı üreten sanayi kolları olmak üzere diğer tüm ekonomik faaliyet alanlarıyla işbirliği içinde stratejik ve taktiksel, saldırı ve savunma silah sistemleri ile askeri teçhizatı geliştiren ve üreten özel ve kamu kuruluşlarına ait şirketler grubudur”* (Sevinç, 2020: 6). Dolayısıyla savunma sanayi olarak tanımlamak, firmaların ürettiği ürünün içeriğine ve kullanım maksadına bağlıdır.

Ülkelerin milli güvenliklerini tesis etmek, diğer tehditlere karşı caydırıcılık vasfını sağlamak maksadıyla silahlı kuvvetlerin etkili olması önemlidir. Güvenliği temin edecek ve caydırıcılığı tesis edecek TSK’nin vazifeyi yerine getirebilmesi amacıyla gelişmiş malzeme ve sistemlere ihtiyacı bulunduğundan, bu sistemler güçlü bir savunma sanayisini zorunlu kılmaktadır.

Savunma sanayisinin de mümkün olduğunca milli imkânlarla oluşturulması ve sürdürülebilir olması gerekmektedir. Zira günümüzde bilgi teknolojilerinde yaşanan gelişmeler, tüm sistemlerde olduğu gibi savunma sistemlerinde de oldukça yüksek

oranda kullanılmaya başlanmıştır. Bu durum sistemleri kontrol eden yazılımlara sahip olmanın önemini ortaya koymaktadır. Savunma sistemlerinin güvenilirlikleri ile devletlerin diğer devletlerden alınan silah sistemlere güvenilip güvenilmeyeceği noktası tartışılmıştır. Gelineen noktada, savunma sanayinin ve üretiminin milli olarak gerçekleştirilmesi ve sürdürülebilir olmasının ehemmiyetini bir kez daha karşımıza çıkarmaktadır (ASELSAN, 1998: 2).

Ülkelerin barış ve özellikle savaşta askeri ve savunma ihtiyaçlarını zamanında karşılayabilmesi ve idamesinin sağlanması savunma sanayisinin güçlü olmasına bağlıdır. O yüzden ülkeler savunma sanayinin güçlü kılmak ve diğer ülkelere karşı egemenlik kurmak için, gelişmiş silah üretimine yönelmeye ihtiyaç duymuş veya bu teknolojilerin transferine gereksinim duymuşlardır (Gür, 1998: 33). Teknolojik yeteneklerini artıran firmalar ürettikleri teknolojileri ile sivil ve askeri alanda stratejik ve kritik ürünlerin gelişiminde söz sahibi olmaktadır. Böylelikle ülke politikalarını destekleyecek ve etki edecek teknolojik ürünler elde edebilmektedirler.

Bununla birlikte, savunma sanayine ayrılan kaynak, tek başına değerlendirildiğinde başka alanlara veya sektörlere yapılması gereken yatırımları engellediği veya kısıtladığı için çok tartışılmaktadır. Ancak bazı araştırmacılar da ekonomik boyutundan çok caydırıcılığa ve ulusal politikalara yapacağı katkıya odaklanmakta, özellikle kritik silah ve sistemlerde dışa bağımlılığın azaltmasına odaklanarak savunma sanayisinin bir başka önemli yanına yer vermektedirler.

Özellikle savunma sanayisinin İkinci Dünya Savaşı'ndan sonra gelişmesiyle günümüzde geldiği nokta; sayısal üstünlüğün tek başına yeterli olmadığı, hatta sayısal üstünlük yerine, silah ve sistemlerin diğer ülkelerden bağımsız kullanılmasını ve bu sistemlerin hassas yeteneklerle donatılmasını, yerli ve millileştirilmiş silahlara ve sistemlere önem verilmesini ve silahlı kuvvetlerin bunlarla teçhiz edebilmesini zorunlu kılan bir anlayışın oluşmasını sağlamıştır.

2.1.2. Savunma Sanayinin Özellikleri

Savunma sanayisi diğer sanayi kollarından ayıran özellikler mevcuttur. Bunların başında ileri teknolojinin kullanılması, alıcının tek ve genellikle devlet olması, büyük yatırımlar, dolayısıyla hem başlangıçta hem de idamede yüksek maliyet getirmesi, üst düzey gizlilik içermesi, Ar-Ge yatırımlarına önem verilmesi, yetişmiş insan gücünü içermesi olarak sıralanabilir (Şimşek, 1989: 31).

Savunma sanayi piyasasının işleyişinde genellikle alıcının silahlı kuvvetler veya devlet olmasından dolayı ürünün içeriği ve niteliği müşteri tarafından ortaya konulmaktadır. Bu durumda ürün fiyatı veya üretim miktarı değişkenlik gösterebilir. Bu durumda firmaların rekabeti, satacağı ürünün fiyattın önce ürünün kalitesine, müşterinin taleplerinin karşılanabilir olmasına bağlıdır.

Ürün maliyetinin yüksek olması ise beklenen bir durumdur. Çünkü bu sektör için yapılan Ar-Ge çalışmaları ile alt yapı çalışmaları ve idamesinin sağlanması maliyeti artıracaktır. Aynı zamanda çok sayıda nitelikli işgücü istihdam edilmesi ile ürün talebinin belli niteliklere sahip olması ciddi maliyetleri beraberinde getirecektir (Giray, 2004).

Bunula birlikte, savunma sanayisinde ağırlıklı olarak, tek alıcı olan devlet (silahlı kuvvetler) talebi belirlerken, firmaların oluşturduğu fiyat arzını da yönlendirebilme olanağına sahiptir (Akıncı, 2007: 16). Alıcısının devlet olduğu bir pazarda savunma firmalarını yatırıma sevk etmesinin önemli bir nedeni de üretilen mal ve hizmetin satılamaması gibi bir durumun oluşmayacağı garantisidir (Ziylan, 1998a: 48). Elbette bu durumda üretilen malın talep edenin isteklerini karşılıyor olması önemlidir. Aksi takdirde yapılan yüksek maliyetli yatırımlar şirketin iflasını getirebilir.

Savunma sanayi, ileri teknolojiler kullanıldığından yoğun Ar-Ge faaliyetlerini gerekli kılmaktadır. Bu durumda savunma sanayisi firmalarının çoğunlukla devlet destekli oldukları görülmektedir. Devletler ileri seviye teknolojilere sahip olacak savunma sanayisi firmalarını, diğer yan sanayi dallarına etki edecekleri ve lokomotif gücü oluşturacakları düşüncesiyle destekledikleri görülmektedir (Canbay, 2010: 30).

Savunma sanayi ürünleri ise çok komplike sistemlerden oluştuğu için karmaşık bir yapıya sahiptirler. Kullanım sürelerinin uzun olması tercih edilir, bu bağlamda ileri teknoloji kullanılmasını gerekli kılar ve ürünün kaliteli olmasını sağlar. Ürün geliştirilmesinde, NATO Standartları ve Uluslararası Kalite Standardizasyonu Organizasyonu tarafından belirlenmiş olan standartlar ile teknik şartnameler ve Türk Standartları Enstitüsü'nün belirlediği standartlar istenmektedir. (Ülger, 1997: 8).

Sonuç olarak savunma sanayi denilince, genellikle tek bir alıcısı olan ve bunun devlet/kamu oluşu, nicelik yerine niteliği ön planda tutan bir anlayışla işgücü istihdamın bulunduğu, Ar-Ge faaliyetlerine çok önem verildiği, yüksek teknolojilerin istendiği ve kullanıldığı, genellikle ilk yatırımın yüksek olduğu bir sektör anlaşılmaktadır. Ayrıca, savunma sanayi mal ve hizmetleri, diğer sektörlerle nazaran güvenilirlik ve gizlilik gibi prensiplere sahip olduğu bilinmektedir (Lekesizgöz, 2015: 9).

2.1.3. Savunma Sanayinin Büyümesine Etki Eden Kriterler

Savunma sanayisinin büyümesine birçok faktörler etki etmektedir. Ülkelerin gelişmişlik düzeyi, gelişen teknoloji ve bunun sürekliliğinin sağlanması, kendi kendine yeterlilik olgusu ve millileştirme politikası, jeopolitik konum ve caydırıcılık gereksinimi, komşu ülkelerden kaynaklanan tehditler, küresel tehdit algıları bu faktörlerden bazılarını oluşturmaktadır.

Savunma sanayisinin en önemli vazifesi ülke savunmasına yönelik her türlü tehdide karşılık yeni tedbirler geliştirmektir. Özellikle de komşu ülkelerden gelmesi

muhtemel saldırı tehdidi savunma harcamalarını, dolaylı olarak da savunma sanayisini belirleyecektir. Buna bağılı olarak savaş riski ve tehditlerin çok olarak algılandığı ölkelerde daha çok savunma harcamaları yapıldığı görölmüştür (Gökbunar ve Yanıkkaya, 2004: 167). Ölkeler arasında silahlanma yarışı güç dengesini korumak ve komşularını caydırmak amacıyla sürdürölmektedir. Ölkeler arasında silahlanma yarışına örnek olarak, Çin – Tayvan, Kuzey Kore – Güney Kore, Hindistan ve Pakistan, Arap ölkeleri-İsrail örnek gösterilebilir.

Sovyetler Birliği'nin dağılmasını müteakip Türkiye'nin üniter devlet yapısını ve ölkenin bütönlüğünü tehlikeye sokması durumlarla karşılaşılmıştır. Bu durum iç ve dış tehdit şeklinde ölkemize yansımıştır. İç tehdit PKK terörü şeklinde; dış tehdit ise Irak'ta yaşanan iç savaş, İran'da yaşanan bölücü kökten dinci istikrarsız faaliyetler ve karşı çıkılmasına rağmen sürdürdüğü nükleer enerjiyi güçlendirme faaliyetleri olarak ortaya çıkmıştır (Toksöz, 2009). Ayrıca, Suriye'deki iç savaş nedeniyle bu ölkeden ölkemize doğru başlayan yoğun mülteci akını daha da artmıştır. Bu durum, ölkede iç güvenlik ve siyasi istikrarsızlık olarak, toplumda diğer bir tehdit olarak algılanmaktadır. Kökten dinci terörün potansiyel olarak artma olasılığına karşı gerekli savunma önlemlerinin de alınması gerekmektedir. Bu da kuşkusuz savunma sanayisinin gelişmesini sağlayacaktır.

Türkiye, çatışmaların yoğun olduğu coğrafi bir yapıda bulunduğundan komşularına karşı dikkatli bir politika izlemelidir. Aynı zamanda silahlı kuvvetlerini güçlü bulundurmak zorundadır. Bu durum ise Türkiye'nin caydırıcı ve güçlü bir silahlı kuvvetleri bulundurmasıyla gerçekleşebilir. Bu bir zorunluluktur ve savunma harcamalarının artmasına doğal olarak etki edecektir. Örneğin, son zamanlarda en uzun sınırimızın olduğu ölkede olan Suriye'de yaşananlar, Ermenistan ve Azerbaycan arasındaki mevzi tipi çatışmalar, Türkiye Yunanistan arasındaki özellikle Ege ve Akdeniz havzasındaki gerilimler, Bulgaristan, Yunanistan ve Romanya ile Türkiye arasındaki yasadışı göçler, İran ve Irak topraklarında mevzilenen PKK Terör örgütünün yurt içine yönelik saldırıları, İŞİD destekli terör örgütünün Suriye'de yapılanması ölkemizin komşu ölkelerden kaynaklanan tehditlerine karşı savunma harcamalarını arttırmasına, savunma sanayisini geliştirmesine sebep olduğu

muhtemeldir. Bu bağlamda ithalattan bağımsız savunma sanayinin geliştirilmesi önem arz etmektedir.

Günümüzde tüm bu tehditlere karşı konvansiyonel silah sistemlerinin kullanılması yeterli olmayacak ve caydırıcılığı sağlayamayacaktır. Savunma sanayinin geliştirilmesi yeni nesil silah sistemlerine sahip olmasını zorunlu kılacak ve bir o kadar da ülke savunmasının etkin ve caydırıcı olması sağlanacaktır. Bunun en basit örneği ülkemizin ürettiği ve Azerbaycan'a ihraç edilen SİHA'lar (Silahlı İnsansız Hava Aracı) olmuştur. SİHA'lar, Azerbaycan'ın 40 gün içerisinde kendisine ait olan Dağlık Karabağ'ı en az zayıflık ile en kısa sürede geri almasına etken olan silah sistemidir ve savunma sanayimizin kat ettiği yolu görmemiz açısından önemlidir.

Azerbaycan Cumhurbaşkanı olan İlham Aliyev, Ermenistan işgalinde olan toprakların tekrar alınması amacıyla yapılan operasyon ile ilgili 5 Ekim 2020'de TRT Haber kanalına verdiği röportajda Türkiye'de üretimi yapılan SİHA'ların askeri hareketlerde büyük avantaj sağladığına değinerek " SİHA'lar bize büyük fırsat sağlamıştır. Türkiye'nin sahip olduğu savunma sanayi ürünlerinin bizde olması bizi güçlendirmektedir. Türkiye gibi kardeş bir ülkemiz olduğu için, Azerbaycan halkı çok mutludur. Son teknoloji ürünü olan SİHA'lar maşallah iyi vurmaktadır. SİHA'lar mükemmel vasıtalar. İyi ki kardeş ülkemiz Türkiye SİHA'lari üretmiştir" demiştir. Türkiye'nin savunma sanayisinde kat ettiği mesafeden coşkuyla bahsetmiştir.

Ortadoğu ve Hazar Havzası'nın dünyanın en kayda değer petrol rezervlerine sahip olması ve doğal kaynakların büyük bir yüzdesinin Türkiye'nin civarında bulunması, Akdeniz Havzasında önemli deniz ulaştırma yollarının kavşağında bulunması, Karadeniz Havzası ve Türk Boğazlarının tarihte her zaman önemini koruması, etnik kavgaları ile birlikte zengin doğal kaynaklara sahip olan Kafkasya ve Orta Asya'nın oluşturduğu bölgenin merkezinde aktif bir pozisyonda bulunması (Davutoğlu, 2011: 102-116) dolayısıyla Türkiye jeopolitik açıdan etkin bir konumda bulunmaktadır.

Türkiye jeopolitik konumunu kendine tehdit değil avantaj olarak kullanabilmesi için caydırıcılık özelliğine sahip olması gerekmektedir ve caydırıcılığı sağlayan en önemli hususlardan birisi ise savunma sanayisinin etkinliğidir. Dışa bağımlılığını asgari düzeye indirildiği veya tamamen kaldırıldığı, milli ve yerli çalışmaların ön planda olduğu ülkeler diğer özelliklerin yanında caydırıcılığın boyutunu bir kat daha arttırmaktadır.

Bir örnek vermek gerekirse, İsrail jeopolitik konumu nedeniyle kamu harcamaları

içinde en fazla payı savunma harcamalarına ayırmaktadır. İsrail, kendi savunma sanayisini geliştirirken ithalata dayalı olmayan bir savunma sistemine sahip olmaya önem vermiştir (Giray 2004: 187). Ülkelerin jeopolitik konumları ve bağımsızlıklarına yönelecek tehditler savunma harcamalarına ayrılacak kaynakların miktarında belirleyici etkindir.

Gelişmiş ülkeler savunma sanayilerine yapmış oldukları yatırımlarla teknolojinin gelişmesini sağlamış ve kendi güvenliklerini bir nevi koruma altına almaya çalışmışlardır. Lakin aynı şeyi diğer ülkeler için söylemek mümkün değildir. Teknolojisi ve dolayısı ile sanayisi gelişmiş ülkeler en az problemlerle karşılaşırken, teknolojisi gelişmemiş ülkeler daha fazla problem sahalarıyla karşı karşıya kalmaktadırlar. Savunma sektörü de en ileri teknolojilerin kullanıldığı alanlardır. Teknolojiye yapılan yatırım doğal olarak savunma sanayisinin güçlenmesine etki etmiştir.

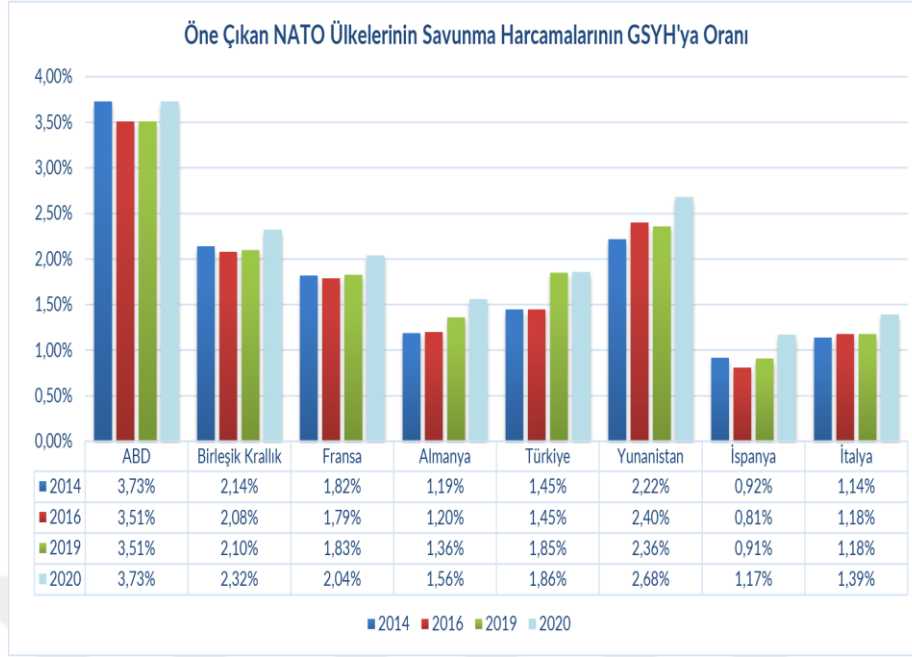
Teknolojik yeterliliğin sağlanması ve korunması kritik savunma sistemlerinin geliştirilmesi ve idamesi için gereklidir. Bu sebeple birçok devlet özellikle kritik teknoloji diye adlandırılan yeteneklerinin sağlanması, korunması, muhafaza edilmesi ve devamlılığın idamesi için yöntemler geliştirmektedirler (Şimşek, 1989: 47). Teknolojik üstünlüğün sağlanması günümüzün hızla değişen muhabere ortamında ülkelere avantaj sağlayacaktır.

Milli savunma sanayinin temel amacı, dışa bağımlılığı en aza indirmektir. Türkiye'nin ulusal çıkarlarını koruyacak etkin bir askeri gücü oluşturması kendi savunma sanayini geliştirmesine bağlıdır. Ülkemiz millîleştirmenin önemini en yakın zaman olarak Kıbrıs Barış Harekâtında kavramıştır. ABD ve Avrupalı devletlerin yaptığı askeri ambargolar milli kaynaklarla üretilen askeri malzemelerin önemi ortaya çıkmış ve o tarihten itibaren hızla kendi askeri malzemeyi üreten ve bunu ihraç eden ülke konumuna yükselmiştir. Zihniyet değişimi savunma sanayimizin gelişmesine katkı sağlamıştır.

Güvenlik yalnızca insanlardan gelebilecek tehditler olarak algılanmamalıdır. Bunun yanı sıra doğal afetler, günümüzde olduğu gibi salgın hastalıklar, küresel ısınma, çevre sorunları, enerji güvenliği, su gibi hususlar ülkelerin güvenlik tedbirlerini almayı ve savunma sanayisini geliştirmeyi zorunlu kılmaktadır.

Bir başka husus ülkelerin gelişmişlik düzeyidir. Ülkelerin ekonomik gelişmişlik seviyesi ülkelerin savunma harcamalarına, dolayısıyla savunma sanayisine doğrudan

etkisi bulunmaktadır.



Şekil 2.1. NATO Ülkelerinin Savunma Harcamalarının GSYH'ya Oranı

Kaynak: Defence Expenditure of NATO Countries (2013-2020),
https://www.nato.int/cps/en/natohq/news_182242.htm, Erişim Tarihi: 10.01.2021

Şekil 2.1.'de NATO ülkelerinin savunma harcamalarının GSYH'ya oranı görülmektedir.

Savunma harcamaları savunma sanayisinin geliştiğini elbette göstermez,¹ancak savunma sanayisine dolaylı bir katkı sağlar. Ekonomisi güçlü olan ülkeler savunma sanayisini de güçlü tutar ve doğal olarak harcamaları da artar. Türk Silahlı Kuvvetlerinin belli bir dönemde halk üzerinde krebilitesini artırmak maksadıyla “Güçlü Ordu Güçlü Türkiye” sloganı bu maksat için kullanılmıştır. Lakin ordunun güçlü olması ülkenin güçlü olmasını sağlamaz, bilakis güçlü bir ülke her alanda tüm kurumlarının güçlü olmasını, dolayısıyla ordusunun da güçlü olmasını tetikler. Güçlü olmanın en önemli göstergesi de ekonomik üstünlük ve ekonomik bağımsızlıktır.

Ülkemiz de 2014 yılına kadar ekonomisi sürekli büyüme gösteren ülke konumundadır. Türkiye'nin 2001 iç krizi ve 2008 küresel ekonomik krizini de içinde barındıran ekonomik göstergeleri Tablo 2.1'de paylaşılmıştır. 2013 yılına kadar gerçekleşen büyüme hızı, 2014 yılından itibaren yine yerini negatife çevirmiştir.

¹ Aksi takdirde ülkesinde GSYİH oranının büyük bir payını askeri harcamalara ayıran Suudi Arabistan'ın savunma sanayisinin çok kuvvetli olduğu söylenebilirdi.

Bunun sebebi küresel riskler olabileceği gibi yönetsel sorunlar da olabilir, ancak tezin konusu olmadığı için değinilmemiştir.

Tablo 2. 1. Kişi Başına Gayrisafi Yurt İçi Hâsıla 1998-2019

Nüfus		Değer	Değişim oranı
	(Bin)	(\$)	(%)
1998	62 464	4 445	-
1999	63 364	4 010	-9,8
2000	64 269	4 249	6,0
2001	65 166	3 108	-26,9
2002	66 003	3 608	16,1
2003	66 795	4 739	31,4
2004	67 599	6 021	27,0
2005	68 435	7 376	22,5
2006	69 295	7 971	8,1
2007	70 158	9 735	22,1
2008	71 052	11 018	13,2
2009	72 039	9 044	-17,9
2010	73 142	10 629	17,5
2011	74 224	11 289	6,2
2012	75 176	11 675	3,4
2013	76 148	12 582	7,8
2014	77 182	12 178	-3,2
2015	78 218	11 085	-9,0
2016	79 278	10 964	-1,1
2017	80 810	10 696	-2,4
2018	82.003	9.632	-8,5
2019	83.154	9.127	-5,2

Kaynak: TÜİK, Yıllık Gayrisafi Yurt İçi Hâsıla-2019

Küresel krizlerin global ekonomiyi olumsuz etkilediği bilinen bir gerçektir. 2001 yılında büyüme hızı GSYİH yüzde -26,9 iken 2008 yılına kadar olan süreçte büyüme hızı artmış, ancak küresel krizin tetiklemesiyle büyüme oranının 2009 yılında düştüğü (- 17,9) görülmüştür. 2008 yılı Mortgage krizinden sonra dünyada GSYİH küçülmüştür. 2008 yılı küresel krizin sonunda tüm dünyada işsizlik oranları yükselmiş, üretim düşmüş ve talep sönükleşmiştir. Bunları tersine çevirmek amacıyla gelişmiş ülkeler maliye politikalarında değişikliğe gitmişler ve daralan ekonomiyi canlandırmak amacıyla özellikle ABD ve Avrupa Birliği faizleri düşürerek parasal genişlemeye gitmişlerdir. Günümüzde yaşadığımız virüs salgınının (Covid-19) küresel ekonomiye verdiği zararı azaltmak amacıyla, yine belirtilen ülkelerin öncülüğünde parasal genişleme programını uygulanmıştır.

2008 Mortgage krizinden sonra dünyada alınan tedbirler krizin etkilerini azaltmış olsa da ekonominin toparlanma sürecine girmesi uzun olmaktadır. Bu dönemlerde payını alan Türkiye'nin de 2001 krizi ve müteakiben karşılaştığı 2008 kriziyle ekonomisi daralmış ve küçülmeye gitmiştir. Küresel krizlerin hemen devamında gelişmiş ülkelerin yapmış oldukları parasal genişleme özellikle Türkiye gibi gelişmekte olan ülkelere sermaye akışını sağlamıştır. İç üretim ve yatırımlar artmış, ekonomi canlanarak GSYİH artmasına etki etmiştir. Dolayısıyla küresel krizlerin ilk etkisiyle daralan ekonomi, hemen ardından toparlanmaya geçerek ekonominin güçlenmesine ve savunma sanayisinin de doğal olarak artmasına sebep vermektedir. Sonuç olarak güçlü ekonomi ve gelişmişlik düzeyi savunma sanayinin gelişmesine ve güçlenmesine katkı sağladığı değerlendirilmektedir.

2.1.4. Dünya Savunma Sanayisinde Genel Durum

Soğuk savaş döneminde savunma sanayi harcamalarında dünya genelinde kayda değer büyük artış görülmüştür. Sovyetler Birliğinin dağılmasına kadar bu artış sürdürülmüş, ancak soğuk savaşın sona ermesiyle özellikle az gelişmiş ülkelerde ekonomik problemlerin de etkisiyle savunma harcamalarında düşüş gözlemlenmiştir. Bununla birlikte 1990'lı yıllardan itibaren savunma sanayi sektöründe iki büyük değişikliğe gidildiği tespit edilmiştir. Bunlardan birincisi ABD'deki kimi büyük işletmelerin birleşmesidir. Raytheon, Lockheed Martin, Boeing, Northrop Grumman işletmeleri bir araya gelmiş ve bu birleşmelerle güçlerine güç katmışlardır. Bu durum ABD'nin

tüm dünya ülkeleri üzerine egemen olan güçlü savunma sanayisinde farkı artırmasına sebep olmuştur. Bir diğer kayda değer değişim ise, savunma sektöründeki tedarikçin kamudan özel sektöre doğru gitmesidir (Markusen ve Costigan, 1999: 183). Dikkate değer bir diğer önemli nokta gerek ülkemizde, gerekse dünyada savunma sanayisinde iki temel seviyenin oluştuğudur. Birinci seviye, ana yüklenici şirketlerin olması ve bunların sayıca az olması; ikinci seviyede ise alt yüklenici şirketlerin bulunması ve bunların sayıca yeterli seviyede milli, yabancı ortaklı, yabancı statüsünde bulunmasıdır. T-70 Sikorsky Genel Maksat Helikopter Programı (GMHP) içindeki yükleniciler itibariyle buna örnek olarak verilebilir.

ABD'nin ardından Avrupa'daki bazı ülkelerde de şirket birleşmelerinin gerçekleştiğini görmekteyiz. 1999 senesinde İngiliz British Aerospace ile Amerikan General Electric bünyesindeki Marconi Electronics şirketinin birleşmesi, yine 2000 senesinde Fransız Thompson-CSF ile İngiliz Racal Electronics şirketinin birleşmesi

örnek olarak gösterilebilir. Sonuç olarak ABD'deki savunma sanayi işletmelerle rekabet edebilecek seviyede güçlü savunma sanayi şirketlerinin Avrupa'da da ortaya çıktı (Yantur ve Gürson 2019).

Dünyadaki savunma sanayi firmaların birleşmelerinin en önemli sebebi yüksek bütçelere sahip olarak; büyük projeleri gerçekleştirme, yüksek yatırımları yapma, uzman kadrolar istihdam etme, araştırma ve geliştirme faaliyetlerine önem verme, teknolojik liderlik mücadelesi içine girme imkânına sahip olmak maksadıyladır (Özerman 1997: 17). Dolayısıyla birleşme sonucunda yüksek cirolara sahip sayılı şirketler statüsü içine girerek rakipsiz dev savunma şirketlerinin oluşmasına olanak sağlamıştır.

Dünya savunma sanayisine yön veren bu büyük şirketlerde meydana gelebilecek bazı aksaklıklar doğal olarak tüm dünya savunma şirketlerinde de kırılmalara sebep verebilmektedir. Örneğin, soğuk savaşın sonlanmış olması ve 2008 küresel kriz sonunda dünyadaki savunma sanayi eğilimlerine bakıldığında 2010 yılından itibaren havacılık ve savunma sanayi sektörü gelirlerinde daralma görülmüştür. Bu daralma 2015 yılında yüzde -0.12 olmuştur. Bu düşüş eğilimin en büyük sebebi ise ABD'nin bütçe kısıtlamasına gitmesi, küresel askeri harcamaları kısması ve büyük silah programlarındaki gecikmeler ve bazı silah programlarının iptal edilmesinden kaynaklanmaktadır. Ayrıca ABD dolarının değer kazanması, savunma sektöründeki gelirleri negatif olarak etkilemiş, ABD dışında olan savunma işletmelerinin ABD dolarının artması ile kazançlarında ciddi oranda düşüşler olmuştur (Deloitte 2016: 3). Bu büyük savunma şirketlerindeki hareketlilik dünya piyasalarını da etkilediği görülmektedir.

Ülkenin savunma sanayisinin etkinliğini ve büyüklüğünü yapılan savunma harcamaları tutarını karşılaştırarak da tespit etmek mümkündür. Global harcamaların yaklaşık yüzde 35'ini Amerika Birleşik Devletleri tek başına oluşturarak açık ara farkla birinci sırada yer almaktadır. 2014 ve 2015 yılı harcamaları sırasıyla 1,747 trilyon ve 1.760 trilyon ABD dolarıdır. ABD'den sonra en yüksek askeri harcama yapan ülkeler sırasıyla Çin ve Rusya'dır. Çin'in askeri harcamaları, dünyadaki toplam savunma harcamalarının yaklaşık yüzde 12'sine tekabül etmekte, Rusya ise yüzde 5'lik pay ile üçüncü sırada bulunmaktadır. Bundan dolayı ABD, Çin ve Rusya'nın askeri harcamaları toplamı, dünyadaki savunma harcamaların takribi yüzde 50'si kadardır. ABD'nin yaptığı harcamalarla küresel savunma sektörüne yön verdiği çok net söylenebilir. Türkiye'de ise, 2014 ve 2015 senelerinde, sırasıyla

yüzde 1,3 ve yüzde 1'lik savunma harcamaları ile dünya genelinde 15. sırada bulunmaktadır (Deloitte 2016: 10, 2017:7).

Dünya askeri harcamalarının 2019 yılında 1.917 milyar dolar olduğu tahmin ediliyor. Bu tutar dünya GSYH'nin yüzde 2,2'sini oluşturuyor. 2019'daki harcamalar 2010'a göre yüzde 7,2 artmıştır. 2019'daki toplam harcamalardaki artış büyük ölçüde, dünyanın askeri harcamalarının yarısından fazlasını oluşturan ABD ve Çin'deki harcama alışkanlıklarından etkilenmiştir. ABD'nin harcamaları Çin'in harcadığından 2,7 kat daha büyüktür. Batı Avrupa ülkeleri arasında en fazla harcamayı ise 2019 yılında 50,1 milyar dolarlık askeri harcamayla Fransa sürdürmüştür (SIPRI 2020: 8). Askeri harcamaların artmasıyla önümüzdeki dönemde savunma sanayinin etkinliğinin artacağı kaçınılmazdır.

2018'deki güçlü bir yılın ardından, küresel havacılık ve savunma endüstrisi özellikle ticari uçak üretimindeki durgunluk nedeniyle 2019 yılında küçük bir düşüş yaşanmıştır. Buna rağmen Savunma sanayi, Amerika Birleşik Devletleri'nin ve aynı zamanda diğer büyük bölgesel güçlerin katkılarıyla büyümesini sürdürmüştür. Dünya çapında artan küresel güvenlik endişeleri göz önüne alındığında hükümetlerin askeri modernizasyona olan taleplerinin artacağı beklenmektedir (Deloitte 2020: 2).

Artan küresel tehditlerle birlikte konvansiyonel savaş stratejileri yerini terörizmle mücadele, hibrit savaşları, açık deniz korsancılığı, kentsel ayaklanmalar ve siber saldırılara bırakmıştır. Daha az kuvvet kullanımı ve teknolojiyle etkin mücadele yöntemlerinin geliştirilmesine olanak tanımıştır ve savunma sanayinin teknolojik yeni ürünlere kaymasını ve büyümesini sağlamıştır.

Dünya çapında da 2015-19'un en büyük beş tedarikçisi olan ABD, Rusya, Fransa, Almanya ve Çin toplam ihracat hacminin yüzde 76'sını oluşturmuştur. 1950'den beri, ABD ve Rusya sürekli olarak açık ara en büyük tedarikçiler olmasına rağmen, 2015-19 döneminde ABD'nin silah ihracatı küresel toplamın yüzde 36'sını oluşturmuş ve 2010-14'e göre yüzde 23 daha yükseltmiştir. 2015-19'da ABD silahlarının açık ara en büyük alıcısı ise 2010-14'teki yüzde 7,4'ten artışla ABD'nin silah ihracatının yüzde 25'ini alan Suudi Arabistan olmuştur. Buna karşılık, Rusya'nın silah ihracatı yüzde 18 azalmış ve küresel toplamdaki payı 2010-14'te yüzde 27'den 2015-19'da yüzde 21'e düştü. Diğer üç büyük tedarikçi olan Fransa (yüzde 72), Almanya (yüzde 17) ve Çin'in (yüzde 6,3) silah ihracatı 2010-14 ve 2015-19 yılları arasında artmıştır (SIPRI 2020: 9) Dolayısıyla 5 ülke halen dünyada savunma sanayisinde tedarikçi konumlarını sürdürmektedirler. Savunma sanayinde önümüzdeki senelerde de artan

küresel güvenlik tehditleri, savaş ve terör olayları nedeniyle global bir büyüme beklenmektedir.

Ülkemizde savunma sanayi ile ilgili üretim yapan birçok işletme bulunmaktadır. Bu şirketler kapasitesi büyük işletmeler olabildiği gibi daha küçük kapasitede iş yapan işletmelerde olabilmektedir. Ankara’da faaliyette bulunan OSTİM Organize Sanayi Bölgesi (OSB) bu kapsamda faaliyet gösteren işletmeleri bünyesinde barındıran bir özellik taşımaktadır. Kapsamında savunma sanayi ve havacılık sektörleri için mal ve hizmet üretimi yapan küçük ve orta ölçekli şirketler bulunmaktadır (Demirdelen, 2016). Bu tür yapılanmalar kümelenme olarak adlandırılmaktadır. OSTİM OSB’de kurulu olan kümelenme, OSTİM Savunma ve Havacılık Kümelenmesi (OSSA) ismi ile 2008 yılında faaliyete geçmiştir.

OSSA, OSTİM savunma ve havacılık yan sanayi kümelenmesi, OSTİM, OSB ve çevresinde faaliyet gösteren şirketlerden oluşmaktadır. Kümeye üye olan firmaların çoğunun cirosu savunma sanayiinden gelmektedir. Bölgede faaliyet gösteren firmalar Hazine ve Maliye Bakanlığı, Savunma Sanayi Başkanlığı, KOSGEB ve THK Üniversitesi gibi kuruluşlar ile işbirliği halinde çalışmaktadır. Başta Ankara olmak üzere Bursa, İstanbul, Kayseri, Konya, Manisa ve Mersin gibi illerde bulunan 260’tan fazla firmada toplamda 10.000’den fazla personel çalışmaktadır. Toplam 50’den fazla faaliyet kolu bulunmaktadır. Bununla beraber OSTİM Teknik Üniversitesi kurumsal sitelerinde belirttikleri üzere ‘‘sanayinin üniversitesi’’ misyonu ile faaliyete başlayan 2017 yılında OSTİM Vakfı ile kurulan bir üniversitedir. İlk 5 yıl içinde; 3 Fakülte, 1 Meslek Yüksekokulu ve 2 Enstitü ile eğitim verilmesi planlanan üniversitede önlisans eğitimi 6 dönem (okulda 3 dönem, işletmede 3 dönem) olarak planlanmıştır. Lisans seviyesindeki öğrencileri için ise hazırlık hariç 8 yarıyıllık bir program tasarlanmıştır. OSTİM Teknik Üniversitesindeki birimler aşağıdaki gibidir (<https://www.ostimteknik.edu.tr/50-yil-ostim-teknik-universitesiyle-taclaniyor-haberi-69>, Erişim Tarihi: 02.06.2021);

- a. İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi: Uluslararası İşletme ve Finansman
- b. Mühendislik Fakültesi: Elektrik ve Elektronik Mühendisliği Bölümü, Makine ve İmalat Mühendisliği Bölümü, Yazılım Mühendisliği Bölümü, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü
- c. Mimarlık ve Tasarım Fakültesi
- d. Meslek Yüksek Okulu: Makine, Elektronik Teknolojisi, Mekatronik,

e. Enstitüler: Fen Bilimleri Enstitüsü, Sosyal Bilimler Enstitüsü

OSSA Ar-Ge, Elektronik, Kablo, Yüzey Geliştirme, optik sistemler ve diğer birçok sistemlerin kara, hava ve deniz platformları için üretmektedir. OSSA ayrıca üyesi olan firmalara AR-GE, inovasyon, ihracat desteği, değer yaratma, ve rekabet sağlama gibi konularda yardımcı olmaktadır. KOBİ'ler ile ilgili yurt içi ve yurt dışında rekabet sağlamak için etkinlikler düzenlenmektedir. Üniversite ve sanayi işbirliği'nin desteklenerek teknoloji transferinin gerçekleştirilmesi bu kurumun bir diğer önemli hedefidir. OSSA Avrupa Komisyonunun küme yönetimi mükemmeliyetinin tescili için verdiği Bronz Label sertifikası ile ödüllendirilmiştir. OSSA, Meksika, Malezya, Fransa, ABD, Almanya, Ukrayna gibi birçok ülkede bulunan kurumlarla işbirliği yapmakta ve bu ülkelerde tanıtım faaliyetlerine devam etmektedir. Üyelerden 35'inin ERP sistemine sahip olması ve 90 firmanın ise AS9100 havacılık sertifikasına sahip olması dikkat çekmektedir. OSSA, web sayfalarında yayınladığı hedeflerinden bazıları aşağıdaki gibidir:

- a. TSK ihtiyaçlarının yerli firmalardan temin edilmesi.
- b. Savunma sanayindeki KOBİ'lerin uluslararası pazarlarda rekabet edebilmesini sağlamak.
- c. Alt tedarikçiler ile işbirliği faaliyetlerini geliştirmek.
- d. Uluslararası pazarlara üretim yapmak.
- e. Sektörel ihtisaslaşmayı oluşturmak.
- f. Üniversite ve sanayi işbirliğini desteklemek.

2.1.5. Türk Savunma Sanayisinde Genel Durum

Osmanlı İmparatorluğu döneminin son yıllarında savunma sanayi, teknolojinin gerisinde kalarak gerilemeye başlamıştır. Türkiye Cumhuriyeti'nin kurulmasıyla da savunma sanayisinin ülke kalkınmasına etkisi bir kez daha fark edilmiş ve bu konuda girişimlerde bulunulmuştur. Örneğin; 1920–1950 Döneminde Tayyare ve Motor Türk AŞ'nin kurulmuş, değişik tiplerde toplam 112 uçak üretilmiş, ancak lisans anlaşmazlığı nedeniyle üretim durdurulmuştur. Nuri Demirağ tarafından 1936

senesinde İstanbul-Beşiktaş'ta uçak fabrikası kurulmuş, yirmi dört adet uçak lisanslı olarak imal edilmiş, ancak yurtiçi talebi yeteri kadar oluşmadığından finansman sıkıntısına girilmiş ve sonuçta fabrika kapatılmıştır. Maalesef bazı sebeplerden dolayı bu girişimler akim kalmıştır (Ziylan, 1998b: 37).

İkinci Dünya savaşıdan sonra ise Truman Doktrini ve Marshall Planı kapsamında ABD'nin başlattığı dış yardımlar, Türkiye'nin NATO'ya girmesi sonucu yurt içindeki üretimler zayıflamış ve kopma noktasına gelmiştir. Yapılan büyük miktardaki yardımlar ve hibeler savunma sanayisinde başlayan ilerlemenin sekteye uğramasına sebep olmuştur. Dolayısıyla milli savunma sanayimizin gelişmesine büyük zarar vermiştir (Alniak, 2001: 58).

Zaman içerisinde gerileyen savunma sanayimize karşılık Avrupa devletleri, askeri yardımların kendi milli sanayileşme çabaları üzerinde yaratacağı olumsuz etkilerinin farkına varmışlar ve sanayileşme sürecini hızlandırmışlardır. 1974 yılında gerçekleştirilen Kıbrıs Barış Harekâtı esnasında ise ülkemize uygulanan ABD ve Avrupa menşeli silah ambargoları savunma endüstrisinin milli olarak tesis edilmesinin gerekliliğini açıkça belirlemektedir. Dışa bağımlı olmanın sakıncalı tarafları karşımıza çıkmıştır. Bu nedenle milli savunma sanayini geliştirme faaliyetleri Kıbrıs Barış Harekâtı sonrasında ivme kazanmıştır. Türkiye'ye karşı alınan silah ambargosu kararından sonra savunma sanayisinde dışa bağımlılığın sakıncaları tespit edilip, kendi kendine yeterli bir savunma sanayi altyapısını tesis etmeye yönelik politikalar oluşturulmaya çalışılmıştır.

1974–1985 döneminde kamu kaynakla desteklenen kamu ve vakıf kuruluşları ile özel sektörün gayretleri sonucunda kayda değer sayılabilecek yatırımlar yapılmıştır. 1975 senesinde özellikle de Harekât esnasında karşılaşılan haberleşme sıkıntısına istinaden Türk Silahlı Kuvvetleri'nin telsiz ihtiyacı fark edilmiş ve milli imkânlarla bu ihtiyacı karşılamak amacıyla Askeri Elektronik Sanayi A.Ş. (ASELSAN) kurulmuştur. Ardından Nikel-kadmiyum pilleri üretmek maksadıyla kurulan ASPİLSAN, F-16 uçaklarının Türkiye'de ortak üretilmesi maksadıyla TUSAŞ A.Ş., elektronik araç ve gereçlerin üretimi maksadıyla HAVELSAN, uçak lastiklerinin üretimi maksadıyla da PETLAS (Gür, 1998: 50) kurularak savunma sanayisi canlandırılmaya çalışılmıştır.

1985 yılında Savunma Sanayi Geliştirme ve Destekleme İdaresi Başkanlığı (SAGEB) oluşturulmuştur. Ardından 1989 yılında SAGEB Savunma Sanayi Müsteşarlığı (SSM) adi altında faaliyetlerine devam etmiştir. 2011 senesinde ise

Ekonomi Bakanlığı'na bağlı olarak Savunma Havacılık Sanayi İhracatçıları Birliği (SSİ) kurulmuştur.

Bu kurumların desteğiyle ihracatçı ve ithalatçı firmalar bir araya getirilmesi sağlanmıştır. Ulusal ve uluslararası işletmelerle işbirliğinin artırılması, savunma ve havacılık endüstrisinde faaliyette olan işletmelerin dış pazardaki paylarının artırılması ve rekabet gücünü oluşturulması hedeflenmiştir. Öncelikle mevcut pazarların korunması, ihracatın geliştirilmesiyle birlikte yeni pazarlar oluşturulması ve bunların sürekliliğinin sağlanması, dünyada markalaşmanın hedeflenmesi ve rekabet edebilir bir savunma sanayi ana hedef haline getirilmiştir (Kamiloğlu, 2017).

Bu hedefe ulaşmak maksadıyla savunma sektörü için lazım olan finansal desteği sağlamak için Savunma Sanayi Fonu oluşturulmuştur. Büyük ve ortak projeleri yürütmek için de SSM yetkilendirilmiştir. SSM'nın 1985-2011 yılları arası savunma sanayi tedarik modeli gelişimi, aşağıdaki tabloda verilmiştir. Tablodan da anlaşılacağı üzere 1985-1990 yılları arasında çok az bir oranda Ar-Ge faaliyetine karşılık yüzde 98 oranında yurt dışından alım olduğu görülmektedir. Yıllara sari olarak yurt dışı alım kaynağı ciddi oranda giderek azalmış, buna karşılık yurt içinden tedarik ve yurt içi geliştirme hızla artış göstermiştir. Toplam savunma sanayi tedarik hacmi 0,8 Milyar ABD dolarından 2011 yılında 17,3 Milyar ABD dolarına çıkmıştır (SSM 2017: 33).

Tablo 2. 2. Tedarik Modellerinin Yıllar İtibarı İle Gelişimi

	1985-1990	1991-1995	1996-2000	2001-2005	2006-2010	2010-2019
Ar-Ge	2%	2%	1%	1%	1%	1,04%
Yurt Dışından Alım	98%	83%	26%	17%	12%	25%
Ortak Üretim		15%	66%	54%	54%	54%
Yurt İçi Geliştirme			7%	28%	33%	60%
Toplam Savunma Sanayi Tedarik Hacmi (milyar \$)	0,8	2,5	3,6	6,9	17,3	18.2

Kaynak: Savunma Sanayi Müsteşarlığı Stratejik Plan 2018.

TSK ihtiyaçlarının yurtiçi imkânlarla karşılanma oranı yıllara sari olarak artış göstermiştir (SSM 2008: 80). SIPRI (2016) verilerine göre ise 2010-2014 yılları arasında Türkiye savunma sanayi ihracatçı ülkeler arasında ilk 20'de yerini almıştır. İstatistiki bu bilgiler yıllar geçtikçe Türkiye'nin teknolojide bağımsız yerli ve milli kaynaklarla savunma sanayisini güçlendirmeye devam ettiğini, ithalatını azaltmaya gayret gösterdiğini görmekteyiz. Ancak gelişmiş ülkeler ile mukayese edildiğinde bu

oranların hâlen düşük olduğunu belirtmek isteriz. Toplamda son 10 yılda savunma sanayisinin üretimi yıllık ortalaması yaklaşık 18.2 milyar dolara ulaşmış, ancak bu oran dünya payının yaklaşık %1 ve GSMH payının ise yaklaşık %2.2 seviyesine karşılık gelmektedir.

Türkiye Savunma Sanayisinde temel amaç, yerli ve milli imkânlarla ihtiyaçları karşılamak bu maksatla tedarik zinciri oluşturmak, Türkiye'nin sürdürülebilir savunma sanayisini çıkarmak ve dışa bağımlılığı azaltarak ihracatı arttırmaktır. Bu nedenle savunma sanayisine özellikle küçük ve orta ölçekli işletmelerin (KOBİ) katkısının da artırılması önem arz etmektedir (Zaim ve Yüksel 2006: 708). Savunma sanayinin yan ürünlerini üreten KOBİ'ler vasıtasıyla ekonomik büyümeye ve cari açığın azaltılmasına katkı verilmiştir.

Türk savunma sanayi sektörü oluşturulan bu yeni yapıyla markalaşma stratejisi benimsenmiş ve ülkemizin kontrolü altında savunma sanayisi büyüme trendine geçmiştir. Türkiye'de üretilen İnsansız Hava Aracı (İHA), Silahlı İnsansız Hava Araçları (SİHA), ANKA, Altay Tankı, zırhlı askeri araçlar, kirpi personel araçları, ATAK helikopterleri, roket-füze, torpido füzeleri gibi askeri araç ve sistemler yurt dışındaki ülkelere ihraç edilmeye başlanmıştır. Bu gelişmeler neticesinde Türk Savunma endüstrisinin 2010 senesinde 853 milyon ABD doları olan ihracatı, 2019 senesinde 3 milyar 068 milyon ABD doları olmuştur. 2018 yılına göre kıyaslandığında ise yurtdışı satış gelirlerindeki artış hızının (40.21%) olduğu görülmüştür (SASAD 2019: 8).

ASELSAN ülkemizin savunma sanayii üretimi yapan en önemli şirketlerinden biridir. Kurum 5 temel alanda (Haberleşme ve Bilgi Teknolojileri; Savunma Sistem Teknolojileri; Mikro Elektronik, Güdüm ve Elektro-Optik; Radar ve Elektronik Harp Sistemleri ile askeri teknolojiler) faaliyet göstermektedir (IDEF, 2017). Kurumda yaklaşık 5.200 çalışan bulunmaktadır. BIST-100 indeksinde talep gören şirket halka açıktır.

Sivas bölgesinde savunma sanayi ile ilgili çevre ve taban konusunda ilk incelemeler 2011 yılı sonlarına doğru yapılmıştır (SSM, 2012). Savunma sanayi ile ilgili Sivas ilinde en önemli gelişme ASELSAN Hassas Optik Araştırma ve Üretim Tesisinin kurulmasıdır. Firma %50 ASELSAN ve %50 yerel Sivas firması ile kurulmuş ve Cumhuriyet Üniversitesi Teknokenti'nde faaliyet göstermektedir (ASELSAN, 2016). Kurulan şirket 5 mikron tolerans ile mercek imalatı gerçekleştirmekte ve 8 ülkeye ihracat etmektedir. Malatya'da ise Malatya Teknokent Anadolu Savunma

Sanayi Kümelenmesi (SAHA Anadolu) ve ASELSAN işbirliği ile savunma sanayi alanında bazı fabrikalar faaliyet göstermektedir. Bölgede kurulan fabrikalar İnönü Üniversitesi ile işbirliği yapmaktadır. SAHA Anadolu 2020 yılında kurulmuştur. Malatya’da ayrıca Avrupa Birliği destekli olarak Avrupa Birliği Türkiye İş Geliştirme Merkezi (ABİGEM) 2008 yılından günümüze kadar faaliyet göstermektedir (Battal, 2014: 173).

2.2. SAVUNMA SANAYİ ALANINDA FAALİYET GÖSTEREN TÜRK FİRMALARI ve ASELSAN

Bu bölümde, savunma sanayisini oluşturan firmaların diğer firmalardan ayıran genel özelliklerinden bahsedilecektir. Türk savunma sanayisinde faaliyet gösteren önde gelen firmalar; kamuya ait, kamu ortaklı ve özel sektör kuruluşları adı altında ayırım yapılarak incelenecektir. Son olarak ASELSAN detaylı olarak irdelenecektir.

2.2.1. Savunma Sanayi Kuruluşlarının Genel Özellikleri

Savunma sanayi kuruluşları diğer sektörde faaliyet gösteren firmalardan bazı farklılıklar göstermektedir. Sivil piyasaya yönelik üretim yapan firmaların varlık nedeni genel anlamda, maliyetleri düşürerek kârı artırmaktır. Oysa savunma sanayi şirketlerinin esas gayesi kârı maksimize etmek değil; aksine performans, kalite, güvenlik konularını daha çok ön planda tutarak piyasada rekabet üstünlüğünü elde bulundurmaktır.

Savunma sanayisinde zorunlu olarak aranan kalite, güvenlik ve yüksek performans, Ar-Ge harcamalarını yükseltmekte, firmaların tek başına oluşan yüksek maliyetlere katlanabilmeleri mümkün gözükmemektedir (Türk, 2007: 16). Bu durumda sektöründeki firmaların varlıklarını sürdürmesine yardımcı olmak amacıyla devletler, özellikle bu sektörde faaliyet icra eden şirketlere Ar-Ge çalışmaları, vergi indirimi, alım garantisi, arazi ve bina tahsis gibi muhtelif finansal ve idari hususlarda destek vermektedir (Gümüldaş, 2010: 40).

Savunma projelerini gerçekleştirecek kuruluşların büyük sermayeli olması beklenir, çünkü yapılacak yatırım ve üretilen hassas sistemler yüksek maliyet gerektirmektedir. Bu durumda şirket büyüklüğü önem arz etmektedir. Ancak tüm üretimin firmaların kendileri tarafından yapılması beklenmez. Temel silah sistemi üreten büyük savunma sanayi işletmelerin haricinde de KOBİ'ler veya küçük ölçekli diğer işletmelerde savunma sanayide kayda değer bir yere sahiptir. Söz konusu işletmeler, temel silah sistemi üreten işletmelerin gereksinim hissettiği bir çok hususta yan üretim yaparak destek sağlamaktadırlar (Todd ve Keith, 1995: 22- 23). Bununla birlikte, savunma sanayi sektöründe öncelikle büyük ve güçlü firmalar adından söz ettirmektedir. Kaliteli ve yüksek performanslı ürünleri üretebilecek bilgi, deneyim, mal güç ve kapasiteye sahip kuruluşlar olmaları ve yeterli rekabet gücüne sahip bulunmaları onları büyük sermayeli firmalar yapmayı sağlamıştır.

Savunma sanayisi firmaların yönetim yapıları da sivil sektör firmalarından farklıdır. Sivil alanda faaliyetlerine devam eden işletmeler, kendilerinin oluşturduğu yönetici ekibi tarafından yönetilmekte, yönlendirilmekte ve denetlenmektedir. Sermaye tespiti ve tedariki, ürün seçimi ve üretim meblağlarının belirlenmesi, fiyatlandırma ve dağıtım gibi hususlarda kendi yönetim kadroları tarafından karar almaktadırlar. Oysa savunma endüstrisi şirketleri yukarıda belirtilen tüm süreçlerde devletin kontrol, gözetim ve denetimi altındadır (Şimşek, 1989: 63). Ayrıca, savunma sanayisinde her bir faaliyet aşamasında ve bunların yönetiminde uzman personel önemli rol oynamaktadır (Yağtu ve Sezgin, 2019: 13).

Savunma sanayinde üretilen silah sistemlerinin ömrü, yeni ve daha nüfuzlu bir silah sisteminin oluşmasıyla sonlanacağından, yetkinleşmekte ya da üretilmekte olan savunma sistemleri her türlü oluşabilecek problem sahasına karşı esnek olması gerekmektedir. Askeri sistemler belirli standartta olmalıdır (Canbay, 2010: 9) ki hem yurt içi hem de yurt dışı çalışmalarda ortak dil kullanılabilirdir.

Askeri sistemlerde aranan en temel ölçütlerden biri de emniyet ve güvenilirliktir. Çünkü savunma sanayi sistemlerinin kuvvetli ve zayıf yanları karşıt kuvvetler tarafından bilinmemelidir. Aksi takdirde karşıt güçler silah sistemlerinin eksikliklerinden ve güvenlik açıklarından istifade ile cihazları kullanamaz hale getirebilirler. Özellikle son yıllarda elektronik ve bilgi teknolojilerinde yaşanan gelişmeler savunma sistemlerinin güvenilirliklerini önemli hale getirmiştir (Canbay, 2010: 8-9). Dolayısıyla haberleşme ve bilgi sistemleri ile uyum sağlayan sistemlerin emniyetli olması sağlanarak, yabancı müdahalesine fırsat verilmemesi

gerekmektedir.

Aksi takdirde askeri sistemlerinin etkisiz hale getirilmesi veya etkisinin azaltılması ya da silah sisteminin kendisine karşı bir silah olarak kullanılabilmesi gündeme gelebilecektir. Bu husus diğer ülkelerden alınan silah ve sistemlere yeteri kadar güvenilemeyeceğini ortaya koymuştur. Muhtemel bir zafiyeti önlemek için özellikle milli yazılımlara sahip olunmasını ve milli savunma sanayine doğru yönetilmesini gerekli kılmıştır (Görkem ve Işık, 2008).

2.2.2. Türk Savunma Sanayi Alanında Faaliyet Gösteren Türk Firmaları

Türk savunma sanayii; kamu, kamu ve özel sektör kurumlarından oluşmaktadır. Kamu kesimi ise Milli Savunma Bakanlığı ile Makine ve Kimya Sanayii Kurumu'na (MKEK) bağlı bakım onarım merkezleri, tersaneler ve diğer askeri fabrikalardan meydana gelmektedir. Kamu ortak kuruluşları; Savunma Sanayii Müsteşarlığı (SSM) ve Türk Silahlı Kuvvetlerini Güçlendirme Vakfı (TSKGV) tarafından oluşturulan kurumlardır. Özel sektör kurumları ise sermaye yapılarına göre yerel sermayeli şirketler ve yabancı sermayeli şirketlerden meydana gelmektedir. Söz konusu savunma sektöründeki işletmeleri, TSK'nın gereksinimlerini karşılamak ve savunma sektöründeki daha geniş hizmetler vermek gayesiyle kurulmuştur. Askeri amaçlar dışında sivil kullanıma yönelik mal ve hizmet üretimleri ile sınırlı kalmaktadır.

Gelirlerinin yüzde 20'sinden fazlasını savunma ve havacılık alanından sağlayan ilk 25 şirket, Savunma Sanayii Başkanlığı'nın (SSB) sirkülerlerinde "SS25" olarak ifade edilmektedir. Bu şirketlerin bir kısmı kamuya, bir kısmı kamu ortaklığı olan vakıflara ve bir kısmı da özel sektöre aittir. Yıllık olarak analiz edilen veriler elde edilirken, SS25 şirketlerinin genel sektör ortalamasının yüzde 93'ünü tekabül etmektedir. Söz konusu şirketlerin sıralaması yıllar içinde değişse de genel olarak ilk 25 içinde kaldılar. Bu şirketler: ASELSAN, THY teknik, TUSAŞ, TEI, ROKETSAN, FNSS, MKEK, STM, OTOKAR, HAVELSAN, BMC, Alp Havacılık , Sedef Gemi, Nurol makine, Probil bilişim, Dearsan, HST otomotiv, Öztekt tekstil, Aydın yazılım, İstanbul nakliye, Yakupoğlu tekstil, Samsun Yurt Savunma, Çan Ortak Girişimi, Savronik, Yonca-onuk (Sevinç, 2020). Aşağıda SS25 listesine giren 10 (on) firma hakkında kısa bilgi verilecektir.

2.2.2.1. Kamuya Ait Savunma Sanayi Kuruluşları

Türk Silahlı Kuvvetler bünyesinde olan kurumlar: TSK kapsamında; Kara, Deniz ve Hava Kuvvet Komutanlıkları ile Jandarma Genel Komutanlığı'na bağlı bakım, onarım, lojistik ve depo merkezleri, tersaneler, dikimevleri ile basımevleri faaliyet icra etmektedir. Söz konusu kurumlarda, toptan silah sistemi, araç-gereç veya parçaların üretimi, bakım, modernize ve yenileme muameleleri olmaktadır (Gümüşdaş, 2010: 52).

Makine Kimya Endüstrisi Kurumu (MKEK): İmalat endüstrisinde, her türlü silah, mühimmat, patlayıcı maddeler, makina, teçhizat ve mühimmat üretimi gerçekleştirmek, savunma ve sivil savunma gereksinimlerine göre düzenlemek ve iktisadi bir biçimde üretmek ve pazarlamak gayesiyle kurulmuş olan Kamu İktisadi Teşebbüsüdür. Ülkemizin savunma endüstrisinde, milli katkı payını yükseltmek ve Türk Silahlı Kuvvetleri'nin gereksinimlerine yönelik yeni ürünleri üretmekle de görevlidir. Demir-çelik, kimya ve makina imal gibi birçok alana öncülük etmektedir ve ülkemizin endüstrisinin ilerlemesine de katkı sağlamaktadır. (<https://www.mkek.gov.tr/tr/page.aspx?id=8>, erişim tarihi 20.12.2020)

2.2.2.2. Kamu Ortaklı Savunma Sanayi Kuruluşları

Bu kuruluşların başında 1975 yılında kurulan ve Türk Silahlı Kuvvetleri'nin haberleşme ihtiyaçlarını ulusal olanaklarla yapılması vazifesiyle görevlendirilen, Türk Silahlı Kuvvetlerini Güçlendirme Vakfı'na (TSKGV) bağlı olarak bir anonim şirket şeklinde tesis edilen ASELSAN yer almaktadır. Bu firma hakkında detaylı bilgi verileceğinden bu bölümde yer almamıştır. Diğerleri şunlardır:

Hava Elektronik Sanayi (HAVELSAN) A.Ş. : HAVELSAN, 1982 yılında Türk Silahlı Kuvvetlerini Güçlendirme Vakfı'na bağlı bir şirket olarak kurulmuştur. Yazılım yoğunluklu sistemlerde faaliyetleri olan HAVELSAN; komuta kontrol ve savunma, eğitim ve simülasyon, bilgi ve iletişim teknolojileri, milli güvenlik ve siber güvenlik konularında milli ve orijinal ürün ve sistemlerden meydana gelen çözümlerini Türk Silahlı Kuvvetlerine (TSK), kamu kurum ve kuruluşlarına, özel sektör ve uluslararası müşterilere sunmaktadır. (<https://www.havelsan.com.tr/kurumsal/hakkimizda/sirket-profil>, erişim tarihi 21.12.2020).

Türk Havacılık ve Uzay Sanayi (TUSAŞ) A.Ş. : Türk Silahlı Kuvvetlerini

Güçlendirme Vakfı'nın diğer ortaklarından biridir. Türk Uçak Sanayi Anonim Ortaklığı (TUSAŞ) adıyla, Türkiye'nin savunma sanayinde dışa bağımlılığını düşürmek gayesiyle 28 Haziran 1973 tarihinde kurulmuştur. Bununla beraber, F-16 uçağının üretilmesi, uçakların üzerindeki yapıların entegrasyonu ve uçuş testlerini yapılması maksadıyla Türk-ABD ortak yatırım işletmesi olarak 25 yıllığına TUSAŞ Havacılık ve Uzay Sanayi A.Ş. (TAI) kurulmuştur. Belirlenen süre dolmadan 2005 yılında Türk hissedarlar tarafından TAI'nin yabancı hisseleri satın alınmış ve işletme tekrardan yapılandırılmıştır. Bu bağlamda TAI ve TUSAŞ birleşerek TUSAŞ - Türk Havacılık ve Uzay Sanayii A.Ş. çatısı altında faaliyet ve uygulamalarını genişleterek havacılık ve uzay endüstri sistemlerinin ilerletilmesi, modernizasyonu, üretimi, sistem entegrasyonu ve destek proseslerinde Türkiye'nin teknoloji merkezi haline gelmiştir (<https://www.tusas.com/kurumsal/hakkimizda>, erişim tarihi 09.12.2020).

Roket Sanayi (ROKETSAN) A.Ş.: ROKETSAN, Türk Silahlı Kuvvetlerinin roket ve füze gereksinimlerini karşılamak ve ülkemizde roket ve füze tasarımı, geliştirilmesi ve üretimi alanlarında faaliyet göstermek amacıyla Savunma Sanayii İcra Kurulu kararı ile 14 Haziran 1988 yılında kurulmasına kararlaştırılmıştır. Türk Silahlı Kuvvetlerini Güçlendirme Vakfı'nın ana ortaklarından biridir. ROKETSAN bugün; roket, füze, güdümlü malzeme ve bunların fırlatma yapıları, sevk sistemleri ve değişik özelliklere sahip yazılımların dizayn edilmesi ve üretilmesi, bu sistemlerin kara, hava, deniz ve denizaltı platformları ile entegre edilmesi, lojistik hizmet sağlanması ve geliştirilmesi çerçevesinde faaliyetlerini yürütmektedir (https://www.roketsan.com.tr/?current_ajax_id=9868¤t_ajax_page_type=page erişim tarihi 22.12.2020).

2.2.2.3. Özel Sektör Kuruluşları

FNSS Savunma Sistemleri A.Ş., OTOKAR A.Ş., Mercedes - Benz Türk A.Ş., BMC Otomotiv Sanayi A.Ş., Katmerciler Savunma Sanayi A.Ş., Meteksan Savunma Sanayi A.Ş. savunma sanayinde yer alan özel sektör kuruluşlarından bazılarıdır ve sektörde faaliyet gösteren yüksek sermayeli kuruluşlardır.

FNSS Savunma Sistemleri A.Ş. : FNSS Savunma Sistemleri A.Ş., Nurol İnşaat ve Ticaret A.Ş., Şirket ile FMC Corporation arasında imzalanan Mutabakat Zaptı ile 24 Temmuz 1986 tarihinde kurulmuştur. Sermaye yapısı %51 Nurol Holding ile %49 BAE Systems'e aittir. Böylece hisse yapısında çoğunluk Türklere geçmiştir. FNSS,

gereksinimlere özel, dinamik, dürüst ve yenilikçi paletli ve tekerlekli zırhlı aygıtlar dizayn edilen, üreten ve alanında dünya önderleri arasında kabul edilen bir kara savunma sistemleri işletmesidir. TSK'nın Zırhlı Muharebe Araçlarını üretmektedir. Ürünleri değişik ülkelerdeki kullanıcılar tarafından tercih edilen FNSS, günümüze kadar 4 binin üzerinde zırhlı muharebe taşıtını kullanıcılarına teslim etmiştir (www.fnss.com.tr, erişim tarihi 09.12.2020).

OTOKAR A.Ş.: Koç Topluluğu şirketlerindendir. 1963'ten günümüze kadar özgün tasarım ve uygulamaları ile ihtiyaçlara çözüm üretmektedir 4x4, 6x6, 8x8 zırhlı aygıtlar, paletli zırhlı araçlar ve kule sistemlerini üretmektedir. Ülkemiz kara sistemlerinin en tecrübeli firması olan Otokar, 35'ten fazla ülkeye ihracat yapmaktadır. Fikri mülkiyet hakları, Türkiye'de ve dünyada farklı iklim ve coğrafyalarda edindiği tecrübeleri kendi askeri araçlarıyla, araç araştırma ve geliştirme çalışmalarına yansıtmakta ve sektöre birçok ilki getirmektedir. Ayrıca savunma sanayisinin yanında sivil sektörde otobüs üretimi ile de faaliyet gösteren Otokar, Türkiye'nin yerli temel muharebe tankı ALTAY'ın da ana yüklenicisi olarak vazifeleri vardır (www.otokar.com.tr, erişim tarihi 09.12.2020).

Mercedes- Benz Türk A.Ş. : 0302 tipindeki otobüslerin üretimi ile faaliyetlerine başlayan şirket, 1967 senesinde Otomarsan adıyla Daimler-Benz AG'nin %36 ortaklığı ile İstanbul'da kurulmuştur. Askeri sektörün yanı sıra sivil sektöre de hizmet etmektedir. Firma silahlı kuvvetler için taktik tekerlekli araçlar üretmektedir (www.mercedes-benz.com.tr, erişim tarihi 09.12.2020).

BMC Otomotiv Sanayi A.Ş. : 1964 senesinde kurulan Türkiye'nin en büyük ticari ve askeri aygıt üreticisi konumunda olan BMC; otomotiv ve savunma sanayine özel çözümler sunmaktadır. Otobüslerden kamyonlara, mayına dayanıklı zırhlı araçlardan taktik tekerlekli araçlara kadar birçok farklı konfigürasyonda ticari ve savunma endüstri araçları üretebilecek esneklikte çalışmaktadır. İlk günden günümüze kadar 300 binden fazla araç üretimi ile 80'den fazla ülkeye ihracat gerçekleştirmektedir (www.bmc.com.tr, erişim tarihi 09.12. 2020).

Katmerciler Savunma Sanayi A.Ş. : 1985 yılında kurulan Katmerciler'in ürün yelpazesinde itfaiye taşıtları, çevre taşıtları, ulaşım taşıtları, savunma sanayi taşıtları, inşaat sektörü taşıtları ve özel ürünlerin dizaynı ve üretimi bulunmaktadır. Sosyal olay müdahale araçları (TOMA) ile savunma sanayiine ilk adımını atan işletme 2010 senesinden bu yana TOMA üretimine başlamıştır. Türk Silahlı Kuvvetlerinin ve Güvenlik Kuvvetlerinin kayda değer gereksinimlerinden biri olan ve tamamen kendi

Ar-Ge Merkezi bünyesinde dizayn edilen ve geliştirilen 4x4, balistik mukavemetli, yüksek mayın korumalı ve NATO standartlarına sahip tekerlekli zırhlı taşıtlarla savunma sektöründe faaliyet gösteriyor. Günümüze kadar 50'den fazla ülkeye ihracat yapmıştır (www.katmerciler.com.tr, erişim tarihi 09.12.2020).

Meteksan Savunma Endüstri A.Ş. : Meteksan Savunma Endüstrisi A.Ş., Bilkent Holding kapsamında faaliyet yapan yüksek teknoloji firmalarının savunma sanayi proje ve faaliyetlerini tek çatı altında birleştirmek ve koordine etmek amacıyla 2006 yılında kurulmuştur. Şirketin kurulma gayesi, Türk Silahlı Kuvvetleri ve diğer güvenlik kuvvetleri için yerli, ulusal, bağımsız ve orijinal yüksek teknolojili ürünler ve alt sistemler geliştirmekte ve üretmektedir. Üretilen sistem ve alt sistemler; yönetim denetim, muhabere, keşif, gözetleme ve istihbarat amaçlı kullanılır; su üstü ve su altı sistemleri, helikopterler, insansız hava taşıtları ve füze düzenekleri başta olmak üzere pek çok alanlarda bulunmaktadır (www.meteksan.com, erişim tarihi 09.12.2020).

2.2.3. Türkiye'nin Savunma Sanayisinde ASELSAN'ın Rolü

Teknolojinin egemenliğinin arttığı günümüzde, sadece tarımsal ürün ya da doğal kaynaklara dayalı gelirlerle büyümenin imkânsız olduğu anlaşılmıştır. İleri teknolojiye sahip olmayan, bilimsel ve teknolojik araştırmalar yapmayan toplumların üstünlüklerini kaybettiği bir döneme girilmiştir. Nitelikli işgücü ve bilimsel araştırmalar da ileri teknolojilerin geliştirilmesinde ve üretime dönüştürülmesinde rekabet gücünü etkilemektedir. Ülkeler sahip oldukları bağımsız teknolojiyi kendi tasarımlarına dayalı ürün ve sistemlere dönüştürerek, etkin savunma gücüne sahip olabileceklerdir (Zaim, 1999). Bu amaca yönelik elektronik teknolojisinin ürün ve sistemlerdeki ağırlığı artmaktadır. Sistemler, içlerine yerleştirilen mikro işlemciler ve bunlara yüklenen yazılımlarla çalıştırılmaktadır. Körfez Savaşında yaşanan gelişmeler, gelecek yıllarda ülkelerin savunma sistemlerinin ulusal teknolojiye dayalı olmasının gerekliliğini göstermesi açısından önemlidir. Çünkü teknolojisine sahip olunmayan askeri sistemlerle başarılı olunamayacağı aşîkârdır (Ziylan, 2006).

Ülkelerin varlığını koruyan savunma sistemlerinin, etkinliğini azaltacak tehlikeleri ortadan kaldırmak için, hatayı minimize eden ve savunma gücünü artıran akıllı sistemlerin, stratejik ve kritik teknolojilerin üretiminin ulusal firmalarımızca yapılması kaçınılmaz olmuştur. Bu sistemlerin başında öncelikle stratejik ve kritik teknolojiler arasında olan, yazılım ihtiyaçlarının ulusal firmalardan sağlanmasıdır. Çünkü yazılım ve elektronik teknolojisinde askeri alanda sağlanacak gelişmeler bir

yandan savunma sistemlerinin güvenilirliğini sağlarken diğer yandan da zamanla sivil alandaki ürün teknolojilerine dönüştürülerek, gelişmiş ülkelerdeki gibi ulusal ekonomiye büyük katkıda bulunurlar. Bu anlayış ile kurulan milli firmalarımızın başında ASELSAN gelmektedir.

2.2.3.1. ASELSAN'ın genel özellikleri ve faaliyet alanları

1974 yılında Kıbrıs Barış Harekâtı sırasında yaşanan askeri ambargo ve sıkıntılar, Cumhuriyet döneminde başlatılan ve Marshall yardımı ile NATO'ya girişle beraberinde getirdiği askeri yardımlarla sekteye uğrayan ulusal savunma sanayinin kurulma ve geliştirilme faaliyetlerine tekrar başlanmasına neden olmuştur. Yaşanan bu olaylar özellikle, askeri alanda ulusal teknolojinin gerekliliğini göstermiştir. Bundan dolayı elektronik harp alanında dışa bağımlı olmadan, askeri açıdan güvenilir, emniyetli ve gizliliği sağlanmış ürün ve sistemlerde ulusal teknolojilerin gerekliliği zorunlu görülmüştür.

ASELSAN, 20 Kasım 1975 senesinde, Kara Kuvvetlerini Güçlendirme Vakfı'nın öncülüğünde, anonim firma statüsünde kurulmuş bir vakıf firmasıdır. 1975 yılında tesis kuruluş faaliyetlerine başlanmış, 1979 yılı başlarında Ankara Macunköy'deki tesisler üretime hazır duruma getirilmiştir. ASELSAN, ilk çalışmalarına Ar-Ge birimi kurarak başlamıştır. Kıbrıs Barış Harekâtı'nsa haberleşme yönünden sıkıntılar yaşandığından ilk iş olarak Kara Kuvvetleri Komutanlığı'nın acil ihtiyacı olan VHF/FM sırt telsizlerinin üretimiyle başlamıştır. Dünyadaki ürün ve teknolojileri derinlemesine inceleyip, bu alanda en uygun teknolojiyi transfer ederek, kendi Ar-Ge biriminde bu teknolojiyi yeniden tasarlamıştır. 1979 yılında bu telsizlerin üretimine başlayarak, 1980 yılında ilk teslimatını gerçekleştirmiştir (Ziylan, 2003: 45-46).

ASELSAN, 1980 yılında ilk sırt ve tank telsizini TSK'ya teslimini müteakip 1981 senesinde ilk olarak el telsizi ve banka alarm sistemlerinin tasarımını yapmıştır. 1983 yılında ise ilk ihracatını gerçekleştirmiştir. 1982-1985 tarihleri arasında sahra telefonları, bilgisayar denetimli merkezi sistemler ve lazer mesafe ölçme cihazlarını yeni ürünleri arasına katmıştır. 1986 yılında harp ve veri terminal cihazları üretimiyle silahlı kuvvetlerimize katkı sağlamıştır. 1987 yılında Stinger füzesi üretimi için dört NATO ülkesiyle ortak projeye katılmıştır. 1988 yılında F16 için ilk aviyonik aygıtını ortaya çıkarmıştır. 1989 tarihinde Pakistan'a ASELSAN lisansı ile sahra telsiz

teknolojisini satarak, ilk teknoloji transferi gerçekleştirilmiştir. 1990 yılında ASELSAN hisseleri halka arz edilmiş ve şirket yeniden yapılandırılmıştır. 1991 yılında bünyesinde Radar teknoloji merkezi kurulmuştur. 1992 yılında bünyesinde Elektro-optik teknoloji merkezi kurulmuştur. 1995 yılında Elektro-optik sistemlerin farklı platformlarda kullanılabilirliği üzerine çalışma başlatılmıştır. 1996 yılında TASMUS sözleşmesi imzalanmış ve silahlı kuvvetlerimize en ileri teknolojiyle üretilen yeni haberleşme sistemini sağlamıştır. 1997 yılında ilk tüketici ürünü olan ASELSAN 1919 cep telefonunu piyasaya sürerek, ülkemizi dünyanın ilk 9 GSM cep telefonu geliştiren ülkesi arasına sokmuştur. 1999 senesinde hava savunma ve erken ikaz komuta denetim sistem sözleşmesi, 2001 yılında KMS sistemleri seri üretim projesi, 2002 yılında füze ikaz sistemi projesi, 2004 yılında hava araçları için CHAFF/FLARE atış sistemi, 2005 yılında ise Kara Kuvvetleri Komutanlığının kullandığı helikopterler için Aviyonik sistem modernizasyon sözleşmesi imzalanmıştır. 2007 yılında MİLGEM savaş sistemi tedarik projesi, 2008 yılında ATAK savaş helikopter sözleşmesi imzalanmıştır. 2011 yılında MİLGEM 1. Gemisi deniz kuvvetlerine teslim edilmiş ve ay sınıfı denizaltı sözleşmesi imzalanmıştır.

ASELSAN ülkemizde askeri ve sivil alanlarda, ulusal olması mecburi elektronik harp, kriptoloji, yazılım gibi teknolojilerde olması gereken potansiyeli oluşturmuştur. Büyük elektronik projelerinde ana yüklenici olarak hizmet vererek dışa bağımlılığı azaltmayı sağlayabilecek imkân ve kabiliyete sahip olmuştur. Oluşturulan uygulama alanlarında askeri/sivil elektronik aygıt ve sistemlerin üretim ve tasarımında teknoloji merkezi olmayı başarmıştır. Ayrıca, Uluslararası pazarda ileri ve son teknolojiye dayalı kaliteli ve fiyat avantajı olan ürünleriyle ihracatta rekabeti yakalamıştır. (Ziylan 2003: 33-34).

Geliştirilen ürünlerde her ülkenin kendi standartlarının yanında, ürünü veya sistemi ihraç edebilmeniz için dünya standartlar ölçümlerinden geçmesi gerekmektedir. ASELSAN, kaliteli mal ve hizmet sunarak, mükemmeliyeti arayan üretim yapısını, tasarım ve üretimde NATO kalite güvencesini sağlayan AQAP-110, yazılım geliştirmede NATO kalite güvencesi AQAP-150, ölçüm teçhizatında kalite güvencesi gereklerini ISO10012 ve son olarak üretim ve test standartlarını MIL-STD-810, IPC-A610, MIL-p-55110 D, MIS-23666 kalite ve standart belgeleriyle desteklemektedir. Kalite yönetimi ile ürün süreçlerinin günün koşullarına uyumunu sağlayarak müşterilerin güvenini artırmakla birlikte, ihracat yeteneğini de muhafaza etmektedir (Özel 2007: 94).

Günümüzde 2,28 milyar TL toplam sermayeye sahip olan ASELSAN'ın %74.2'si TSKGV'na aittir ve geri kalanı halka arz edilmiştir. Ortaklık yapısı ve sermaye dağılımı aşağıdaki tablo 2.3'de gösterilmiştir.

Tablo 2. 3. ASELSAN - Ortaklık Yapısı ve İmtiyazlı Paylar

	Toplam Sermaye Pay	Oran %
TSKGV	1.691.651.248,92	74,2
BIST	588.348.751,08	25,8
TOPLAM	2.280.000.000,00	100

Kaynak: <https://www.aselsan.com.tr/>, erişim tarihi: 01.05.2021

Savunma sanayinde faaliyette bulunduğu alanda sahip olduğu teknolojisiyle söz sahibi bir kuruluş olma yolunda ilerleyen ASELSAN, elektronik teknolojisinde faaliyet gösteren firmalara ağırlık vermektedir. İştirakleri, TSKGV kuruluşu firmalar ile elektronik harp teknolojisinde büyüme hedefi doğrultusunda kurduğu ya da satın aldığı firmalardan oluşmaktadır. Elektronik harp alanında rakibi olan MİKES firmasını satın alması buna örnek olarak gösterilebilir. Yurt içi iştiraklerinin çoğunluğunda %50 ve yukarısı hisseye sahiptir. ASELSAN'ın Yurt içi iştirakleri aşağıdaki tablo 2.4'te sunulmaktadır.

Tablo 2. 4. ASELSAN Yurt İçi İştirakleri ve ASELSAN'ın Payı

ASELSAN Yurt İçi İştirakleri	ASELSAN'ın Payı %
ASELSANNET Elektronik ve Haberleşme Sistemleri Sanayi Tic. İnşaat ve Taahhüt Ltd. Şti.	100
ASELSAN Global Dış Ticaret ve Pazarlama A.Ş.	100
Mikroelektronik Ar-Ge Tasarım ve Tic. Ltd. Şti.	85
TÜYAR Mikroelektronik Sanayi ve Ticaret A.Ş.	51
ASELSAN Konya Silah Sistemleri A.Ş.	51
ULAK Haberleşme A.Ş.	51
BİTES Savunma Havacılık ve Uzay Teknolojileri Yazılım Elektronik Tic. A.Ş.	51
ASELSAN Hassas Optik San. ve Tic. A.Ş.	50
EHSİM Elektronik Harp Sistemleri Mühendislik Ticaret A.Ş.	50
Eğitim ve Teknoloji A.Ş.	50
ASELSAN Bilkent Mikro Nano Tek. San. ve Tic. A.Ş.	50
TEKNOHAB Teknoloji Geliştirme Bölgesi Yönetici A.Ş.	30
ROKETSAN Roket San. ve Tic. A.Ş.	14,897
ASPILSAN Enerji San. ve Tic. A.Ş.	1

Kaynak: ASELSAN 2019 Faaliyet Raporu, s.7, <https://www.aselsan.com.tr/>, erişim tarihi: 01.05.2021

ASELSAN yurt içi ile birlikte yurt dışındaki çeşitli ülkelerdeki temsilcilikleri aracılığıyla örgütlenmesini geniş bir pazarlama ve satış ağıyla devam ettirmektedir.

Firma, faaliyetlerini başarılı bir şekilde yürüterek, savunma sanayimizin teknoloji üretiminde bir numarası olmayı hedeflemektedir. Yurtdışına da ağırlık vererek, ilk yurtdışı firmasını ASELSAN BAKÜ adıyla Azerbaycan’da kurup bu ülkede de faaliyetlerini genişletmiştir. Azerbaycan’ın yanı sıra, Malezya, Suudi Arabistan, Ürdün, BAE, Kazakistan ve Katar’da iştirakleri bulunmakta; Güney Afrika ve Makedonya’da şubeleri, Endonezya ve Filipinler’de ise ofisleri bulunmaktadır. ASELSAN’ın Yurt dışı iştirakleri ve hisse payı aşağıdaki tablo 2.5’te gösterilmiştir.

Tablo 2. 5. ASELSAN Yurt Dışı İştirakleri ve ASELSAN’ın Payı

ASELSAN Yurt Dışı İştirakleri	Ülke	ASELSAN’ın Payı %
ASELSAN Bakü İşletmesi	Azerbaycan	100
ASELSAN Malaysia Sdn. Bhd.	Malezya	100
SADEC LLC.	Suudi Arabistan	50
ASELSAN Middle East PSC.	Ürdün	49
IGG ASELSAN Integrated Systems LLC.	BAE	49
Kazakistan ASELSAN Engineering LLP.	Kazakistan	49
BARQ QSTP LLC.	Katar	48

Kaynak: ASELSAN 2019 Faaliyet Raporu’ndan derlenmiştir, s.8-9.
<https://www.aselsan.com.tr/>, erişim tarihi: 01.05.2021

Macunköy Yerleşkesinde; Savunma Sistem Teknolojileri, Haberleşme ve Bilgi Teknolojileri ile Ulaşım, Güvenlik, Enerji, Otomasyon ve Sağlık Sistemleri, Akyurt Yerleşkesinde ise; Mikroelektronik Güdüm ve Elektro-Optik Sistemleri üzerine faaliyetlerini sürdürmektedir. Bir diğer önemli yerleşke Gölbaşı’nda bulunmaktadır. Buradaki tesiste ise; kara, hava, deniz, uzay ve insansız alanlar için radar ve elektronik harp sistemleri ile ilgili uygulamalar söz konusudur.

Her yıl “Defense News” dergisi tarafından belirlenen “Defense News Top 100” listesinde bir önceki yılın savunma satışları esas alınmaktadır. Bu listeye ASELSAN ilk olarak 2006 yılında 97’nci sıradan girmiştir. Yükseliş çizgisini devam ettiren şirket 2018 yılına geldiğimizde 52’nci sırada yer almış, iki milyar doları aşan cirosuyla dört basamak daha artarak 2019’da bu kez 48’inci sırada yer almıştır. 2019 yılında ASELSAN’ın haricinde TUSAŞ, BMC, ROKETSAN, STM’nin yanı sıra bu yıl ilk defa listeye giren FNSS ve HAVELSAN şirketleri de yer almıştır. ASELSAN gelir

olarak Türkiye'nin en güçlü savunma sanayi firması konumundadır. Bir diğer dikkat çekici nokta, "Defense News Top 100" listesine giren 7 Türk şirketinden 4'ü TSKGV'na bağlı kamu ortaklı savunma sanayi kuruluşların olmasıdır. Tablo 2.6'da, 2018-2019 yılları karşılaştırmalı "Defense News Top 100" listesi ve Türk şirketlerin konumu bulunmaktadır.

Tablo 2.6. "Defense News Top 100" Listesi ve Türk Şirketlerin Konumu

Bu Yılın Sıralaması	Geçen Yılın Sıralaması	Şirket	Ülke	2019 Savunma Geliri (milyon olarak)	2018 Savunma Geliri (milyon olarak)	Savunma Geliri Değişimi Yüzdesi	2019 Toplam Gelir (milyon olarak)	Savunmadan Elde Edilen Gelir
1	1	Lockheed Martin	ABD	56.606,00 \$	50.536,00 \$	12%	59.812,00 \$	95%
2	2	Boeing	ABD	34.300,00 \$	34.050,00 \$	1%	76.559,00 \$	45%
3	6	Genel Dinamikler	ABD	29.512,00 \$	27.507,00 \$	7%	39.350,00 \$	75%
4	3	Northrop Grumman	ABD	28.600,00 \$	25.300,00 \$	13%	33.841,00 \$	85%
5	4	Raytheon Şirketi	ABD	27.448,00 \$	25.163,94 \$	9%	29.200,00 \$	94%
6	5	Çin Havacılık Endüstrisi Kurumu	Çin	25.075,38 \$	24.902,01 \$	1%	66.858,02 \$	38%
7	7	BAE Sistemleri	İngiltere	21.033,27 \$	22.477,48 \$	-6%	23.370,30 \$	90%
8	8	China North Industries Group Corporation Limited	Çin	14.777,60 \$	14.777,77 \$	0%	68.074,15 \$	22%
9	YENİ	L3Harris Teknolojileri	ABD	13.916,98 \$	12.303,08 \$	13%	18.074,00 \$	77%
10	17	United Technologies Corporation	ABD	13.090,00 \$	9.310,00 \$	41%	77.000,00 \$	17%
....								
48	52	Aselsan A.Ş.	Türkiye	2.172,57 \$	1.792,63 \$	21%	2.290,61 \$	95%
53	69	Türk Havacılık ve Uzay Sanayii	Türkiye	1.858,35 \$	1.307,65 \$	42%	2.266,79 \$	82%
89	85	BMC Otomotiv Sanayi ve Ticaret A.Ş.	Türkiye	533,56 \$	554,18 \$	-4%	676,59 \$	79%
91	89	Roketsan A.Ş.	Türkiye	515,18 \$	522,76 \$	-1%	515,18 \$	100%
92	85	STM Savunma Teknolojileri Mühendislik ve Ticaret A.Ş.	Türkiye	485,08 \$	564,83 \$	-14%	503,73 \$	96%
98	YENİ	FNSS Savunma Sistemleri AS	Türkiye	374,94 \$	367,54 \$	2%	374,94 \$	100%
99	YENİ	HAVELSAN A.Ş.	Türkiye	295,61 \$	278,60 \$	6%	342,27 \$	86%

Kaynak: <https://people.defensenews.com/top-100/>, Erişim tarihi 20.12.2020

2.2.3.2. ASELSAN'ın teknoloji ve Ar-Ge yaklaşımı

Savunma sanayi teknolojilerindeki kritik temel teknolojilere yönelik araştırmalar günümüzde; elektronik, bilgisayar, malzeme ve mekanik bilimler, kimyasal patlayıcılar, yakıtlar, Aerodinamik, Hidrodinamik, kavramsal ve sinirsel bilimler, biyolojik ve tıp bilimleri, uzay bilimleri, beşeri bilimler (psikoloji, sosyoloji, fizyoloji gibi) alanlarında yoğun olarak devam etmektedir. Bu teknolojilerden elektronik ve bilgisayar bilimleri önemi itibarıyla diğerlerinden ayrılmaktadır. Çünkü teknolojinin gelişmesiyle askeri sistemler içindeki elektronik ağırlığın giderek artması, komuta kontrol sistemlerindeki enformasyon teknolojisinin yoğunluğunu artırmaktadır (Aral, Selamoğlu ve Zencirci, 1998: 137).

Elektronik harp teknolojisindeki faaliyetlerinde teknolojik etkinliğini artırmıştır. Toplanan bilgilerin, eldeki bilgilerle karşılaştırılarak, atılacak adımların ve yapılacak harekâtın minimum kayıpla etkinliğini sağlayacak, ürün ve sistem üreticileri arasındaki yerini almıştır. Kritik ve stratejik özelliği fazla olan ürün ve sistemlerin, günümüzde elde edilmesi zor ya da elde edilse bile teknik kabiliyetlerinin sınırlı ve etkinliğinin az olması, firmanın teknolojik yaklaşımının bu yöndeki ihtiyaçları karşılayacak şekilde oluşturulmasına neden olmuştur.

ASELSAN bu alandaki teknolojik değişimleri yakından takip ederek, TSK'nın ihtiyaç duyduğu elektronik cihaz ve sistemleri maliyet, zaman ve kalite açısından mümkün olan en iyisini geliştirerek ve üreterek dışa bağımlılığı minimize etmeyi amaçlamıştır. ASELSAN, yurtiçi ve yurtdışı pazarlarda rekabetçiliğini artırma yoluna gitmiştir.

ASELSAN, kuruluş amacına uygun teknolojik bilgi ve yeteneğini artırarak, yeni teknolojilere sahip olmak için, teknolojik bilgiyi elde edip, özümsemeyi ve kendine özgü tasarım teknolojisine dönüştürmeyi amaçlamaktadır. Firma sahip olduğu teknolojik gelişim ve yeniliklerin sayısını artırmak için, gerektiğinde teknoloji transferi yapmaktadır. Teknolojik faaliyetlerini, üniversiteler ve araştırma kuruluşlarıyla yurtiçi, NATO bünyesinde diğer firma ve kuruluşlarla yurtdışı işbirliği ve ortaklıklara giderek, Ar-Ge'ye dayalı teknolojik faaliyetlere ağırlık vermektedir.

Uzun dönemde kalıcılığın Ar-Ge'ye dayalı teknolojik gelişim ve yeniliklerle sağlanabileceği bilindiğinden, ürün yelpazesinin %70'inden fazlasını Ar-Ge kaynaklı üreten ASELSAN bunu Ar-Ge alt yapısına borçludur. Teknolojik faaliyetlerini, üniversite, KOBİ ve diğer kuruluşlarla yaptığı işbirliği ve ortaklıklarla desteklemektedir.

Üniversitelerle ilişkilerini geniş bir tabana yayarak karşılıklı şekilde sürdürmektedir. Üniversitelere geçici teknik eleman ve stajyer öğrenci konularında sağladığı hizmetlerle, teorik bilgilerin sanayi ortamında pratik bilgiye dönüşümünü desteklemektedir. Çalışanlarının yüksek lisans ve doktora tez çalışmalarına devamını sağlamaktadır. Tez sonuçlarının değerlendirilmesi ve personelin uzmanlaşmasında gerekli materyallerin temini ve uzmanlık gerektiren konularda (yazılım mühendisliği gibi) üniversitelerin ilgili bölümlerinden toplu eğitimlerin alınmasını sağlamaktadır.

Günümüzde uzmanlık ve danışmanlık gerektiren konularda üniversitelerle olan işbirliğine devam etmektedir. Ayrıca ASELSAN personeli üniversitelerdeki ilgili

bölümlerde, uygulamalı konularda ders vermektedir (Baktır ve Alkışlar, 1998: 185-189).

Ülkemizde, insansız hava aracı, uçakların aviyonik sistemleri ile diğer yazılım ve elektronik sistemleri, uyduların yazılım ve elektronik sistemleri gibi günümüzde temelleri atılan projelerde sağlanan başarı ASELSAN'ın teknolojik bilgi birikimi ve yeteneğinin ülkemizi dünyada birçok ülke ve firmayla yarışabilecek ileri teknoloji üreten firmalarımızın olabileceğini göstermektedir (Bengür, 1999: 651-655). ASELSAN'ın ana yüklenici firma özelliğinin artırması ülkemizdeki elektronik yan sanayi firmalarının teknolojide gelişimini hızlandırarak, bu alanda faaliyet gösteren firmaların sayısını artıracaktır. Özel sektördeki firmaların savunma sanayi yanında, sivil sanayinde de faaliyetlerini artırması ülkemizdeki sanayinin teknolojik altyapısını güçlendirecektir

ASELSAN ayrıca, teknolojik üstünlüğünü, pazar talebi ve acil ihtiyaçların hızlı bir şekilde karşılanmasını sağlayacak bilimsel ve teknolojik politikalarla desteklemektedir. Üretilen ürünlerde hataya yer olmaması, kalite, güvenilirlik, emniyet, gizlilik faktörlerine uygun, ulusal tasarım ve teknoloji yeteneğini oluşturmanın bilincindedir. Teknolojinin üretim ve gelişim süreçlerinde yeni fikirleri hızlı bir şekilde geliştiren, yenilikleri uygun maliyet ve performansta pazara yansıtan, gerektiğinde müşteriye özel tasarım yapabilen üretim yapısına sahiptir. Özgün tasarım yeteneğine önem vermektedir (Fıkırkoca, 2000).

ASELSAN, Ar-Ge faaliyetlerini kendine özgü teknolojisini üretmek için kullanarak, rekabet gücünü artırmayı amaçlamaktadır. Faaliyetlerinde etkinlik ve verimliliği sağlamak için, uygulama yönetimi, sistem mühendisliği ve diğer mühendislik yönetimleri hususlarındaki çalışmalarını uluslararası standartlara uygun olarak yürütmektedir. Yıllık toplam cirosunun %8'ini Ar-Ge harcamalarına ayırarak, alanında uzmanlaşmış ve dünya standartlarını yakalamış bir firmadır. Sahip olduğu, know-how, teknolojik altyapı ve nitelik öngörüsü, ASELSAN'ı komuta denetim, iletişim, elektronik harp, mikrodalga, radar ve elektro-optik gibi stratejik ürünlerin tasarım ve geliştirilmesinde bir adım öne çıkarmaktadır. Sistem ve yazılım yetkinleştirmekte tecrübe ve kabiliyetlerini birleştirip, alıcılarına optimum çözüm ve ürün önermesi ASELSAN'ı diğer firmalardan farklı yapmaktadır (ASELSAN, 2019 Faaliyet Raporu)

2.3. AVİYONİK SİSTEMLERE GENEL BİR BAKIŞ, DÜNYADA VE TÜRKİYE'DEKİ GELİŞİMİ

Havacılık tarihinde, insanlığın ilk günlerindeki az gelişmiş uçuş denemelerinden başlayarak günümüze kadar birçok safhalardan geçmiştir. İnsanların kuşların nasıl uçtuğunu izlemeye başladığı ilk günden günümüze kadar olan uçuş sevgisinin en erken hikâyelerinden bir tanesi 9. yüzyılda Abbas İbn Firnas isimli bir berberinin ilk uçan planörü yapmış olduğunun düşünülmesidir (<https://uh.edu/engines/epi1910.htm>, erişim tarihi 12.12.2020).

17. yüzyılda Türk bilim insanı Lagari Hasan Çelebi'nin kendisinin dizayn ettiği füzeye (roket) benzer bir yapıt desteğiyle kendisini havaya fırlatması, 1638 yılında, Hezarfen Ahmet Çelebi'nin Galata Kulesi'nden uçmaya başlaması ve süzülerek, 3 km'lik bir mesafeyi kat edip boğazın diğer yakasına hiçbir yara almadan inmesi (<https://www.bilimoloji.com/ilk-ucan-turk/> erişim tarihi 12.12.2020), yine Avrupalıların yapmış oldukları benzer çalışmalar havacılığın ilk filizlenmeye başladığı dönemlerdir. Özetle, “ilkel havacılık” diye isimlendirilen bu zaman diliminde insanlar, kuşları taklit etmekten öteye gidememişlerdir. Fakat, daha sonrasında zeplin, balon, tayyare, uçak ve helikopter gibi muhtelif çeşitteki hava araçlarının temellerinin atılmasına sebep olmuşlardır.

Wright kardeşler ise ilk denetimi yapılabilen motorlu uçuş 17 Aralık 1903'de Kuzey Carolina'da gerçekleştirmişlerdir. Orville Wright tarafından yapılan 12 saniye süren ve 37 metre olan ilk uçuş sonrasında aynı gün Willbur Wright 59 saniyelik ve 260 metrelik bir uçuş yapmıştır (World Digital Library). Wright kardeşlerin 1903 yılında ilk motorlu uçuşu gerçekleştirmesinin ardından, uçaklarda ilk elektronik uygulamanın yani aviyoniğin temelleri atılmış oldu. Aşağıda aviyoniğin tanımı, tarihçesi, önemi ve özellikleri belirtildikten sonra askeri aviyonik sistemler hakkında bilgi verilecektir.

2.3.1. Aviyonik Sistemler

Bu bölümde aviyonik sistemler aktarılacaktır.

2.3.1.1. Tanımı ve tarihçesi

"Aviyonik" kelimesi (İngilizce Avionics), havacılık ve elektronik (İngilizce aviation-

electronics) kelimelerin birleştirilmesinden türetilmiş bir kelime olup, hava aracı üzerindeki elektrik ve elektronik sistemleri için kullanılan bir terimdir. Günümüzde bu sistemler, çok dar bir alanda birbirine bağlanan ve entegre edilen, sensör, aktüatör, kontrol ve görüntüleme birimleri ile karmaşık bilgisayarlardan oluşan bir karışımdır (Carbonari, 2004). Aviyonik teriminin ilk kez gazeteci Philip J. Klass² tarafından oluşturulduğu ve kullanılmaya başlandığı bilinmektedir (Posner, 2005).

Kısacası, havacılıkta kullanılan elektronik sistemlere aviyonik sistemler denir. Havacılıkta, hava aracına ait alt sistemlerin birbirleri ile etkileşiminde, kendilerine tanımlanan görevlerin yerine getirebilmesinde elektronik sistemler yaygın olarak kullanılmaktadır. Havacılık terminolojisinde, kullanılan bu elektronik sistemlerin tümü aviyonik terimi ile ifade edilmektedir.

Bu sistemlerden yüksek stresli bir ortamda, yüksek güvenlik ve güvenilirlik standartlarını korurken gerçek zamanlı bilgi vermesi beklenir. Bu nedenle aviyonik sistemler, modern hava taşıtlarında giderek daha önemli ve merkezi bir rol oynamaktadır. Teknoloji ilerledikçe, bu sistemlere yönelik gereksinimler de artmaktadır.

Aviyoniğin gelişimi 20. yüzyılın ortalarına doğru hızlanmışsa da havacılıkta elektroniğin kullanımı Wright kardeşlerin ilk motorlu uçuşlarından sonra gözlemlenmeye başlanmıştır. 1910 yılında Kanadalı J.O.A. McCurdy'nin New York'ta uçağından kablo kullanmadan sinyal göndermesi aviyoniğin başlangıcı olarak kabul edilir (Karabulut, 2007: 4). Kısa bir süre sonra başlayan I. Dünya Savaşı uçaklara verilen önemi artırmıştır. Uçaklar, düşmanın yerinin belirlenmesinde kullanılmış, savaşın sonuna doğru geliştirilen aletlerle gece uçuşu yapmak mümkün olmuştur. Bu gelişmeler uçakların yön bulma konusunda attığı önemli bir adımdır. Bu yüzden hava aracında aviyonik yönden ilk önemli gelişmeler seyrüsefer konusunda gerçekleştiği düşünülebilir.

Günümüzde kullanılan pek çok modern aviyonik sistemin geliştirilmesi İkinci Dünya Savaşı esnasında yapılan çalışmalara dayanmaktadır. Örneğin, hava araçlarında kullanılan oto pilot sistemleri, İkinci Dünya Savaşı sırasında bombardıman uçaklarının yüksek irtifalarda sürekli ve istikrarlı bir biçimde uçabilmesi için

² UFO üzerine de araştırmalar yapan ve bu konuda birçok kitap yazan, "Aviation Week & Space Technology" dergisinde de baş editörlük yapan bir gazetecidir.

tasarlanmıştır (Rodengen, 1995: 60). Yine bu gelişmelerden en çok bilinen diğer örnek radardır. Radar, Amerika Birleşik Devletleri, İngiltere ve Almanya'da aynı dönemde geliştirilmiş bir aviyonik sistemdir. 1935 yılında Dr. Robert Watson ilk radarı yapmayı başarmıştır. Watson bir katot ışını tüpü yardımıyla uçağın konumunu belirlemiş ve daha sonraki yıllarda antenlerin uçaklarda kullanılabilecek şekle getirilmesiyle, aviyoniğin havacılıktaki önemi belirgin bir şekilde ortaya çıkmıştır (Karabulut, 2007: 4). Bu nedenle uçakları yönlendirme işlemlerinde hataların an az düzeye indirilmesi için hassas sistemlerin geliştirilmesine ihtiyaç duyulmuştur.

1970'lere kadar uçakların yön bulmasında kullanılan cihazların geliştirilmesi, aviyonik sistemlerde kaydedilen en önemli gelişmelerdir. Tamamen analog ve toleransları oldukça yüksek olan aviyonik sistemler yerini zamanla daha güvenilir sistemlere bırakmıştır. Özellikle 1976 yılında yer bulma sistemi olan GPS (Global Positioning System)'in geliştirilmesiyle seyrüsefer teknolojisinde çığır açılmış ve havacılık elektroniğinde büyük ilerlemeler kaydedilmiştir (Ertem, 1996: 90-91).

Dünyada elektronik sistemler sürekli olarak ve üstel bir biçimde gelişmektedir. Bu durum hava araçlarının aviyonik sistemlerinin de hızlı bir şekilde değiştiğinin bir göstergesidir. Elektronik sistemlerin her 18 ayda bir kapasite olarak 2 katına çıkmakta olduğu düşünülmektedir. Son otuz yılın aviyonik gelişimi incelendiğinde; 1980lerde elektronik uçuş kontrol cihazları kullanılırken, 1990'larda bütünleştirilmiş gösterge sistemi kullanılmış, 2000'lerde modüler sisteme geçilmiş ve 2010'lardan itibaren aviyonikler ile uçuş kontrolünün sağlanmasını ve uçak sistemleriyle bütünleştirilmesi safhalarına geçilmiştir. Ancak havacılık bununla da yetinmeyecektir. Elektromanyetik etkilerin aviyonik sistemlere olan etkisini gidermek, kullanılan yarı iletkenlerin ömrünü uzatmak, daha ileri uçuş planları oluşturmak, uçuş emniyetin en üst seviyeye geçilmesini sağlamak için çalışmalar sürdürülmektedir. Bunun sonucu olarak daha kapsamlı sistemler arası bütünleşme yapılmakta ve daha büyük karmaşık sistemler meydana gelmektedir (Eldem, 2015).

Aviyonik sistemlerin sürekli gelişmesiyle; pilotlar uçuş kontrol sistemleriyle tamamen bütünleşecektir. Bu sistemlerin daha da gelişmesiyle her şeyin tam otonom olacağı ve insanlı hava araçlarının bile uzaktan rahatlıkla kontrol edilebileceği günler olacağından şüphe duymamak gerekir.

2.3.1.2. Hava Aracı Aviyoniğinin Önemi ve Özellikleri

Aviyonik sistemler çevre, atmosfer, pilot ve diğer uçuş sistemlerinden oluşan networkun hava aracındaki / sistemindeki yansımasıdır. Uçağın bir parçası olarak pilot ile karşılıklı etkileşimde bulunan aviyonik sistemler, atmosfer parametrelerini ölçerek kendi işlevleri için kullanır ve hava trafik kontrol, dost / düşman unsurları ile harici sensörler, hedefler, tehditlerden oluşan dış çevre ile doğrudan ilişki kurarlar. Modern bir uçakta aviyonik sistemler, pilotun uçağı uçuşmasında (uçuş kontrol) en büyük yardımcı teçhizatlardır. Ticari bir uçak için; kargo ve yolcuların bir yerden başka bir yere güvenli bir şekilde taşınması, askeri uçaklarda; seyrüsefer, keşif, haberleşme, silah, uçuş kontrol, motor kontrol ve güç kontrol sistemleri aviyonik cihazlar ile gerçekleştirilmektedir. Bu bağlamda, aviyonik cihazların uçuş güvenliği ile doğrudan ilişkili bir noktaya gelmiş olduğu gerçeği ortaya çıkmaktadır.

Günümüzde aviyonik cihazlar, askeri ve sivil uçakların vazgeçilmez unsurları haline gelmiştir. Uçaklarda; seyrüsefer, keşif, haberleşme, uçuş kontrol, motor kontrol ve güç kontrol sistemlerinin gelişmiş aviyonik cihazlar ile kontrol edilmeye başlanması, gerçekleştirilen uçuşların daha da güvenilir hale gelmesini sağlamıştır (Karabulut, 2007: 5-6). Ayrıca ulaşım sektöründe havacılığın kullanım oranının fazlaşması neticesinde, kullanım kapasitesi kısıtlı olan hava alanlarında uçakları, helikopterleri veya insansız hava araçlarını güvenle denetlemek için yeni metotlar / cihazlar ile ilgili araştırmalar yapılmaya devam edilmektedir.

Geçmişten bugüne büyük değişimler geçiren hava araçları teknoloji olarak çoğunlukla mekanik sistemlerden oluşmakta iken gelişen teknoloji ile birlikte yerini daha çok elektronik sistemlere bırakmaya başlamıştır. Aviyonik sistemlerin tercih edilmesinin temel sebepleri; aviyonik bileşenlerin mekanik muadillerine göre daha hafif olması, daha az yer kaplaması, kontrolünün daha kolay olması gibi etmenler sıralanabilir. Günümüzde sivil havacılıkta kullanılan uçakların sistemlerinin büyük bir kısmı aviyonik elemanlar oluşturur. Aviyonik elemanların standart elektronik muadillerinden ayıran birtakım özellikleri ve uyulması gereken standartları vardır (Öksüz, 2019: 1). Bu standartlar üretilen malzemelerin bazı gereksinimi karşılaması, cihazların kurulum ve tamir yetkisinin bazı firmalara verilmesini de sağlar. Aviyonik sistemlerin uluslararası standartları "Airlines Electronic Engineering Committee" (AEEC, Havayolları Elektronik Mühendislik Komitesi) tarafından belirlenmektedir (<https://www.muhandisbeyinler.net/aviyonik-sistemler/> erişim tarihi 14.12.2020).

Aviyonik sistemler deyince; haberleşmeden tutun seyrüsefer, radar, hedef tespit

sistemi, görüntü sistemi gibi uçaklara takılabilen binlerce sistem akla gelebilir. Söz konusu sistemler basit olabileceği gibi çok karmaşık sistemlerden teşekkül edebilir. Bu nedenle modern aviyonik sistemler askerî uçak giderlerinin kayda değer bir kısmını oluşturur. F-15E gibi ya da günümüzde kullanılmayan F-14 uçaklarının bedellerinin yaklaşık yüzde 80'i aviyonik sistemlere harcanmaktadır. Benzer şekilde sivil havacılıkta da aviyonik sistemlerin uçak maliyetlerindeki payı oldukça yüksektir. Uçuş kontrol sistemleri ve artan uçuş sayısı gibi nedenlerle artan yeni seyrüsefer gereksinimleri neticesinde Ar-Ge araştırmaları uçakların maliyetlerini fazlalaştırmaktadır. Türkiye'de bu hususlarda çalışan firmalar; ASELSAN, TAI, Vestel, HAVELSAN gibi savunma sanayiinin lider firmaları olup, bu sektörle ilgili Ar-Ge yapmaktadırlar. Dünya genelinde ise, Honeywell Aerospace, Rockwell Collins Thales Group, Garmin ve Avidyne Corporation aviyonik sistemlerde lider firmalar olarak sayılabilir (<https://tr.wikipedia.org/wiki/Aviyonik> erişim tarihi 13.12.2020).

2.3.1.3. Askeri Aviyonik Sistemler

Aviyonik sistemler kullanım amaçlarına göre askeri ve sivil olmak üzere iki temel grupta da incelenebilir. Bu sistemler iletişim, seyrüsefer, görüntüleme ve bilgi kontrol sistemlerine dayanmakla birlikte, görev fonksiyonuna ve ait olduğu uçağın niteliklerine bağlı olarak binlerce elektrik-elektronik alt sistemi içerebilmektedir. Aviyonikte kullanılan bu alt sistemlerin birçoğu, istenilen işlevleri yerine getirmesi için yüklenmiş olan yazılımlara sahip bütünleşmiş bir mimariyle tasarlanmıştır. Askeri aviyonik sistemlere geçmeden önce bu sistemlerin yerleştirildiği kokpiti tanımlamakta, sistemin anlaşılması için önemlidir. Bir hava aracında kokpit; uçağın motor kontrolü, gösterge takibi, haberleşmesi, seyrüseferi, hava bilim denetimi ve çarpışma engelleyici sistemleri gibi birçok sistemi barındırarak aviyonik donanımların en çok olduğu yerdir. Genellikle hava araçlarında aviyonikler 14 veya 28 Volt DC elektrik sistemi kullanmaktadır. Yalnızca, büyük ve daha kompleks elektrik sistemlerine sahip uçaklar ile ilgili (örneğin havayolu uçakları, savaş uçakları veya askeri helikopterler) kimi donanımlardan 400 Hz, 115 Volt AC elektrik sistemi de kullanılmaktadır (Yoon, 2005). Aşağıdaki Resim 4.1. S-70 Sikorsky helikopterindeki kokpiti ve kokpitte mevcut olan değişik görev fonksiyonlarına sahip aviyonik sistemleri göstermektedir.



Resim 2. 1. S-70 Sikorsky Helikopterindeki Kokpit

Kaynak: <https://www.aselsan.com.tr/> , Erişim tarihi 18.12.2020

Askeri aviyonik sistemler insanlı, insansız uçakların, helikopterlerin, füzelerin ve silahların vazgeçilmezidir. Bu sistemler bir savaş uçağının uçuş maliyetlerinin neredeyse çoğunluğunu oluşturur ve uçağın savunma, saldırı ve gözetleme görevlerini yerine getirmesini sağlar. Askeri aviyonik sistemler; hava aracının tipine, üretim veya modernizasyon tarihine bağlı olarak farklı şekillerde sınıflandırılabilir. Hava aracının görevine bağlı olarak fiziksel yapısı, performansı, uçuş profili, personel sayısı aviyonik sistemlerde değişiklik gösterir. Örneğin ülkemizin envanterinde bulunan savaş helikopteri (ATAK) ile genel maksat helikopteri (S70 Sikorsky) arasında aviyonik yönden fark mevcuttur. Günümüz modern askeri hava araçların yapısına bağlı olarak yapılacak bir sınıflandırma genel olarak şunları kapsar:

- Seyrüsefer sistemleri (Navigasyon): Seyrüseferin gayesi, uçağın yerdeki pozisyonunu ve yönünü belirlemektir. Aviyonik; uydu tabanlı sistemler (GPS gibi), yer tabanlı ekipmanlara bağlı sistemler (VOR gibi) veya bunların bir kombinasyonu olarak kullanılabilirler. Navigasyon sistemleri, uçağın konumunu otomatik olarak hesaplayarak kokpitteki ekrana uçağın yerdeki konumunu rapor ederek pilotun rotayı görmesine yardımcı olmakta ve uçağın konum bilgisini yer istasyonuna göndermektedir.
- Haberleşme sistemleri (Komünikasyon): Hava araçlarında komünikasyon uçuş kadrosunun yerdeki istasyonlar ile iletişimini ve uçuş kadrosunun birbiriyle aynı zamanda müşteriler ile iletişimini sağlamaktadır. Havacılıkta VHF iletişim sistemleri 118.000 MHz ile 136.975 MHz frekans vasıtasıyla çalışmaktadır. 8.33 kHz ile 25 kHz aralıkları kullanılır. 8.33 kHz aralıklarla uçuş yapılan yerde daha fazla kanal vardır ve yoğun uçuşlarda hava araçların farklı frekansları kullanmalarına olanak sağlar. VHF uçaktan uçağa ve uçaktan hava trafik kontrol ünitesine haberleşmede kullanılmaktadır. Yüksek frekans (HF) ise özellikle okyanus ötesi uçuşlarda veya uzun menzilli uçuşlarda kullanılır.

- Uçuş kontrol sistemleri: Uçuş Kontrol Sistemleri, daha fazla uçağın otomatik kontrollü uçuşu ile ilgilidir. Otomatik uçuş denetimi, pilot hatasını ve iş gücünü azaltarak özellikle yaklaşma ve iniş gibi kritik aşamalarda büyük faydalar sağlamaktadır. Oto pilot bunun örneklerinden birisidir. Ticari hava araçların yanı sıra askeri hava araçlarında da oto pilot kullanımı yaygınlaşmaya başlamıştır.
- Göstergeler ve kontroller: Aynen kullandığımız arabalarda mevcut olan hız, motor göstergeleri gibi hava araçlarında da her bir fonksiyon için göstergeler kullanılmaktadır. Modern uçaklarda “Glass” kokpite (Cam kokpit) geçiş hızlanmaktadır. Anlamı analog göstergeler ve aletler yerine bilgisayar monitörlerinin kullanımından gelir. Uçakların bu sisteme geçişiyle pilotların uçuşa daha hâkim olmasını sağlamaktadır. 1970'lerde, bir uçak ortalama 100'den fazla kokpit enstrümanına sahipken, günümüzde bu sayı pilotun kontrolü sağlaması için azaltılmıştır. Bu tür kokpit enstrümanlarında en önemli konulardan biri; ne kadar bilginin otomasyona bağlanması ve ne kadarının pilotun manuel kontrolünde olmasının dengelenmesidir. Genel olarak, sistemler geliştikçe uçuş operasyonu otomasyona bağlarken, pilotu sürekli olarak bilgilendirmeye yönelik şekilde dizayn edilirler (<https://tr.wikipedia.org/wiki/Aviyonik>, erişim tarihi 13.12.2020).
- Çarpışma önleyici sistemler: Özellikle ticari uçaklarda olmasına rağmen, askeri hava araçlarına da monte edilmeye başlanan Trafik Uyarı ve Çarpışma Önleyici Sistemi (TCAS) kullanılmaya başlanmıştır. Bu sistem ile uçaklar çevredeki aynı sisteme sahip hava araçlarının konumunu belirler ve gerektiği durumda kaçınma manevrası yaparak muhtemel çarpışmayı önler ve pilotları ikaz eder.
- Kara kutular: Hava araçlarında kullanılan pilot köşkündeki veri kaydediciler, bilinen ismi ile "kara kutular", uçuş kayıtlarını ve kokpit ses kayıtlarını saklarlar. Herhangi bir kaza veya önemli olay durumunda uçaktan çıkarılarak kontrol kumandaları ve diğer parametreler incelenir ve kazaya / arızaya sebep olan faktör tespit edilerek gelecekte olması muhtemel olaylara karşı veri değerlendirmesinin yapılmasına imkân tanır.
- Meteoroloji sistemleri: Radar tarafından tanımlanan etkili yağış veya türbülans alanları, uçaklarda hayati yatay sapmalara sebebiyet verebilmekte. Söz konusu sistemleri kullanarak pilotlar bu bölgeye girmeden uçuş rotasını değiştirme imkanına sahip olurlar. Özellikle gece uçuş şartlarında bu ünite çok daha önemlidir (Ramsey, 2000).

Yukarıda belirtilen ve ana hatlarıyla açıklanan aviyonik sistemler modern havacılıkta basitlikten karmaşıklığa doğru her türlü hava aracında kullanılan sistemlerdir. Dünyanın en büyük uçak üreticileri ABD'nin Boeing ile merkezi Avrupa'da olan uluslararası bir havacılık şirketi olan Airbus'tur. Airbus şirketi 2019 itibarıyla dünyanın en çok uçak siparişi alan şirket unvanını elinde bulundurmıştır. Dolayısıyla tüm dünya ülkelerine uçan bu hava araçları kendi bölgelerinde farklı, ihraç edilen ülkelerde farklı aviyonik sistemleri kullanmaları mümkün değildir. Sadece hava aracının tipine göre farklı konfigürasyonda aviyonik sistemler kullanılabilir. Ancak genel olarak sistemlerin benzerliği söz konusudur.

Bununla birlikte aviyonik sistemlerin sadece hava aracında bulunması yeterli değildir. Bu cihazların büyük çoğunluğu veriyi yer istasyonlarından ve uydulardan almaktadır. Yer istasyonları veya uydular da ülkeden ülkeye farklı bilgiler oluşturmazlar, değişiklik göstermezler, tüm dünyada standarttır. Ancak burada söylenecek bir şey varsa o da aviyonik gelişmelerde öncülük yapabilecek firmaların teknolojileri üstün, yazılım ve bilişim sektöründe öncü, Ar-Ge yapısı gelişmiş ve sermayesi büyük firmaların olabileceği ve yeni yapılacak veya keşfedilecek sistemlerin dünyaya ihracatının da bu şirketler tarafından yapılabileceğidir.

Yukarıda belirtilen hususlar ağırlıklı olarak sivil havacılık sektörü dolayısıyla sivil aviyonik gelişmeler için söylenebilir. Ancak aviyonik sistem konusu her ülke için farklıdır. Zira yazılımı milli olmayan bir aviyonik sistemi karşı kuvvet tarafından tehdit olarak algılanabilir ve sistem bertaraf edilebilir. Dolayısıyla yazılımı milli olan aviyonik sistemlerin de önemi tartışılmaz bir gerçektir.

2.3.2. ASELSAN Aviyonik Sistemleri ve Entegrasyon Yetenekleri

ASELSAN, hava aracının en kritik bölümü olan kabul edilen aviyonik sistemler sahasında, ulusal ve uluslararası gereksinimlerin karşılanması için, helikopter (döner kanat), uçak (sabit kanat) ve insansız hava araçları tarafından kullanılan en riskli bu ürünlerin; tasarlama, geliştirme, üretme, test ve bütünleşme ile lojistik destek faaliyetlerini yapmaktadır. ASELSAN, ülkemizin aviyonik sistemler konusunda kendisini geliştiren en önemli kuruluşlardan biri haline gelmiştir. Yüksek güvenli ve emniyet kıstasları kapsamında pilota; vazife alanı farkındalığı ve hafifletilmiş iş yükü sunmaktadır.

ASELSAN'ın hâlihazırda aviyonik sistem konusunda takip ettiği ana teknolojileri şunlardır: (<https://www.aselsan.com.tr/tr/cozumlerimiz/aviyonik-ve-seyrusefer-sistemler>, erişim tarihi 14.12.2020).

- Uçuş ve Görev Yönetim Sistemleri
- Kokpit Yönetim Sistemleri (Gösterge Sistemleri)
- Ataletsel Seyrüsefer Sistemleri
- Silah Yönetim Sistemleri
- Elektro-Optik Sistemler
- Haberleşme Sistemleri

ASELSAN, bu teknoloji ve ürünleri sayesinde dünyanın sayılı birkaç firması arasında yer almaktadır. Teknik detaya girmeden bu sistemlerin amaç ve görevleri aşağıda açıklanmıştır (<https://www.aselsan.com.tr/>, Erişim Tarihi: 01.02.2021).

2.3.2.1. Uçuş Ve Görev Yönetim Sistemleri

Uçuş ve Görev Yönetim Sistemleri, aviyonik sistemlerin merkezi olarak yönetilmesini olanak veren ve pilotun vazifesi sırasındaki iş yükünü azaltan sistemlerdir. Bu sistemlerin birincil amacı, görevin başarılı bir şekilde yürütülmesidir. Dürüst, sağlam, tasarımı ve gelişmiş soğutma ve termal yönetim metotları sayesinde sabit ve döner kanatlı alanların zorlu çevresel koşullarında görev yapabilmektedir.

Uçuş ve görev yönetim sistemleri ana başlığında ASELSAN tarafından özgün olarak geliştirilen ürünler: Modüler Görev Bilgisayarı, Aviyonik Merkezi Kontrol Bilgisayarı, AGB-231 Aviyonik Görev Bilgisayarı, MKB-331 Merkezi Kontrol Bilgisayarı, Veri Toplama Birimi, Sayısal Harita Birimi , Yapısal Bütünlük ve Kullanım Takip Sistemi, UKB-501 Uçuş Kontrol Bilgisayarı, FCC-442 Uçuş Kontrol Bilgisayarısıdır.

Uçuş ve görev yönetim sistemleri ana başlığında ASELSAN tarafından özgün olarak geliştirilen ürünler: Modüler Görev Bilgisayarı, Aviyonik Merkezi Kontrol

Bilgisayarı, AGB-231 Aviyonik Görev Bilgisayarı, MKB-331 Merkezi Kontrol Bilgisayarı, Veri Yoğunlaştırma Birimi, Sayısal Harita Birimi , Yapısal Bütünlük ve Kullanım Takip Sistemi, UKB-501 Uçuş Kontrol Bilgisayarı, FCC-442 Uçuş Kontrol Bilgisayarıdır.

2.3.2.2. Kokpit Yönetim Sistemleri (Gösterge Sistemleri)

Kokpit Yönetim Sistemleri, platform üzerinde bağlı oldukları aygıtlardan lazım olan bilgileri toplayabilen, üzerinde bulunan işlemci ve grafik işlemci aracılığıyla gerekli sembolojiyi hazırlayarak pilot ve yardımcı pilota görüntüleyebilen sistemlerdir. Her çeşit döner kanatlı ve sabit kanatlı uçaklara entegre edilebilmesi söz konusudur. Pilotun vazife alanının farkındalığını arttıran ve iş yükünü hafifleten bu sistemler, rengârenk, çok fonksiyonlu ekranları ve klavye görüntüleme üniteleri ile kokpit yönetimindeki en riskli vazifeleri üstleniyor.

Bunların içinde en önemlisi hiç kuşkusuz Kaska Entegre Kumanda Sistemidir. Kısaca AVCI olarak da isimlendirilen bu sistem, pilotun kullandığı vizöre pilot için gerekli olan bilgilerin yansıtmasını sağlar. Gece görüşü, kızılötesi videolar, navigasyon ve silah sembolojisi, pilotun kafa aksiyonlarına göre emare almak için duyarlı bakış açısı hesaplama, pilotun kafasına göre şekillendirilmiş iç kask yapısı, kafa ve yüz bölgesini darbe ve parçacıklardan korumaya sahiptir. Resim 2.2’de örnek bir AVCI Kask modeli gösterilmektedir.



Resim 2. 2 Örnek Bir AVCI Görseli

Kaynak: <https://www.aselsan.com.tr/>, Erişim tarihi 19.12.2020

Gösterge sistemlerinde yer alan ve ASELSAN tarafından geliştirilen diğer gösterge

sistem cihazları şunlardır: CCD-68 Çok Fonksiyonlu Merkezi Kokpit Ekranı, CMFD-55 Çok Fonksiyonlu Merkezi Kokpit Ekranı, GMFD-68 Akıllı Çok Fonksiyonlu Gösterge, Entegre Modüler Ekran (IMD-820), KDU-44 Klavye Gösterge Birimi, KDU-45 Klavye Gösterge Birimi, Süper Çok Fonksiyonlu Gösterge (SMFD-810), Dokunmatik Kokpit Kontrol Ünitesi (TCCU-810), VMFD-68 Video Çok işlevli Gösterge, VMFD- 810 Video Çok Fonksiyonlu Gösterge.

2.3.2.3. Ataletsel Seyrüsefer Sistemleri

Ataletsel navigasyon sistemleri herhangi bir dış kaynağa gereksinim hissetmeden çalışması mümkündür, dış etkilerle karışması veya bozunumu söz konusu olmaması ve yüksek hızlarda çözüm üreterek hızlı dinamiğe sahip sistemlerde kullanılabilmesi gibi avantajları nedeni ile özellikle askeri uygulamalarda sıklıkla kullanılan seyrüsefer sistemleridir. Ancak bu kalitede bir sistemin bile bir saat sonunda 2.5 km civarında bir konum hatası yapması, ataletsel seyrüsefer sistemlerinin VOR, TACAN, LORAN, GPS, Barometre, Hava hızı sensörü gibi “dış destek kaynakları” tarafından desteklenmesi gerektiği belirtilmektedir (Nalbantoğlu ve Seymen).

ASELSAN özgün tasarımı ile askeri hava araçlarında kullanılmak amacıyla ANS-510 Hava Ataletsel Navigasyon Sistemini geliştirmiştir. ANS-510, helikopter, uçak ve insansız hava taşıtlarının da içinde olduğu hava alanlarına uyarlanması söz konusu olan ve elastik ekipman / aplikasyon altyapısına sahip bir aviyonik seyrüsefer sistemidir. ANS-510 üzerinde bulunduğu sisteme devamlı doğrusal ivme, açısal hız, pozisyon ve doğrulum bilgileri sağlar. ANS-510, uydu tabanlı veya uydu tabanlı olmayan sistemin birleştirildiği bütünleşik yapı (Ataletsel+GPS) veya yalnızca ataletsel ya da yalnızca GPS tabanlı seyrüsefer çözümlerini de aynı zamanda sağlayabilmesi mümkündür. Ataletsel seyrüsefer sistemlerinde kullanılan diğer ürünler: ADG-210 ASELSAN Açık Ölçüm Birimi, ANS-511 Hava Ataletsel Navigasyon Sistemi, ANS-600 ASELSAN Hava Ataletsel Navigasyon Sistemidir.

2.3.2.3. Silah Yönetim Sistemleri

Bu aviyonik sistem, bir uçak pilotuna kasıtsız olarak silah ateşleme olasılığını azaltmakta ve böylelikle sistem güvenliği düzeyini arttırmaktadır. Herhangi bir silah

sistemi güç ve kesikli sinyallerinde donanım arızası olması halinde Silah Yönetiminin güvenilirliğinin beklenen düzeyde olmasını sağlamaktadır. Herhangi bir hata halinde güç ve değişik sinyallerin güvenilir düzeyde kalmasını sağlamaktadır. Silah Arayüz Birimi ve Top Arayüz Birimi ASELSAN'ının ürettiği silah yönetim sistemlerden sadece birkaçıdır.

2.3.2.4. Elektro-Optik Sistemler

ASELSAN, her çeşit döner kanatlı, sabit kanatlı ve insansız hava araçları için geliştirilmiş keşif, gözetleme ve hedefleme alt birimlerinden oluşan elektro-optik sistemler sunmaktadır. Bu cihazların yapısında yüksek çözünürlüklü kızılötesi kamera, lazer hedef işaretleme/mesafe ölçüm ünitesi, lazer nokta takip cihazı, rengarenk gündüz görüş kamerası, uzaktan tanı kamerası vardır. CATS, ASELPD, ASEFLIR-300T Elektro-Optik Keşif, Gözetleme ve Hedefleme Sistemleri ve Lazer İkaz Alıcı Sistemi elektro-optik sistemlere örnektir.

2.3.2.5. Haberleşme Sistemleri

Hava araçları üzerinde tüm telsizlerin ve alıcıların yönetimini gerçekleştiren, pilota sesli ve ışıklı uyarı veren, pilot, yardımcı pilot, hava aracı kabini ve yer istasyonu ile haberleşme ara yüzünü sağlayan sistemlerdir. Yüksek kalitede ve güvenilir şekilde sesli haberleşmeyi sağlar. Tüm çevresel ortamlarda çalışabilmektedir. ASELSAN, HF (2-30 MHz) ve V/UHF (30-512 MHz) frekans bazında alternatif iletişim altyapıları oluşturarak, güvenilir özelliği ile Elektronik Harp tehditlerinden etkilenmeden Hava-Yer ve Hava-Hava iletişimi fırsatı vermektedir. Bu maksatla üretilen cihazlar: DHS-101 Dâhili Haberleşme Sistemi, DHS-200 Sayısal Dâhili Haberleşme Sistemi, DHS-300 Sayısal Dâhili Haberleşme Sistemidir.

2.3.2.6. ASELSAN'ın Aviyonik Entegrasyon Kabiliyetleri

ASELSAN, aviyonik sistemlerin tasarım ve üretiminin yanı sıra aviyonik ürün ekipman ve yazılımlarının tüm uçaklara entegrasyonu hususunda da uzmanlaşmıştır. Söz konusu hedefle, ana teknolojileri kendi bünyesinde kullanarak; uçuş yönetim sistemleri, görev yönetim sistemleri, kokpit yönetim sistemleri, muhabere yönetim

sistemleri, tanıma sistemleri, silah yönetim sistemleri geliştirmiş ve söz konusu sistemlerin ve çeşitli alanların modernizasyonunu tamamlamıştır. T-70 GMHP kapsamında da aviyonik sistemlerin geliştirilmesi ve üretimi yanında bu sistemlerin helikoptere entegre edilmesi görevini de yürütmektedir. SELSAN tarafından aviyonik bütünleşmesi / modernizasyonu yapılan alanlar: T- 129 ATAK, AH-1P/S Cobra, AH-1W Super Cobra, AS-532 Cougar, UH-1H/AB-205, S70A Blackhawk, S70B Seahawk, Mi-17 helikopterleri ile RF-4E Renaissance Fighter, F-4E Fighter, CN-235 ve T-38 uçaklarıdır. Resim 2.3'te ASELSAN'ın aviyonik entegrasyon yeteneklerini gösteren görseller bulunmaktadır.



Resim 2. 3. ASELSAN'ın Aviyonik Entegrasyon Yeteneklerinden Görseller

Kaynak: ASELSAN resmi internet sitesi, erişim tarihi 19.12.2020

2.3.3.Türkiye Savunma Sanayi ve Aviyonik Sistemler be Kümelenme

Türkiye'nin savunma sanayi ve aviyonik sistemler ile ilgili çalışmaları ve projeleri her geçen gün artarak devam etmektedir. Teknokent savunma sanayi kümelenmesi ile ilgili çalışmalar ve etkinlikler yapılmaktadır. Son olarak 2020 yılında gerçekleştirilen 7.proje pazarı ODTÜ Kültür ve Kongre Merkezi'nde yapılmıştır. Etkinlikte savunma sanayii başkanı savunma sanayiinin bütünsel olarak ve ülkenin kalkınmasının en önemli parçalarından birisi olduğunu vurgulamıştır. Bu kapsamda 2019-2023 dönemini kapsayan stratejik plan dahiline Silahlı Kuvvetler ve güvenlik güçleri için gerekli olan ihtiyaçların milli imkanlar dahilinde gerçekleştirilmesi hedeflenmektedir. Sürdürülebilir savunma sanayi ihracatının artırılması ve savunma sanayinin ekosistemini güçlendirme amaçları benimsenmiştir.

Türkiye savunma sanayinde en önemli başlıklar araştırma ve geliştirme ile inovasyon olmaktadır. İhracat içindeki katma değerin artması için bu gereklidir. Özellikle ASELSAN gibi kuruluşlara verilen teşvikler ile ülkemizdeki savunma sanayi ve aviyonik sistemler ile ilgili birçok projenin geliştirilmesi, güvenlik güçleri tarafından kullanılması ve ihraç edilmesi yeni stratejik kalkınma planının bir parçasıdır. Ayrıca, savunma sanayinin ihtiyaç duyulan aviyonik ve diğer sistemlerin geliştirilmesi için

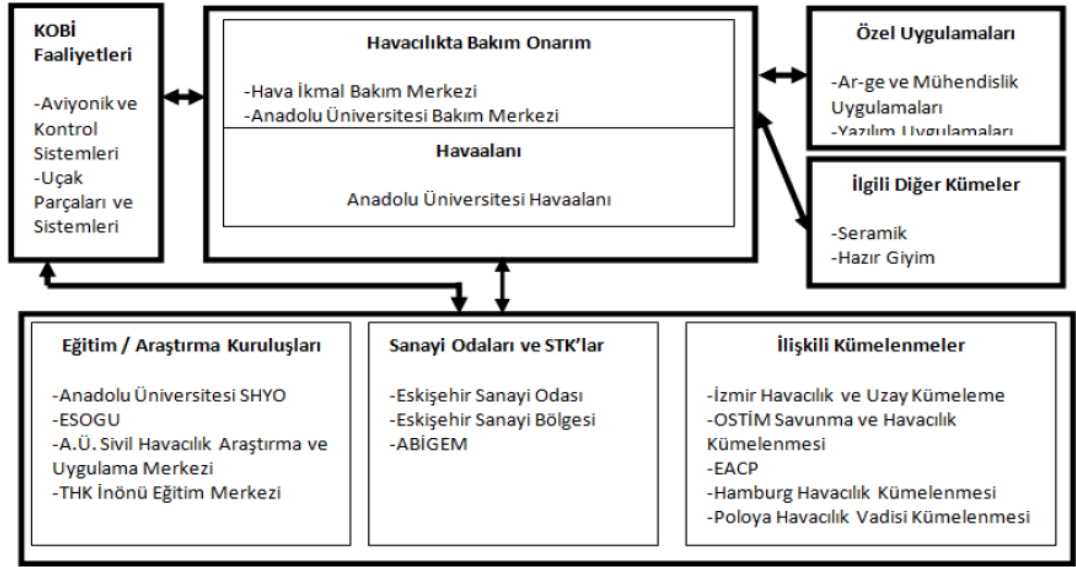
gerekli insan kaynağının sağlanması gerekmektedir.

Havacılık sektöründe ülkemizde son yıllarda savunma sanayi ile işbirliği ile geliştirilmekte olan kümelenme merkezleri konusunda birçok örnekler bulunmaktadır. Türkiye'nin birçok bölgesinde kurulan kümelenme ile savunma sanayi ve aviyonik sistemler ile ilgili çeşitli üretimler, araştırma ve geliştirme çalışmaları ile inovatif birçok projeler gerçekleştirilmektedir (Yalçinkaya, 2014).

Ülkemizde aviyonik sistemler ve havacılık sektörü ile ilgili oluşturulmuş kümelenme merkezleri bulunmaktadır.

Yalçinkaya (2014) yaptığı çalışmada havacılıkta kümelenme anlayışı ve Eskişehir havacılık kümelenme örneğini incelemiştir. Kümelenme ile ilgili temel ve teknik bilgiler verilmiştir. Sonrasında kümelenme anlayışı ile aviyonik sistemler arasındaki ilişkiler incelenmiş ve kümelenme anlayışının aviyonik sistemlere uygulanması konusunda örnek sunulmuştur. Eskişehir Havacılık Kümelenme anlayışı örneğinden yola çıkılarak kümelenmenin öneminden bahsedilmiştir. Aviyonik sistemler için kümelenmenin dört önemli özelliğinden bahsedilmiştir: Yakınlaşma, bağlantılar, etkileşimler ve kritik yoğunluk. Aviyonik sistemlerin kümelenme ile entegrasyonu sonucunda önemli ürünlerin ortaya çıkması ile ilgili ABD ve Kanada ülkelerinde önemli çalışmalar yapıldığı bilinmektedir. Avrupa'daki havacılık konusunda en önemli kümelenme merkezleri Fransa, Almanya ve İngiltere'de bulunmaktadır.

Ülkemizde havacılık sektörü ile ilgili kümelenme çalışmaları incelendiğinde Ankara, İzmir ve Eskişehir illerinde kurulu bölgeler en önemli merkezler olarak dikkati çekmektedir. Bunlardan Eskişehir havacılık kümelenme merkezi 1920 yıllarından itibaren en önemli havacılık merkezi olarak bilinmektedir. THY ilk uçuşunu 1933 yılında Eskişehir'e yapmıştır. TEI 1985 yılında Eskişehir'de kurulmuştur. İlk sivil havacılık okulu Eskişehir'de kurulmuştur. TUSAS motor sanayi ve diğer havacılık ile ilgili firmalar bu bölgede kuruludur. Yalçinkaya (2014) çalışmasında Eskişehir havacılık ile ilgili kümelenme faaliyetlerini aşağıdaki şekildeki gibi özetlemiştir.



Şekil 2.1 Eskişehir Kümelenme Haritası

Kaynak: Yalçinkaya, A. (2014). Havacılıkta Kümelenme Anlayışı ve Eskişehir Havacılık Kümelenmesi Örneği. İşletme Bilimi Dergisi, 2(1), 91-110.

3. MATERYAL VE METOT

Bu bölümde, daha önce yer verilen kavramsal bilgiler çerçevesinde araştırmanın gerçekleştirildiği yöntem ve araştırma kapsamında ki diğer konulara yer verilmiştir.

3.1. PROBLEM

Bir ülkenin özellikle savunma sistemleri ve araçları konusunda başka bir ülke veya ülkelere bağımlı olmasının olumsuz etkileri tarihte görülmektedir. 1974 Kıbrıs Barış Harekatı sonrası Türkiye'ye harp silah ve araçları konusunda konulan ambargo 1947 öncesi başlatılan savunma sanayi hamlesini yeniden aydınlatmış, ülkemiz birlik ve bütünlük içinde milli ve yerli savunma sanayisi yolunda önemli hamleler yapmaya başlamıştır. Bugün ulaştığımız seviye tarihten alınan derslerin uygulamaya dökülmüş şeklidir.

Bütün sistemlerin yerli ve milli olması son derece önemli olmakla birlikte bazı sistemler özellikleri itibari ile kesinlikle öncelik taşımaktadır. Bunlar arasında aviyonik sistemler de önemli bir yer tutmaktadır. Bu kapsamda, Türkiye mevzuat ve birikim başta olmak üzere her türlü entelektüel sermayeye sahiptir. Türkiye, ASELSAN ile aviyonik sistemleri üretmeyi başarmış ve hatta dünyanın en önemli bir helikopter üretim firması ile bu konuda sözleşme yapmayı başarmıştır. Bu çok önemli ve tarihsel bir gelişmedir. ARGE ve inovasyon ile hangi seviyelere gelinebileceğinin göstergesidir.

ASELSAN ile Sikorsky firması arasında yapılan sözleşmenin içeriği ve uygulanması, bu konuda Türkiye'nin önünü daha açabilecek, yeni ARGE ve inovatif çalışmaları teşvik edecek niteliktedir. Savunma sanayinde sözleşme yönetimi diğer sektörlerle göre daha özgün nitelikler taşımaktadır. Uluslararası ilişkilerden çok çabuk etkilenen bir özelliği bulunmaktadır. Sözleşmelerin bu durumu dikkate alınarak yapılması önem taşımaktadır. Sözleşme yönetimi konusunda ASELSAN önemli bir birikime sahiptir. Sözleşmenin başarı bir şekilde yürütülüyor olması alanda ki diğer sektörleri de teşvik edecektir. Aynı zamanda ihracaata da önemli katkı sağlayabilecektir.

3.2. AMAÇ

Bu çalışmanın amacı; aviyonik sistemlerin yerli ve milli olarak üretilmesinin ve

geliştirilmesinin Türk savunma sanayisine ve ihracatına olan katkılarının incelenmesidir. Bu bağlamda, sistemlerin yerli ve yabancı üretimleri arasındaki benzerlik ve farklılıklar analiz edilmiştir. Aviyonik sistem anlaşmasının bu açıdan değerlendirilmesi ile beraber ülkemizdeki sanayi savunmadaki aviyonik sistemlerin gelişim süreci araştırılmıştır.

3.3. ÖNEM

Sikorsky'nin uluslararası satışlarda Türk endüstri yeteneklerini kullanma taahhüt tutarı 1,4 milyar ABD doları olarak planlanmıştır. İhracat sonrası ASELSAN elde ettiği tecrübeleri diğer hava araçlarının aviyonik modernizasyonu ve geliştirilmesi kapsamında etkin bir biçimde kullanabilecektir. Böylelikle ASELSAN'ın aviyonik sistemlerde küresel çapta söz sahibi olması beklenmektedir. İhracatla birlikte istihdamın ve Ar-Ge yatırımlarının artacağı da değerlendirilmiştir. Milli olarak üretilen savunma sanayi ürününün ihracatında dış politika ile doğrudan ilgisi bulunduğu da görülmüştür. Bu sebeple ülkemizde üretilen aviyonik sistemlerin durumunun ortaya konması ve mevcut durumun analiz edilmesi gelecekte yapılacak uygulamalara projeksiyon sağlayabilecektir. Bu sistemler için gerekli alt yapının incelenmesi ve sonucunda ihtiyaç duyulan sistemler ve işgücünün belirlenmesi açısından tez sonunda elde edilen bulguların yararlı olacağı düşünülmektedir. Ülkemizin ihtiyaç duyduğu savunma sanayi aviyonik sistemlerin üretilmesi süreçlerinde hali hazırdaki durumun resminin çekilmesi yararlı olacaktır.

3.4. YÖNTEM

Bu araştırmada vaka analizi yapılmıştır. Araştırmanın amacını karşılaması bağlamında T-70 ve Sikorsky Genel Maksat Helikopter Programı örnek vaka olarak incelenmiştir. Bunu gerçekleştirebilmek için savunma sanayi ve aviyonik sistemler ASELSAN özelinde incelenmiştir.

Bir vaka çalışması, gerçek dünya bağlamında belirli bir vaka veya vakanın yakından, derinlemesine ve ayrıntılı bir incelemesini içerir. Örneğin, tıpta vaka çalışmaları bireysel bir hastaya veya rahatsızlığa odaklanabilir; iş dünyasındaki vaka çalışmaları, belirli bir firmanın stratejisini veya daha geniş bir pazarı kapsayabilir; benzer şekilde, siyasetteki örnek olay incelemeleri, zaman içinde yaşanan dar bir olaydan (örneğin, belirli bir siyasi kampanya) muazzam bir girişime (örneğin, bir Dünya Savaşı veya Kıbrıs Barış Harekâtı) kadar değişebilir. Genel olarak, bir vaka çalışması hemen

hemen her bireyi, grubu, organizasyonu, olayı, inanç sistemini veya eylemi vurgulayabilir.

3.5. SINIRLILIKLAR VE KAPSAM

Bu çalışmadan elde edilen bulgular verilerin ve bilgilerin toplandığı kurumsal raporlar, yayımlanan bilimsel makaleler ve tezler, ilgili geliştirilen sistemler ile ilgili her çeşit yayınlar ile sınırlıdır. Buna ilaveten elde edilen bulguların analiz edilmesi ve kullanılan yöntemler çalışmanın diğer sınırlılıkları olarak kabul edilmiştir.



4. BULGULAR

4.1. AVİYONİK SÖZLEŞMENİN SAVUNMA SANAYİSİNE VE İHRACATA KATKISI

Örneğin ASELSAN'ın GMHP için gerçekleştirdiği aviyonik sistemlerin entegrasyonu projesi sözleşmenin onaylanması (15.06.2016) üzerine başlamış, milli imkanlarla geliştirilen ve kendine özgün aviyonik sistemler prototip S-70i helikopterine monte edilmiş, entegrasyonu gerçekleştirilmiş ve sertifikasyon faaliyetlerini geçmesini müteakip 2021 yılından itibaren envantere girmesi beklenmektedir. Görüldüğü gibi bu tür büyük projelerin hayata geçmesi en az 4-5 yılı bulmaktadır.

Dolayısıyla henüz sistem geliştirme ve test aşamaları devam etmekte olan aviyonik entegrasyonun ekonomiye ve tezin esas araştırma konusu olan ihracata doğrudan etkisini ölçecek somut ve güncel herhangi bir veri bulunması mümkün değildir. Ayrıca, sistemin envantere girmesiyle öncelikli olarak 109 helikopterin teslimatı TSK ve diğer kamu kuruluşlarına yurt içi satış olarak gerçekleştirilecektir. Sözleşmede 10 yıl gibi bir süre öngörülmekte olmasına rağmen, bu sürenin azaltılması da mümkündür. Lakin 109 helikopterin yurt içi satışından sonra yurt dışı ihracat faaliyeti aşamasına geçilecektir. Bu sebepten ötürü ekonomiye yapacağı katkının somut istatistiksel bir veri olarak değil, mevcut sözleşme verilerden ve diğer hava araçlarına yapılan aviyonik sistemlerinden öngörü ve tahmin yapılarak istenen hedefe ulaşılmaya çalışılacaktır. Ayrıca aviyonik sistemlerin sadece T-70 Sikorsky ile irtibatlandırılmasından ziyade, bu projenin süreç aşaması ve devamında ASELSAN'a yaptığı/yapacağı katkı, istihdama ve Ar-Ge faaliyetleri yönünden etkisi ile ASELSAN tarafından yapılan milli yazılımların TSK ve Türkiye'ye sağlayacağı faydalar da bu bağlamda ele alınacaktır.

4.1.1. Savunma Harcamalarının Ekonomiye Etkisinin Kuramsal Çerçevesi

Aviyonik sistemler savunma sanayi ve havacılık sektörünün bir alt dalı olarak görülmelidir. Bu dalda yapılacak harcamalar ve çalışmalar doğal olarak savunma sanayine doğrudan etki edebileceği düşünülmelidir. Bu bağlamda da savunma harcamaları ile iktisadi büyüme arasındaki ilişki üzerine literatürde pek çok ulusal ve uluslararası seviyede araştırma mevcuttur. Özellikle Benoit'n 1950–1965 yılları arasında Türkiye'nin de aralarında bulunduğu 44 az gelişmiş ülke için yaptığı araştırmanın yayımlanmasının ardından daha da önem kazanmıştır. Benoit (1978) çalışmasında, yüksek olan savunma harcamaları yükünün altında olan ülkelerin hızlı büyüme oranına sahip olduğunu, savunma harcaması düşük olan ülkelerin ise küçük büyüme oranına sahip olduğunu savunmaktadır (Benoit, 1978).

Benoit 'in 1978 yılındaki çalışmasından sonra, savunma harcamalarının iktisadi büyüme ve refah üzerine olan etkileri ile ilgili araştırmalar yapılmıştır ve b araştırmalardan bazısı Benoit'in bulguları ile benzerlik gösterirken, kimi çalışmalarda tam tersinde bulgular bulmuşlardır. Örneğin; Sezgin (1997), 1950-1993 yılları arasında Türkiye'de yapılan savunma harcamalarının iktisadi büyüme üzerindeki etkisini incelemiştir ve elde edilen sonuçlara göre, savunma harcamalarının iktisadi olarak büyüme üzerinde pozitif etkili olduğu tespit edilmiştir.

Yıldırım ve Sezgin (2003) ise makalelerinde, 1950-1997 dönemi için Türkiye'deki savunma harcamalarının istihdam üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Analiz sonucunda, savunma harcamalarının hem kısa hem de uzun dönemde istihdamı olumsuz etkilediği sonucunu ortaya koymuşlardır.

Karagöl ve Palaz (2004) çalışmalarında, 1955-2000 tarihlerinde Türkiye'deki savunma harcamalarının iktisadi buyume üzerindeki etkisini tespit etmeye çalışmışlardır. Elde edilen bulgulara göre, ekonomik büyüme ile savunma harcamaları arasında uzun dönemde dengenin olduğu bulunmuştur.

Halıcıoğlu (2004) araştırmasında, 1950-2002 zaman dilimi için Türkiye'deki savunma harcamaları ile iktisadi büyüme arasındaki ilişkiyi araştırmıştır. Sonuçta ise, toplam savunma harcamaları ve iktisadi büyüme arasında uzun vadede bir ilişki olduğu tespit edilmiştir.

Kalyoncu ve Yücel (2006) makalelerinde, 1956-2003 zaman diliminde, Türkiye ve

Yunanistan'daki savunma harcamaları ve GSYİH'si arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir ve sonuçta uzun vadede söz konusu iki değişkenin dengede olduğunu ortaya koymuşlardır.

Karagöl (2006), 1960-2002 dönemini kapsayan çalışmada; savunma harcamaları ile dış borç stoku arasındaki ilişki ampirik olarak analiz edilmiştir. Analiz sonucunda, savunma harcamalarının dış borç stoku üzerinde olumlu etkisi olduğu ve dış borç stokunun ekonomik büyümede olumlu etkiye sahip olduğu sonucunu bulmuştur.

Görkem ve Işık (2008) ise 1968-2006 zaman diliminde Türkiye'deki savunma harcamalarının ekonomik büyüme üzerine etkisini incelemiş ve aralarında nedensellik bir bağ tespit edememişlerdir.

Kimi çalışmalar ise, savunma harcamalarının iktisadi büyüme üzerinde etkisinin kısa ve uzun vadede değiştiğine vurgu yapmaktadır. Örneğin, Looney, (1994) çalışmada savunma harcamalarının iktisadi büyüme üzerindeki etkisinin, kısa vadede sıfır veya eksi (olumsuz) olabileceğini savunurken, uzun vadede bu etkinin olumluya (pozitif) dönüşeceğini belirtmektedir (Looney, 1994: 22).

Savunma harcamalarının, altyapı sisteminin kurulmasına, Ar-Ge araştırmaları neticesinde ulaşılan teknik yeniliklerin geri dönüşümünün ülkenin bütününün yararına olacağına dair çıkarımlar bulan araştırmalar da mevcuttur (Taş, Örnek ve Aksoğan, 2013).

Bunlara ek olarak, literatürdeki kimi çalışmalar, savunma harcamalarının gelişmekte olan ülkelerin iktisadi olarak büyümelerine olumlu katkı sağlayacağını fakat gelişmiş olan ülkeler için ise savunma harcamaları ile iktisadi büyüme arasında anlamlı bir ilişki bulunamadığını belirtmektedirler. Ayrıca, savunma harcamaları ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkinin analizi sonucunda farklı bulguların ortaya konulmasında ülkelerin gelişmişlik düzeyleri, araştırmacıların seçtikleri zaman dilimleri ve kullanılan verilerin farklılık göstermesinden kaynaklanmaktadır (Gökbunar ve Yanıkkaya, 2004).

Sonuç olarak, savunma harcamalarının iktisadi büyüme üzerinde hem olumsuz hem de olumlu etkilendiği veya aralarında herhangi bir bağ bulunmadığına yönelik kuramsal bağlamda araştırma sonuçları olduğu görülmektedir. Sonuçların farklılığı; gelişmiş, gelişmekte, az gelişmiş ülke olmasına, araştırmanın zamanına, kapsadığı döneme veya başka etkenlere bağlamak mümkündür. Aviyonik sistemler için yapılmakta olan askeri harcamalar (Ar-Ge, malzeme tedariki, istihdam için gerekli

kaynaklar, ihracat için planlama, programlama, bütçeleme faaliyetleri vs.) da araştırma hipotezine uyumlu veya uyumsuz sonuç doğurabilecektir.

4.1.2. Türkiye’de ve Dünyada Savunma Sanayi Harcamaları ve ASELSAN

ASELSAN’a bağlı haberleşme ve Bilgi Teknolojileri Sektör Başkanlığı sivil ve askeri alanda çalışmalar yapılmaktadır. ASELSAN 2019 faaliyet raporunda yer alan bilgilere göre yurtiçi ve yurtdışı kamu ve özel şirketler için yapılan proje ve çalışmalar bulunmaktadır. 2019 yılı içinde Ukrayna Silahlı Kuvvetleri için V/UHF telsiz ve taktik araçlarında kullanılması için gerekli konuşma sistemleri tedarik edilecektir. Ayrıca, ATAK (EGEMEN), ANKA-S, Özgün Helikopter (GÖKBAY), HÜRKUŞ-B, Genel Maksat Helikopteri (GMH), DOĞAN, Çok Bantlı Sayısal Müşterek Telsiz (ÇBSMT) Hava ve Kule Kurulum ve yurt dışı projeleri için iletişim aygıtları teslim edilmiş ve bütünleşme uygulamalarına devam edilmektedir. (ASELSAN, Faaliyet Raporu, erişim tarihi: 10.05.2021).

Deniz kuvvetlerindeki gemiler için deniz haberleşme sistemleri geliştirilerek Türk Silahlı Kuvvetleri’ne teslim edilmektedir. TASMUS sistemi kapsamında taktik saha haberleşme sisteminin güncellenmesi ve yeni nesil sistemlerin üretilmesine devam edilmektedir. Bu kapsamda emniyetli VoIP terminalin kullanıma girmiştir. Tanıma tanıtma sistemleri ve veri bağı sistemlerinin üretimine ALTAY tankı v. Gibi projelerde TSK’ya teslim edilmektedir. Uydu yer sistemleri ve uzaya gönderilen haberleşme uydu projelerinin gerçekleşmesinde ASELSAN destek vermekte ve projelerde yer almaktadır. Böylece ülkemizin teknoloji transferini gerçekleştirmesi sağlanmaktadır.

Savunma harcamalarına savunma sektörünün gelişmesi ve ordunun güçlenmesi için yapılması gereken zorunlu harcamalar olarak güvenlik gözlüğünden bakıldığında, savunma harcamalarının yarattığı olumlu veya olumsuz etkiler aynı zamanda ülke ekonomisini de etkileyeceği muhakkaktır.

Günümüzde savunma harcamaları konusunda farklı kuruluşlar tarafından farklı kriterler uygulanarak değişik tanımlamalar getirildiğinden, tanımda konsensüs sağlanmış değildir. Savunma harcamaları ile ilgili ulusal ve uluslararası ifadelerdeki farklılıklar, savunma harcamalarının çeşitli kalemler kapsamında tanımlanmasından dolayıdır. Örneğin Kuzey Atlantik Örgütü (NATO), Uluslararası Para Fonu (IMF) ve

Birleşmiş Milletler (BM) tarafından bu konuda çeşitli tanımlamalar söz konusudur (Durgun ve Timur 2017: 128-129). Dolayısıyla, savunma harcamalarının içeriği ve büyüklüğü konusunda ülkelerarası karşılaştırmalar yanlış yorumlamalara neden olabilmektedir (Baran, 2018: 60). Çalışmanın bu bölümünde Türkiye ile diğer ülkeleri birebir karşılamaktan ziyade, ülkelerin konumları açısından çıkarımlarda bulunmaktır.

Savunma harcamalarını genel olarak; savunma sektörüne tahsis edilen sivil ve askeri personel ile alakalı giderlerin yanında savunma hizmetinde kullanılan askeri araç ve gereçlerin alımı ve üretimi için yapılan tüm harcamaları, teçhizat ve malzemelerin bakım ve onarım harcamalarını, Ar-Ge uygulamaları için giderlerin hepsi olarak belirtilmesi mümkündür (Sevinç, 2020: 41).

ASELSAN tarafından Aviyonik sistemlerin Ar-Ge çalışmaları, geliştirilmesi, test edilmesi, entegrasyonu, üretilmesi, satış ve satış sonrası idamesi yukarıdaki tanımdan anlaşılabileceği üzere savunma harcamalarının içinde değerlendirilmelidir. Savunma harcamalarının her ne kadar kimi araştırmacıya göre olumlu etkileri kimisine göre de olumsuz etkileri olduğu yönünde çıkarımlar yapılsa da, savunma sektörünün teknoloji yatırımı ve üretimi yapan ve bu bağlamda tesislerin kurulmasına katkıda bulunan bir sektör olması, yaptıkları çalışmalardan diğer küçük ölçekli kuruluşları da etkilemeleri ve canlandırmaları hasebiyle istihdama ve ihracata olumlu yönde etki ettiği bilinmektedir.

Savunma sanayisinde, yüksek teknolojili ürünler geliştirilir ve kullanılır. Bu askeri teknoloji ürünleri daha sonra sivil gayeli üretim için de kullanılabilir. Esasında elektronik ve ulaştırma sahalarında kullanılan ürünlerin büyük bir bölümü, ilk defa askeri nedenlerden ötürü geliştirilmişlerdir (Yağtu ve Sezgin, 2019).

Ayrıca, savunma sektörü haberleşmeden bilişim teknolojilerine, yazılımdan kimyaya, tekstilden çeliğe kadar birçok alanı kapsadığından savunmanın yanı sıra yan sanayiye de canlandırma yönünde katkı sağlamaktadır. Bu hizmetler diğer ekonomik faaliyetleri tetikleyerek hızlandırıcı etki yapmaktadır. Dolayısıyla savunma hizmetleri, piyasayı canlandırmakta ve ekonomik faaliyetlerin oluşmasına etki etmektedir.

Stockholm Uluslararası Barış Araştırma Enstitüsü'nün (Stockholm International Peace Research Institute - SIPRI) 2020 yeni verilerine göre, toplamda global askeri harcamalar 2019 senesinde 1917 milyar dolara yükselmiştir. 2019'da toplam, 2018

senesine göre yüzde 3,6'lık bir artış ile 2010 senesinden günümüze kadar en büyük yıllık artışı (%7,2) temsil etmektedir. Savunma harcamalarının yüzde 62'si ABD, Çin, Hindistan, Rusya ve Suudi Arabistan'a aittir. İki Asya devletinin ilk üç askeri harcama yapan ülke arasında bulunması bir ilk konumundadır. Tablo 4.1'de 2019 yılında dünyada askeri harcama yapan ilk 20 ülke 2018 yılı ile karşılaştırılarak verilmiştir.

Tablo 4. 1. 2020 Yılında Askeri Harcama Yapan Ülkeler İlk 20 Ülke

Ülkeler	Harcama Milyar \$	Değişim %		Harcama (GSYİH %)		Dünyada Payına Düşen Oran %
		2019-2020	2011-2020	2019	2020	
ABD	778	5.6	-15	3.4	4.9	39.3
Çin	252	4.7	76	1.9	1.9	12.7
Hindistan	72.9	1.9	37	2.4	2.7	3.7
Rusya	61.7	-5.7	30	3.9	3.6	3.1
İngiltere	59.2	4.0	-15	1.7	2.4	3.0
Suudi Arabistan	57.5	-7.7	14	8.0	8.6	2.9
Almanya	52.8	7.1	28	1.3	1.3	2.7
Fransa	52.8	5.0	3.5	1.9	2.0	2.7
Japonya	49.1	3.1	2.0	0.9	1.0	2.5
İtalya	28.9	4.0	-11	1.4	1.5	1.5
Güney Kore	45.7	8.8	36	2.7	2.5	2.3
Avustralya	27.5	5.3	23	1.9	1.9	1.4
Kanada	22.7	2.4	27	1.3	1.2	1.1
İsrail	21.7	5.5	30	5.3	5.9	1.1
Brezilya	26.9	-31.3	6.1	1.5	1.5	1.4
Türkiye	17.7	-16.2	86	2.7	2.3	0.9
İspanya	17.3	1.4	-7.1	1.2	1.4	0.9
İran	15.8	20.8	-36	2.3	2.9	0.8
Polonya	13.0	9.5	51	2.0	1.8	0.7
Hollanda	12.6	4.6	9.8	1.3	1.3	0.6
Dünya Toplamı	1.981	3.6	7.2	2.2	2.5	100

Kaynak: SIPRI, 2020

2019 yılındaki global savunma harcamaları, global GSYİH'nin yüzde 2,2'sine tekabül etmektedir ve bu durum kişi başına takribi 249 dolar civarındadır. SIPRI Araştırmacısı Dr. Nan Tian, "Küresel askeri harcamalar 2019'da 2010'a göre yüzde 7,2 daha yüksekti ve askeri harcamaların son yıllarda hızlandığını gösteriyor" diyor. "Bu, 2008 küresel mali krizinden bu yana en yüksek harcama seviyesi ve muhtemelen harcamalarda bir zirveyi temsil ediyor." ifadelerini kullanmaktadır.

ABD en yüksek askeri harcamaları yapan ülke konumunu yine başka ülkeye bırakmamıştır. İkinci sırada ise Çin gelmekte ve neredeyse ABD'nin üçte birine tekabül eden askeri harcama yaptığı görülmektedir (252 milyar dolar). Her ikisi de

askeri harcama yönünden dünyanın yarısından fazlasını (%52) oluşturmaktadırlar.

ABD'nin askeri harcamalarda küresel büyümeye yön verdiği görülüyor. ABD'nin askeri harcamaları 2019 yılında yüzde 5,3 yükselerek 732 milyar dolar olarak gerçekleşmiştir ve global askeri harcamaların yüzde 38'ine tekabül etmektedir. Yalnızca 2019 yılında ABD harcamalarındaki yükseliş, Almanya'nın 2019 yılındaki askeri harcamalarının tamamına eşittir. SIPRI'de araştırmacı olarak çalışan Pieter D. Wezeman, "*ABD askeri harcamalarındaki son büyüme, büyük ölçüde büyük güçler arasındaki algılanan rekabette geri dönüşe dayanıyor*" demiştir. Özellikle 2019-2020 yıllarındaki medyada da belirtildiği şekilde "ABD-Çin ticaret savaşları" bu görüşü desteklediğini görüyoruz.

2019 yılında Çin dünyanın ikinci ve Hindistan ise üçüncü en büyük savunma harcamaları yapan ülkeler arasına girmiştir. Çin'deki savunma harcamaları 2019 yılında 2018 yılına göre yüzde 5,1 yükselerek 261 milyar dolar olmuştur. Hindistan'daki savunma harcamaları ise yüzde 6,8 yükselerek 71,1 milyar dolar olarak gerçekleşmiştir. Hindistan'ın 71,1 milyar dolarlık harcaması onu ilk kez üçüncü en büyük harcama yapan ülke konumuna yükseltmiştir. SIPRI'de araştırmacı olarak görev yapan Siemon T. Wezeman, "*Hindistan'ın hem Pakistan hem de Çin ile olan gerilimi ve rekabeti, artan askeri harcamalarının ana itici güçlerinden biri*" ifadelerini kullanmaktadır.

Rusya da bir önceki yıla göre harcamalarında artış görülmüş ve kendisini dördüncü sıraya yükseltmiştir. 2019 yılında Rusya dünyanın dördüncü en büyük savunma harcamasını yapan ülke olmuştur ve savunma harcamalarını yüzde 4,5 yükselerek 65,1 milyar dolara çıkarmıştır. SIPRI'de araştırmacı olarak görev yapan Alexandra Kuimova, "*GSYİH'sının yüzde 3,9'u ile Rusya'nın askeri harcama yükü, 2019'da Avrupa'nın en yükseklerindendi*" ifadesini kullanıyor. Nitekim Rusya 2019 yılı içinde Avrupa ülkeleri arasında savunma harcamalarında GSYH'nindin en büyük pay ayıran ülke olmuştur.

Çin ve Hindistan'ın yanında, Japonya (47,6 milyar dolar) ve Güney Kore (43,9 milyar dolar), Asya ve Okyanusya'daki en büyük savunma harcama yapan ülkeler olmuştur. Bölgedeki savunma harcamaları en az 1989' yılından bu yana her yıl artmaktadır.

2019 yılında Avrupa ülkelerinin en büyük savunma harcamasını Fransa (50.1 milyar dolar), ardından Almanya (49.3 milyar dolar) yapmıştır. Almanya'nın savunma

harcamaları 2019 yılında %10 yükselerek 49,3 milyar dolara ulaşmıştır. Bu durum, 2019 senesinde en fazla savunma harcaması yapan 15 ülke arasında harcamalardaki en büyük artıştır. SIPRI araştırmacısı Diego Lopes da Silva, Almanya'daki savunma harcamalarındaki artışın, NATO tarafından da paylaşıldığı gibi Rusya'dan gelen artan tehdit algısıyla açıklanabileceğini belirtilmektedir. Ancak Fransa ve İngiltere'nin askeri harcamalarının görece olarak sabit kalması bu bağlamda açıklanamaz.

Orta Avrupa'da, NATO üyesi ülkeler arasında savunma harcamalarında etkileyici yükselişler dikkat çekmektedir. Mesela, Bulgaristan'da yeni savaş uçaklarına yapılan ödemeler sebebiyle yüzde 127'lik bir yükseliş ve Romanya'da yüzde 17'lik bir yükseliş bunlara örnek olarak verilebilir. 29 NATO üye ülkelerinin toplamdaki savunma harcamaları 2019 yılında 1035 milyar dolar olarak gerçekleşmiştir.

Çatışma halindeki Afrika eyaletlerini incelediğimizde; silahlı kavga, Sahra altı Afrika'daki savunma harcamaların değişkenliğinden dolayı temel itici güçlerinden biri olmuştur. Mesela, devam eden birçok silahlı kavganın olduğu Sahel ve Çad Gölü bölgesinde, 2019 senesinde Burkina Faso (yüzde 22), Kamerun (yüzde 1,4) ve Mali'de (yüzde 3,6) askeri harcamalar yükselmiştir, ancak Çad'da (- yüzde 5.1), Nijer (yüzde -20) ve Nijerya (yüzde -8.2) bölgelerinde askeri harcamalarda azalmalar söz konusudur. Silahlı çatışmalara karışan Orta Afrika ülkeleri arasında savunma harcamalar 2019 senesinde genel olarak yükselmiştir. Orta Afrika Cumhuriyeti (yüzde 8,7), Demokratik Kongo Cumhuriyeti (yüzde 16) ve Uganda'da (yüzde 52) 2019 yılındaki savunma harcamalarında artış gözlemlenmiştir (SIPRI Yearbook 2020, Armaments, Disarmament and International Security).

SIPRI'nin 2020 raporuna göre, dünya genelinde askeri harcamaları %3,6 artarak son 31 yılın en yüksek düzeyi olan 1,9 Trilyon dolar olarak gerçekleşmiştir ve savunma harcamalarının GSYİH'daki payı ise %2,2 olmuştur. 2019 senesinde Türkiye, 20,4 milyar dolar ile dünyanın en yüksek askeri harcamaya sahip 16. ülkesi konumundadır. Savunma harcamalarının GSYİH'ya oranı ise yıllar içinde stabil bir artış eğilimi göstererek %2,7 ile son 15 yılın en yüksek düzeyindedir.

Bir önceki yıla göre aynı sırada kendine yer bulan Türkiye, savunma harcamasında 2018 yılına göre %5,8, 2010 yılına göre ise %86 artış göstermektedir. Bu artış belirtilen dönem için ülkemizi dünyanın birinci ülkesi konumuna yükseltmektedir. Türkiye'nin bulunmuş olduğu jeopolitik konum, milli çıkarlarının etki ettiği bölgelerde meydana gelen çatışmalar, değişimler, kırılmalar son on yılda savunma harcamasının yükselmesine sebep olan koşullardır. Ona en yakın oranla Çin (%85)

gelmekte, diğerleri ise uzak ara takip etmektedir (sırasıyla Rusya (%30) ve İsrail (%30) yer almaktadır). Askeri harcaması GSYİH'ya göre dünya ortalamasının (%2,2) üzerindedir (%2,7). Türkiye 2019 yılında dünyadaki tüm ülkelerin yapmış olduğu harcamaların %1,1'i kadar harcama yaptığı görülmektedir. Türkiye'nin yapmış olduğu bu askeri harcamalara; kara, hava, deniz ve uzay alanlarında yüksek teknoloji sistem çözümleri geliştiren ve Türkiye'nin önder savunma şirketi konumunda olan ASELSAN'ın katkısı yadsınmaz.

Türkiye'nin 1987–2019 tarihlerindeki askeri harcamaları ve GSYİH oranı ise Tablo 4.2.'de verilmektedir. Askeri harcamaları 1988'den 2002 yılları arasında artış göstermiştir (GSYİH oranı %2,9'dan %4,1'e kadar değişiklik göstermektedir). Bu durum ülkemizin o dönemde yoğun olarak İç Güvenlik Harekâtı kapsamında yaptığı askeri operasyonel faaliyetlerin tezahürü olduğundan kuşku yoktur.

Tablo 4. 2. Türkiye'nin Savunma Harcamaları ve GSYİH Oranı (1987–2019)

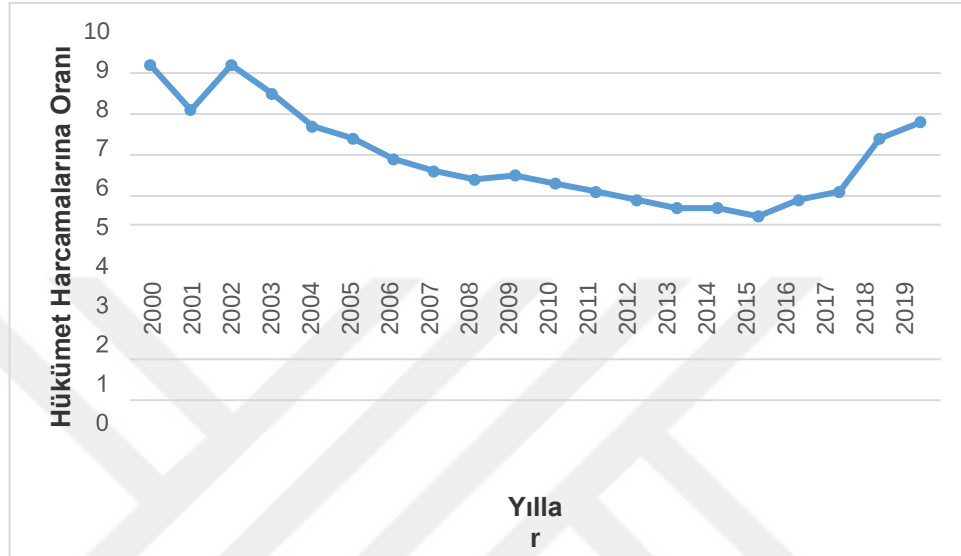
	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
Milyon TL.	2,477	3,789	7,158	13,866	23,657	42,32	77,717	156,724	302,864	611,521	1183,33
Milyon \$	2889,6	2663,9	3373,7	5315,4	5670,7	6157,9	7075,1	5293,2	6606,2	7512,1	7792,0
GSYİH oranı	3,3%	2,9%	3,1%	3,5%	3,8%	3,9%	3,9%	4,1%	3,9%	4,1%	4,1%
	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Milyon TL.	2289,43	4167,64	6248,27	8843,92	13641	15426	15568	16232	18622	19528	21878
Milyon \$	8781,0	9951,8	9993,7	7216,1	9050,4	10277,9	10920,8	12081,2	13036,5	14987,8	16809,6
GSYİH oranı	3,2%	3,9%	3,7%	3,6%	3,8%	3,3%	2,7%	2,4%	2,4%	2,2%	2,2%
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Milyon TL.	24873	26526	28485	31779	35082	38467	42619	53853	64243	94860	116143
Milyon \$	16047,5	17650,5	17006,5	17694,3	18427,6	17576,6	15668,8	17827,7	17822,7	19648,7	20447,7
GSYİH oranı	2,5%	2,3%	2,0%	2,0%	1,9%	1,9%	1,8%	2,1%	2,1%	2,5%	2,7%

Kaynak: SIPRI 2020, SIPRI Milex Data 1949-2019.

2002 senesinden bu yana, önceki yılların artış hızına oran ile düşüş gözlemlenmekte, ancak günümüzde son 15 yılın en yüksek seviyesine ulaşmaktadır. Ayrıca 2016 yılından itibaren de yukarı yönlü bariz bir artış yönü olduğu görülmektedir. Halen ülkemizin savunma harcaması dünya ortalamasının üzerindedir. Bu ise makul karşılanmalıdır. Çünkü gerek bulunduğumuz jeopolitik konum, gerekse ülkemizin menfaatlerinin çatıştığı bölgeler (Suriye, Irak, Azerbaycan, Karadeniz, Doğu Akdeniz, Libya vs.) gerekse komşu ülkelere gelen / gelmesi muhtemel tehditler savunma harcamamızın yüksek olmasının zorunluluğunun tezahürüdür.

Aşağıdaki şekil 4.1 askeri harcamaların GSYİH değil, hükümet harcamaları oranına

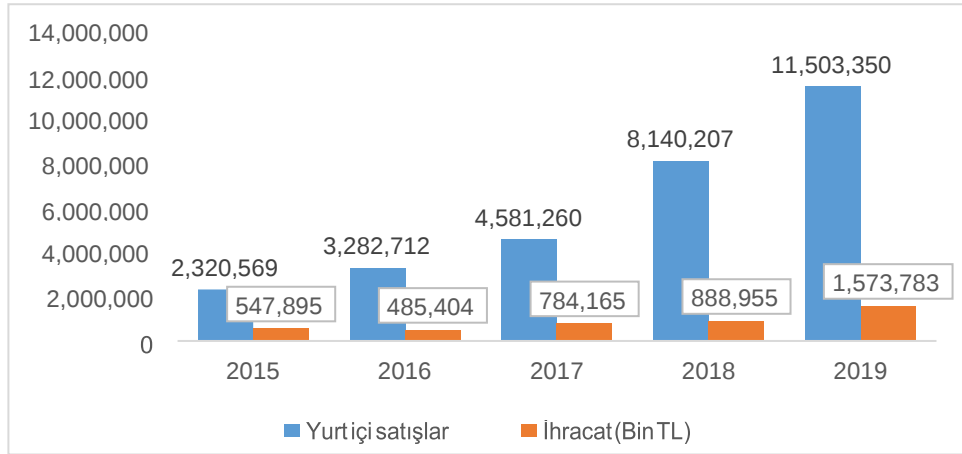
göre oluşturulmuştur. Benzer nitelikte 2002-2015 yılları arasındaki düşüş, 2016 yılından itibaren yerini ciddi bir artışa bıraktığı görülmektedir. Hükümet son dört yılda askeri harcamaları arttırdığı rahatlıkla söylenebilir. Bu durum savunma sanayisindeki atılımlarla birlikte, ülkemizin bulunduğu çevresel faktörler ve hükümetin politik kararları da etken olmuş olabilir.



Şekil 4. 1. Türkiye'nin 2000–2019 Yılları Askeri Harcamalarının Hükümet Harcamalarına Oranı

Kaynak: SIPRI 2020, SIPRI Milex Data 1949-2019.

ASELSAN gibi savunma sanayi kuruluşlarının yurt içi satışlarının çoğunluğu TSK'ya aittir. ASELSAN, 2015 yılında satışların % 52'si TSK'ya satılırken, bu oran 2019 yılında % 62 seviyesine çıkmıştır. Yine son 5 yılda yurt içi satışlar toplam ciro içerisinde % 495'lik büyümeye ulaşmıştır (Şekil 6.2). Yıllara sâri yurt içi satışlarda özellikle son 5 yılda müthiş artış sağlandığı, bunun da hükümetin yapmış olduğu askeri harcamaların artışıyla doğruladığı görülmektedir.



Şekil 4. 2. ASELSAN Yurtiçi, Yurtdışı Satış Miktarları (2015-2019)

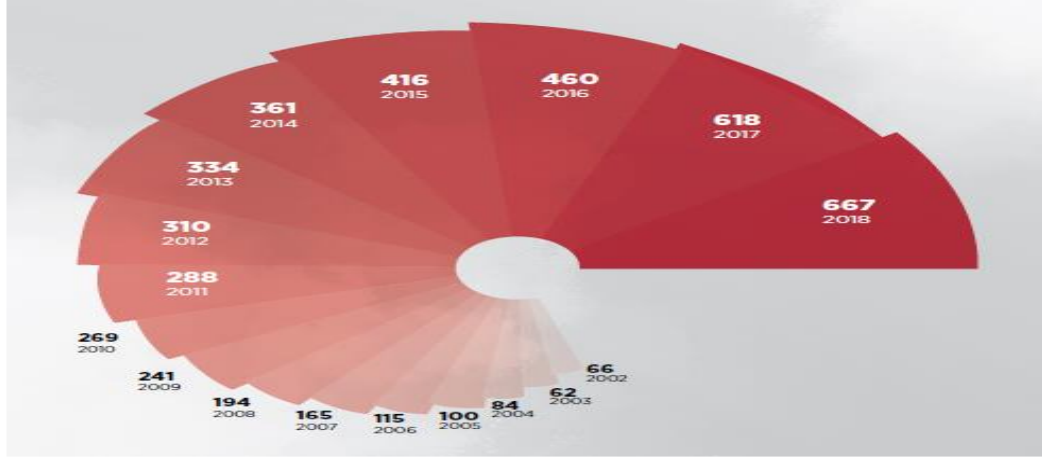
Kaynak: <https://www.aselsan.com.tr/tr/yatirimci-iliskileri/yillik-faaliyet-raporlari>,

Erişim Tarihi: 12.05.2021

4.1.3. ASELSAN ve Aviyonik Sistem Çalışmaları

ASELSAN toplam 6 Ar-Ge merkezinde yaklaşık 2.600 personel istihdam etmektedir. Ar-Ge alanındaki çalışma gruplarından birisi ‘aviyonik’ sistemlerdir. Böylece yapılan araştırma ve geliştirme faaliyetleri somu çıktılara dönüşmektedir. Sahada başarıyla kullanılan ASELSAN tarafından üretilen 500 adetten fazla hava aracı üzerinde operasyon koşulları ile kullanılmaktadır. ASELSAN, Milli Muharip Uçak (TF-X) projesine dahil olarak uçuş ve vazife yönetim fonksiyonlarının uygulanması ile ihtiyaç olan bütün aviyonik sistemler ile ilgili görevleri yapmaktadır (IDEF, 2017). TF-X projesi için çeşitli sensörler üretilmesi planlanmaktadır. Aviyonik sistemler ve kokpit çözümleri ile ilgili çalışmalar yapılmaktadır. Ayrıca, ülkemizin ilk helikopter projesi olan Özgün Helikopter Programı ile ilgili aviyonik sistemlerin geliştirilmesi, sertifikasyonu ve sistem entegrasyonu ile ilgili sözleşmeler TUSAS ve ASELSAN arasında 2015 yılında imzalanmıştır. Hâlihazırda ASELSAN tarafından üretilmekte olan aviyonik ekipmanlar milli projelerde kullanılacaktır.

Türkiye savunma projeleri ile ilgili özellikle 2010 yıldan sonra artan bir şekilde destekler açıklamıştır. Raporlara göre 2010 yılında savunma sanayinin desteklediği toplam proje sayısı 269 iken 2018 yılına gelindiğinde bu rakam 667’ye yükselmiştir. Toplam ihracat ise 2002 yılında 248 milyon iken 2018 yılı sonunda ise 1,219 milyar USD’ye ulaşmıştır.



Şekil 4. 3. Savunma Sanayi Kapsamında Desteklenen Proje Sayısı (2002-2018 Yılları Arası)

Kaynak: <https://www.ssb.gov.tr/>, erişim tarihi: 15.05.2021

Buna ilaveten aşağıdaki tabloda belirtildiği gibi savunma sanayi 2023 hedefleri, 2018 yılı rakamlarının artırılarak devam etmesidir. Savunma ve havacılık cirosunun 6,7 milyar USD'den, 26,9 milyar USD'ye çıkarılması planlanmaktadır. Savunma ve havacılık ihracatının ise 2023 yılı sonu itibariyle 10,2 milyar USD'a oluşması hedeflenmektedir. Savunma sanayinde istihdam edilen personel sayısının binde 44,7'den binde 79,3'e yükseltilmesi planlanmaktadır. Son olarak savunma sanayinde 208 yılında 65 olan yerlilik oranının 2023 yılı sonunda yüzde 75 olması hedeflenmektedir.

Tablo 4.1. Savunma ve Havacılık Sanayi Rakamları (2018-2023)

	2018	2023
Savunma ve Havacılık Sanayii Ciro (Milyar Dolar)	6,7	26,9
Savunma ve Havacılık Sanayii İhracatı (Milyar Dolar)	2,0	10,2
Savunma ve Havacılık Sanayii İstihdamı (Bin Kişi)	44,7	79,3
Savunma Sanayii Yerlilik Oranı (%)	65	75

Kaynak: <https://www.ssb.gov.tr/Website/contentList.aspx?PageID=2272&LangID=>

Türkiye'nin lider savunma şirketi ASELSAN, helikopterlerde (döner kanatlı hava araçlarında), uçaklarda (sabit kanatlı hava araçlarında) ve insansız hava araçlarında kullanılan en kritik aviyonik sistemlerin geliştirilmesi ve üretilmesi ve bu sistemlerin hava platformlarına entegrasyonu için 30 yılı aşkın süredir faaliyetlerini başarıyla sürdürmektedir. 1988 yılında F-16 savaş uçağı seyrüsefer (Navigasyon) sistemleri üretimi ile havacılık alanındaki faaliyetlerine başlayan ASELSAN, bugün havacılık alanında yaklaşık 1.200 deneyimli personeli ile dünyanın en iyi bilinen aviyonik ekipman üreticilerinden biridir ve şu anda yurt içine olduğu kadar yurt dışına da ürünlerini ihraç etme imkan ve kabiliyetine sahiptir. Hem ulusal hem de uluslararası müşteriler için aviyonik sistemleri askeri hava araçlarının yanı sıra sivil hava araçlarına da entegrasyonunu gerçekleştirmektedir.

ASELSAN, Türkiye'nin ilk aviyonik sistem üreticisidir. Bu bilgi birikimi ile 20 farklı tipte 500'den fazla hava platformunun modernizasyonu, tamamen kendi bilgi birikimi ve kabiliyetleri ile ASELSAN mühendisleri tarafından gerçekleştirilmektedir. ASELSAN, milli mühimmat dahil her türlü silah sistemini, özgün tasarımı görev bilgisayarları ile hava platformlarına entegre etmektedir. Birçok hava platformunda ASELSAN'ın yerli olarak geliştirdiği yüksek teknoloji aviyonik sistemleri kullanılarak TSK'nın operasyonel kabiliyeti arttırılmış ve dışa bağımlılığı en aza indirmiştir (Defence Turkey Dergisi, cilt:12, sayı:83, yıl:2018).

ASELSAN aviyonik sistem çalışmalarını "Mikroelektronik, Güdüm ve Elektro-Optik Sektör Başkanlığı" birimi altında yürütmektedir. Bu başkanlık altında, Türk Silahlı Kuvvetleri envanterinde mevcut platformlarda; T-129 ATAK Helikopterleri, Jandarma ve Özel Kuvvetler Komutanlığı Helikopter Modernizasyonu, F-16 Savaş Uçağı Aviyonik Modernizasyonu, ANKA, S-70 Kara Şahin (Black Hawk) Helikopterleri, Keşif Sistemleri, ARI ve Sea Hawk-II programları için aviyonik sistemlerin üretim ve teslimat faaliyetleri icra edilmektedir. Türk Genel Maksat Helikopteri Programı, Özgün Helikopter (GÖKBAY) ve HÜRKUŞ-B, Yeni Nesil Temel Eğitim Uçağı programları kapsamında aviyonik sistemler için Ar-Ge ve bütünleşme araştırmaları ise devam etmektedir.

T-70 Genel Maksat Helikopter Programı'ndan önce ASELSAN, geliştirmiş olduğu aviyonik sistemleri, ülkemizin de gururu olan T-129 ATAK helikopterlerinde

kullanmış ve milli kabiliyetler en üst düzeyde sergilenmiştir. Bu helikopterde bulunan tüm aviyonik sistemler ASELSAN tarafından tasarlanıp üretilmiştir. ASELSAN, Türk Kara Kuvvetlerinin hizmetinde olan T-129 ATAK Helikopterlerinin tüm silah sistemlerinin entegrasyonunu da gerçekleştirmiştir. Proje kapsamında görev bilgisayar başta olmak üzere 49 ATAK Helikopteri'nin aviyonik sistemleri modernize edilmiş ve bunlardan bazıları Kara Kuvvetleri Komutanlığı envanterine alınmıştır (<https://www.defenceturk.net/aselsanin-2017-yili-nasil-gecti-2>, erişim tarihi 26.12.2020)

Özellikle, T-129 ATAK Helikopteri için özel olarak geliştirilen AVCI Kaska Entegre Kumanda Sisteminin dizayn uygulamaları tamamlanarak helikopter ile bütünleşme yapılmıştır. AVCI Sistemi yüksek takip duyarlılığı ile hedef tespit ve silah sistemlerinin, pilot bakış hattına otomatik yönlendirilmesini sağlamaktadır. Bu sistem, yüksek performanslı izleme özelliği ile helikopterin elektro- optik hedefleme ve silah sistemleri otomatik olarak pilotun görüş hattına indirilerek hem pilotun hava aracındaki kontrolünü hem de hedeflere en kısa zamanda angaje olmasını sağlamaktadır. AVCI Kaska Entegre Kumanda Sistemi, aynı zamanda GMHP çerçevesinde T-70 Sikorsky helikopterlerinde de kullanılacaktır.

Jandarma Helikopterleri Aviyonik Modernizasyon Projesi çerçevesinde, Jandarma Genel Komutanlığı envanterinde olan S-70A Black Hawk, AB-205 ve Mi-17 helikopterlerinin aviyonik modernizasyonu gerçekleştiriliyor. Özel Kuvvetler Komutanlığına ait S-70 Helikopterlerinin modernizasyonu da Jandarma Helikopterleri Aviyonik Modernizasyon Projesi Sözleşmesine dahil edildi. (ASELSAN 2017 Faaliyet raporu)

GÖKBİY Özgün Genel Maksat Helikopteri Programı çerçevesinde (T625 helikopteri), yerli olarak olan helikopterlerin tüm görev ve uçuş yönetim yazılımları ASELSAN tarafından geliştirilmektedir. (<http://www.millisavunma.com/t625-genel-maksat-helikopteri/>, Erişim tarihi 27.12.2020).

GÖKBİY³ milli olanaklarla geliştirilip üretilen ilk genel gaye helikopteri olma özelliğine sahiptir. Bu program kapsamında ASELSAN, küresel helikopter aviyonik

³ GÖKBİY ilk uçuşunu 6 Eylül 2018'de başarıyla gerçekleştirmiş olup, 2021 yılında seri üretime geçeceği öngörülmektedir. Helikopterin, EASA (*European Aviation Safety Authority*) ve SHGM (*Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü*) tarafından sertifikasyon edilmesi ile ilgili çalışmalar program ile birlikte sürdürülmektedir. (<https://www.tusas.com/urun/gokbey> , erişim tarihi 27.12.2020)

pazarında rekabet edebilecek yenilikçi kokpit tasarımını gerçekleştirmiştir. Yeni nesil akıllı kokpit, pilotun iş yükünü azaltmak ve uçuş güvenliğini en üst düzeye çıkarmak için geniş alanlı akıllı ekranlardan oluşmaktadır.

Ayrıca, yeni nesil Türk savaş uçağı olacak olan Yerli Türk Savaşçısı (TF-X) platformunda da yeni nesil akıllı kokpit bulunacaktır. Akıllı kokpit, 3D ses, sentetik görüş ve otomatik konuşma tanıma gibi gelişmiş özellikler içerecektir. ASELSAN, engin tecrübe ve bilgi birikimi ile ülkemizin iddialı 2023 vizyonları arasında önemli bir yere sahip olan TF-X Programı için görev sistemleri, sensörler ve aviyonik sistemleri geliştirmeye hazırlanmaktadır (<https://www.defenceturkey.com/en/issue/83>, erişim tarihi: 16.05.2021)

ANKA Projesi çerçevesinde ASELSAN tarafından özgün olarak Uçuş Kontrol Bilgisayarı, Görev Bilgisayarı, Ataletsel Seyrüsefer Sistemi ve Elektro-Optik Keşif, Gözetleme ve Hedef Tespit Sistemi geliştirilmiş ve sistemler entegre edilmiştir.

Yeni Nesil Temel Eğitimci (HÜRKUŞ-B) projesinde vazife bilgisayarı ve dijital kokpit görüntüleme üniteleri geliştirilmiştir, platformdaki diğer donanımlar görev bilgisayarına bütünleşmiştir. Operasyon Uçuş Yazılımı ile birlikte Dijital Harita Yazılımı da geliştirilmiştir ve Uçuş Testlerinden alınan geri bildirimler dikkate alınarak güncellemeler olmuştur.

ASELSAN IMAS aviyonik sistemlerin geliştirilmesinde T-129 ATAK Helikopterinden elde edilen bilgi birikimi de etkili olmuştur. Ancak Sikorsky firması ile uzun vadeli stratejik işbirliği anlaşması ASELSAN'a ulusal satışların yanında uluslararası satışlar için de farklı bir pencere açmıştır.

IMAS sadece Türkiye'nin satın aldığı 109 helikopterde değil (opsiyonel de dâhil 300 helikopter), Sikorsky tarafından üçüncü ülkelere satılacak en az 300 helikopterinde kullanılması mümkündür. ASELSAN tarafından geliştirilen ve üretilen yüksek teknolojili sistemler, dünyanın birçok ülkesinde kullanılan Sikorsky Kara Şahin helikopterlerinin standart aviyonik konfigürasyonunda yer almaktadır. Türk Genel Maksat Helikopteri Programı ile dünyanın en modern aviyonik mimarilerinden birine sahip yeni nesil genel maksat helikopteri TSK'nin hizmetinde olacak ve ASELSAN mühendisleri tarafından tasarlanan aviyonik sistemler pilotlara ve kullanıcılara sadece Türkiye'de değil, dünyanın diğer yerlerine de ihraç edilmek suretiyle hizmet verecektir.

Genel Maksat Helikopteri Projesi çerçevesinde EH Kendini Koruma Sistemi

alışmaları “Radar ve Elektronik Harp Sistemleri Sektör Başkanlığı” birimi altında yürütülmektedir. EH teslimatları gerçekleştirilmiştir (ASELSAN 2019 Faaliyet Raporu, s.109).

Türk savunma sanayisinin amiral gemisi ASELSAN; T-129 ATAK Helikopterleri, Türk Silahlı Kuvvetleri envanterinde bulunan diğerk helikopterler ((S- 70A Kara şahin, UH-1H/AB-205 ve AS-532 Cougar), F-16 Savaş Uçağı, HüRKUş ve ANKA insansız hava araçlarında yapmış olduğu aviyonik modernizasyon ile Sikorsky firması ile yapılan sözleşmede alt yüklenici olarak başta T-70 Genel Maksat Helikopter Programı kapsamında yapacağı aviyonik geliştirme projesi, Türkiye’nin Yerli Hafif Hizmet Helikopteri Geliştirme Programı çerçevesinde alacağı vazife, yeni nesil Türk savaş uçağı TF-X platformunda gerekleştireceğı özgün aviyonik sistemler ile Türkiye’nin teknolojik bağımsızlık çalışmalarında ön planda olmaya devam etmektedir.

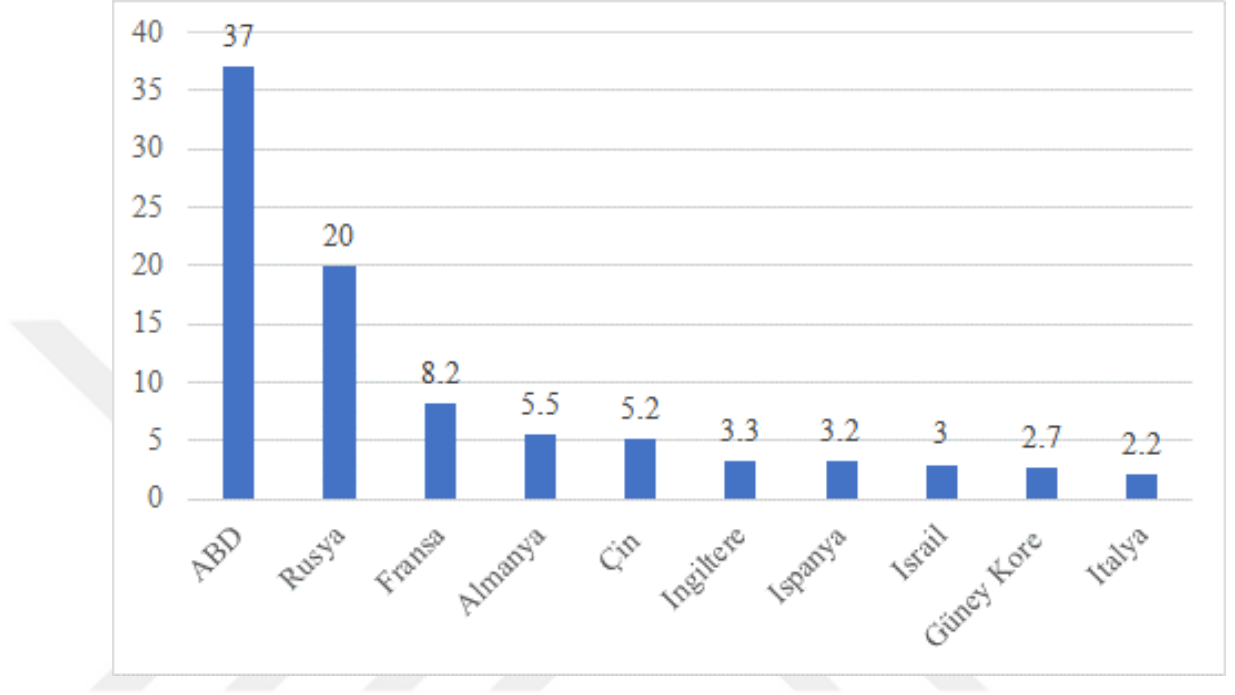
ASELSAN’ın tasarlayıp ürettiğı uçuş yönetimi ve diğerk alt sistemlerden oluşan aviyonik cihazlar ve sistemler Türk Silahlı Kuvvetleri tarafından gerçekleştirilen operasyonlarda başarı ile kullanılmaktadır. ASELSAN’ın aviyonik sistemlerdeki başarısı ve dünyada kendini kanıtlamış olması sebebiyle sahip olduğu birikimin savunma sanayine doğrudan katkı sağladığı gerçeğini göz ardı edemeyiz.

“Defense News Top 100” listesine 2019 yılı itibariyle 7 Türk şirketi girmiştir. Ancak hiçbiri ASELSAN’ın gsterdiğı başarıyı henüz gösterememektedir. ASELSAN gelir olarak Türkiye’nin en güçlü savunma sanayi firması konumundadır. ASELSAN’ın aviyonik sistemlerdeki başarısı ve dünyada kendini kanıtlamış olması da bu listede her geçen gün yükselmesiyle de açıklanabilir.

4.1.4. Türkiye’nin Savunma Sanayisinde İhracat/İthalat Durumu ve ASELSAN’ın Etkisi

Öncelikle dünya ülkelerinde askeri ihracat konumunu incelediğimizde 2015– 2019 yılları arasındaki beş büyük tedarikçi/ihracatçı lkeler Amerika Birleşik Devletleri, Rusya, Fransa, Almanya ve Çin olduğunu görmekteyiz. Bu beş ülke toplam ihracat hacminin %76’sını oluşturmaktadırlar. şekil 6.3’te ilk on ülke ve küresel payları gösterilmektedir. 1950 yılından bu yana ABD ve Rusya (ya da 1992 ncesi Sovyetler Birliğı) devamlı olarak en büyük tedarikçiler konumundadırlar, ancak Rusya ile

Amerika arasında makas her geçen yıllar artmaktadır. Şöyle ki: 2015–2019 arası ABD silah ihracatı küresel toplamın %36'sını oluşturmakta ve 2010–2014'e göre %23'lük artış göstermektedir. Buna mukabil, Rusya'nın 2010–2014'te %27 olan silah ihracat payı 2015–2019'da %21'e gerilemiştir.



Şekil 4. 3. En büyük Silah İhracatçısı Olan Ülkeler (2015-2020 Yılları Arası)

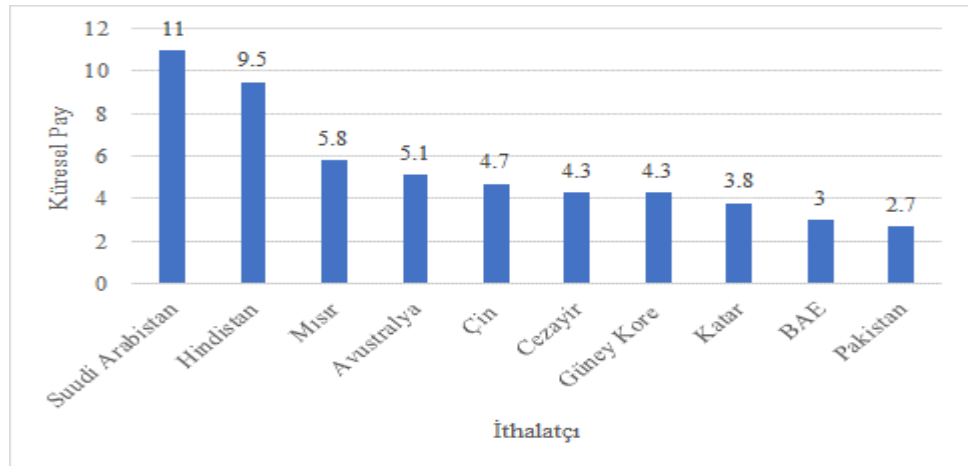
KAYNAK: <https://reliefweb.int/report/world/trends-international-arms-transfers-2020>, Erişim Tarihi: 20.05.2021

2010–2014 ve 2015–2019 yılları arasını karşılaştırdığımızda büyük silahlar satışları bakımından Uluslararası transfer hacmi yüzde 5,5 büyümüştür. Bu oran soğuk savaşın sonlanmasından bu yana en yüksek düzeye ulaşmaktadır. Ayrıca 2000 yılından itibaren istikrarlı bir şekilde büyüdüğü görülmektedir.

ABD ve Rusya'dan sonra diğer üç büyük tedarikçi ülkelerin 2010–2014 ve 2015–2019 yıllarını karşılaştırdığımızda Fransa'nın %72, Almanya'nın %17 ve Çin'in %6,3 oranında artış gösterdiğini tespit ediyoruz. Burada dikkatimizi çeken bir husus belirtilen zaman aralığında Fransa'nın müthiş bir sıçrama yaptığıdır. Günümüzün problem sahaları incelendiğinde (Libya, Suriye, Doğu Akdeniz, Cezayir, Ürdün vs.)

ve Fransa'nın bu yerlerde nüfuzunu artırmaya çalışmasında yaptığı askeri harcamaların bu bölgelere nüfuz etmek veya nüfuzunu korumak maksadıyla gerçekleştirdiğini çıkarmak mümkündür.

İlk 10 tedarikçi listesine tarihsel olarak ABD ve Rusya hâkimdir ve Batı Avrupalı tedarikçiler ve genellikle daha önce ilk 10'da yer alan tedarikçiler (Çin gibi) bulunmaktadır. 2015–2019 yılları arasında Güney Kore ilk defa ilk 10 tedarikçi grubuna girmiştir. Güney Kore savunma sanayisinin de gelişmekte olduğu gerçeği göz ardı edilmemelidir. Tezimizin başında da belirttiğimiz gibi çevresel tehditler, ülkelerin savunma sanayilerinin geliştirilmesinde etken olduğunu belirtmiştik. Nitekim Güney Kore yıllardır kendisini düşman olarak gören Kuzey Kore'nin sınır komşusudur ve savunma sanayisini Kuzey Kore'ye karşı geliştirme ihtiyacı içinde bulunmuştur ve bugünkü geldiği nokta önemlidir. Ayrıca, hem ihracatçıda hem de ithalatçıda İlk onda yer alan iki ülke dikkatimizi çekmektedir. Bunlar Çin ve Güney Kore'dir. SIPRI'nin 2015–2019 yılları arasını kapsayan 5 yıllık periyotta tespit etmiş olduğu 160 ithalatçı ülkeden ilk beşe Suudi Arabistan, Hindistan, Mısır, Avustralya ve Çin girmektedir ki toplam ithalatın yüzde 36'sını oluşturmaktadırlar. Şekil 6.4'te ilk on ülke ve küresel payları gösterilmektedir. Suudi Arabistan ABD'nin en büyük silah alıcısı durumunda bulunmaktadır. Belirtilen zaman aralığında bölgesel olarak baktığımızda ise Asya ve Okyanus bölgesi ilk iki sırayı almaktadır ve %41'lik orana sahiptir. Onları yüzde %35 ile Orta Doğu bölgesi takip etmektedir.



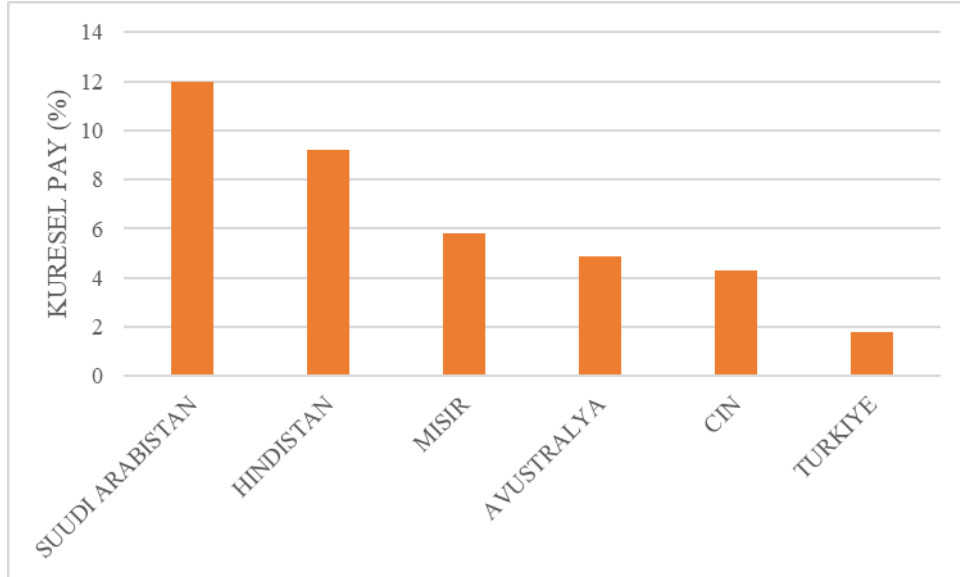
Şekil 4. 4. En Büyük Silah İthalatçısı Ülkeler (2015-2020 Yılları Arası)

Kaynak: <https://reliefweb.int/report/world/trends-international-arms-transfers-2020>,

Erişim Tarihi: 20.05.2021

Bir diğ er ilginç veri 2010–2014 ve 2015–2019 arasında Orta Doğu bölgesine ithalat artışın %61 arttığı, buna mukabil Amerika bölgesine ise %–40 azaldığı yönündedir (SIPRI Yearbook 2020, Armaments, Disarmament and International Security s.12-13). Bu da dünyadaki bölgesel risklerin yüksek olduğu, çatışmaların yoğunlaştığı yerleri göstermesi bakımından güncel durumla karşılaştırdığımızda doğrulayıcı bir tespit olarak karşımıza çıkmaktadır.

Türkiye 2015-2019 beş yıllık dönemde ilk on ülke içerisinde hem ithalatçı hem de ihracatçı ülke konumunda bulunmamaktadır. Oysa 2011-2015 yıllarını kapsayan dönem için Türkiye’nin yüzde 3,4’lük payıyla en çok ithalat yapan ülke olarak listede 6. sırada yer aldığı görülmektedir. Şekil 4.5’te 2011-2015 yılları arası tedarikçi konumundaki ilk on ülke ve küresel payları gösterilmektedir. 2015-2019 yılları arasında ilk on ithalatçı ülke konumundan çıkmış bulunmaktayız. Savunma sanayisinin gelişmesiyle ihracat oranımızı tam olarak listeye yansıtamazsak bile ithalatın azaltılması ülke ekonomisi için ödemeler dengesi yönünde önemli bir gelişme olarak algılanmalıdır.

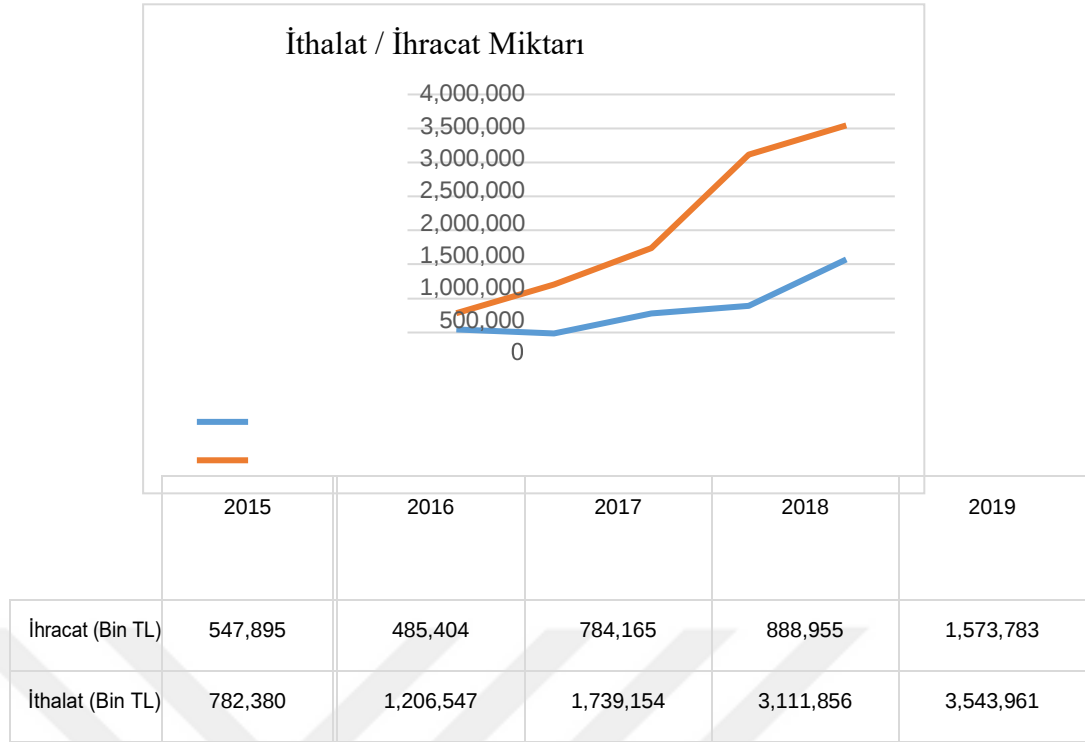


Şekil 4. 5. En Büyük Silah İthalatçısı Ülkeler (2015-2019 Yılları Arası)

Kaynak: SIPRI Yearbook 2019, Armaments, Disarmament and International Security

Ülke ihracat oranından ASELSAN şirket bazına incelememizi yaptığımızda, ülke ile paralel gelişme gösterildiğini izlemekteyiz. ASELSAN adına ihracat ve ithalat girişimlerinde bulunan birim Global Dış Ticaret ve Pazarlama A.Ş.dir. İşletme, her türlü sivil ve askeri elektronik ürünlerin ve sistemlerin ithalat, ihracat ve pazarlama aktivitelerini ve uygulamalarını yürütmek üzere Ankara'da kurulmuştur. İşletmenin tamamı ASELSAN A.Ş.'nindir. İşletmenin kurulduğu tarih 06 Ağustos 2019'dur (ASELSAN Faaliyet raporu Finansal Bilgiler 2019: 11). ASELSAN gelirleri, sipariş usulüne göre üretilen, mamul satışı, hizmet, ticari mallar ve hak ediş antlaşmalı satışları kapsamaktadır. GMHP kapsamında alt yüklenici firma olarak ASELSAN Aviyonik sözleşmesi kapsamında siparişe dayalı sözleşme koşulları çerçevesinde faaliyet icra etmektedir.

Şekil 4.6.'da ASELSAN'ın son 5 yılda tüm kalemlerde gerçekleştirdiği ithalat ve ihracat miktarı gösterilmektedir. 2015-2019 yılları arasında yurt dışına yapılan satışlar 547 milyon TL'den 1573 Milyon TL'ye çıkarak yaklaşık 2,8 kat bir artış gerçekleştirilmiştir. Geline nokta itibariyle tatmin edici bir sonuçtur. Lakin ithalatta ise belirtilen süre içinde daha fazla bir artış (4,5 kat) gerçekleştirilmiştir. İthalatı karşılama oranı 1.43'ten 2.25'e yükselmiştir. Elbette ki ihraç edebilmek maksadıyla ithal etmek bir gereklilik ve zorunluluktur, çünkü ürün imalatı için ham maddeye ihtiyaç duyulabilmektedir. Ancak ödemeler dengesi açısından bu oranın düşürülmesi hem ASELSAN hem de ülke ekonomisi için elzemdir.



Şekil 4. 6. ASELSAN İthalat / İhracat Miktarı (2015-2019 yılları arası)

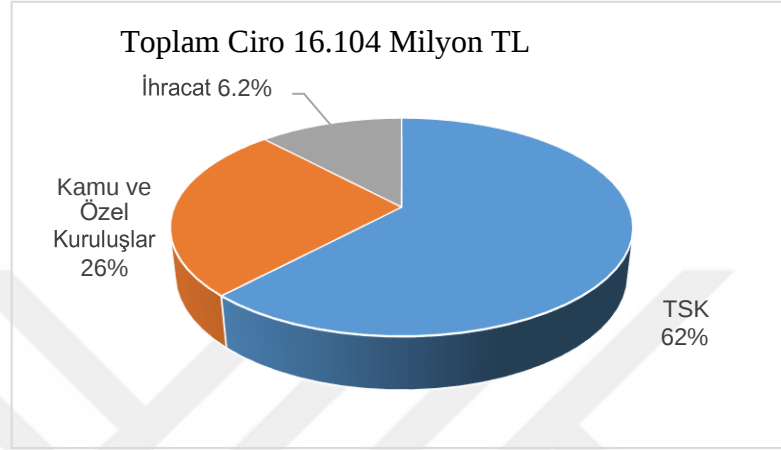
Kaynak: <https://www.aselsan.com.tr/tr/yatirimci-iliskileri/yillik-faaliyet-raporlari>, erişim tarihi: 22.05.2021

2018 yılında yapılan yaklaşık 889 milyon TL. ihrac satışları 2019 yılı itibari ile yaklaşık 1.574 milyon TL'ye yükselerek %77'lik bir artış gerçekleştirilerek oldukça yüksek bir oran elde edilmiştir. Yukarıdaki şekil de bu açıkça tespit edilebilmektedir. Özellikle 2018 yılında gerçekleşen ithalat miktarı da ihracata göre çok daha yüksektir.

Bir sistemin envantere kabul edilmesi projesinin başlamasından teslimatına kadarki zaman dilimi ortalama 4-5 yılı bulduğu gerçeği dikkate alındığında, 2018 yılında yapılan ithalatın yaklaşık 2022-2023 yılları arasında kendisini ihrac ürün olarak piyasaya sürülebileceği gerçeği de unutulmamalıdır. Özellikle pahalı bir sistemler topluluğu olan aviyonik ürünlerin yurt dışına ihracı başlayacağı yıllarda ithalat / ihracat farkının ciddi oranda kapatılacağı, belki de ihracatın ithalatı geçeceği öngörümüzü de belirtmek isteriz.

ASELSAN'ın 1 Ocak-31 Aralık 2019 tarihleri arasındaki konsolide net satışlarının 11.438.768 bin TL'si yurt içi satışlar, 1.573.783 bin TL'si ise yurt dışı (ihracat)

satışlarından oluşmaktadır. ASELSAN, 2019 yıl sonu itibarıyla Türk Silahlı Kuvvetleri'ne yaptığı 13 milyar 13 milyon TL'lik satışın yüzde 62'sini gerçekleştirmiştir. Bunun %26'sı ise özel kuruluşlara/diğer kurumsal alıcılara yapılırken, %12'si ihracattır. Bu oran ihracatın henüz yeterli seviyede olmadığını göstermektedir (Şekil 4.7).



Şekil 4. 7. ASELSAN 2020 Yılı Mali Durumu

Kaynak: <https://www.aselsan.com.tr/tr/yatirimci-iliskileri/yillik-faaliyet-raporlari>,
erişim tarihi: 22.05.2021

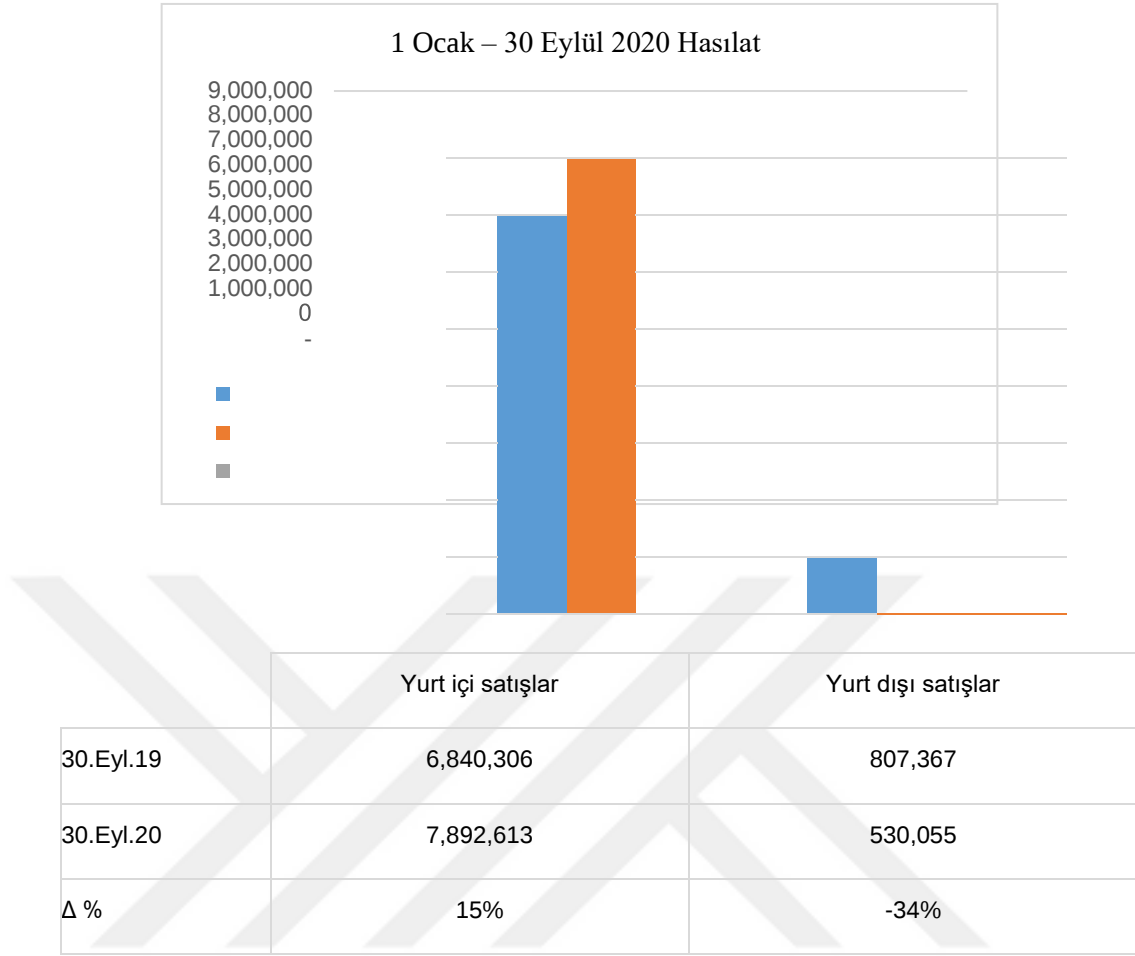
ASELSAN yaklaşık satışların sekizde yedisini yurt içine gerçekleştirirken, sadece sekizde birini yurt dışına ihraç etmektedir. Yurt içi satışların yaklaşık sekizde beşi de TSK'ya yapılmaktadır. Ana görevi milli savunmanın dışa bağımlılığını azaltmak olduğu için yurt içi satışların çoğunluğunun TSK'ya olması kadar olağan başka bir durum söz konusu olamaz, ancak ihracatın artırılması gerçeği göz önünde bulundurulmalıdır.

ASELSAN sadece 2019 yılında 3 milyar 43 milyon ABD doları miktarında yeni antlaşma/sipariş imzalanmıştır. ASELSAN'ın gelecek yıllara ait üzerindeki toplam sipariş miktarı ise 9,7 milyar ABD dolarıdır. Yıllara sâri olarak bu rakamlar ASELSAN ve ülke ekonomisine girdi olarak yansıyacaktır. Önemli olan nokta ihracatın artmaya devam ettiğidir. Gerek yurt içi gerekse yurt dışında büyümesine ve cirosunu artırmasına devam etmekte olan ASELSAN'ın sadece askeri ürünlerle silahlı kuvvetlerimize bağlı kalmadan, hem sivil alanda, hem de askeri alanda ihracata yönelmiş olması, firmanın büyüme ve gelişmeyi amaçlayan yapıda olduğunu

göstermektedir.

Hem yurt için hem de yurt dışı çalışmalarıyla ASELSAN, 2019 yılı itibariyle tarihi ciro ve kârlılık rakamlarına ulaşmıştır. Uluslararası pazarlarda etkinliğini artıran ASELSAN, 11'i yurt dışında olmak üzere toplam 26 iştirak ve şubesi ile küresel bir savunma sanayi işletmesine dönüşmeye başlamıştır. T-70 Sikorsky helikopterinin yurt dışı satışı ile bu ivme hızlanacaktır.

ASELSAN yönetimi 2020 yılında cirosunun % 40-50 oranında artacağını öngörmüş, organizasyonel çalışmaları ve verimlilik ile alakalı hayata geçirdikleri muamelelerin kârlılık üzerindeki pozitif etkilerini 2020 yılına açık bir biçimde yansıyacağı beklentisinde bulunmuşlardır (ASELSAN 2019 Faaliyet Raporu, s.16). Oysa 1 Ocak – 30 Eylül 2020 tarihlerini kapsayan finansal rapora göre yurt içi satışlarda sadece %15 artış gösterildiği, buna mukabil ihracatın ise %34 oranında düştüğü kaydedilmiştir (Şekil 6.8). Bunun en büyük sebebinin Covid-19 sebebi ile küresel bir krizin yansıması olarak düşünülebilir.



Şekil 4. 8. ASELSAN Hasılat Miktarı (1 Ocak – 30 Eylül 2020 Dönemi)

Kaynak: <https://www.aselsan.com.tr/tr/yatirimci-iliskileri/yillik-faaliyet-raporlari>,
erişim tarihi: 22.05.2021

Ancak yukarıda da belirttiğimiz gibi Savunma Sanayi Sektör projelerin hasılatı 4-5 yıl sonra gerçekleşmektedir. ASELSAN’da uzun dönemli planlarla hareket eden ve bu istikamette imza altına alınmış yıllara yaygın sözleşmeli proje miktarı ise 30 Eylül 2020 tarihinde 9,5 Milyar ABD dolarına erişmiştir. Dolayısıyla kısa vadeli göstergelerin yorumlanması yanlış sonuçlar doğurabilir. Hedef bölge ve ülkelerin belirlenmesi, pazarlamaya odaklanılması, doğrudan satışın yanı sıra üçüncü ülkelere satışlara yönelik stratejik işbirlikleri (Sikorsky firmasıyla yapılan GMHP kapsamında yapılan işbirliği gibi) Şirket’in büyüme hedefi içinde olmalıdır.

İhracatın artırılması maksadıyla, global pazarlarda fark yaratan dinamik iş

yetkinleştirme ve pazarlama faaliyetleri yürütülmesi gerekmektedir. ASELSAN, bugün orijinal dizaynı, modern elektronik aygıt ve sistemler ile bu imkânı kullanmaya çalışmaktadır. T-70 Türk Genel Maksat Helikopter Programı henüz ihraç noktasına gelmese de, aşağıda belirteceğimiz diğer hava araçların aviyonik modernizasyonu ve geliştirilmesi kapsamında yapılan anlaşmalar ve girişimler ASELSAN'ın küresel pazarda etkin bir konuma doğru yoluna devam ettiğinin bir göstergesidir:

İsmi belirtilmeyen bir yurt dışı müşterisinin AH-1E Kobra Helikopterlerinin aviyonik modernizasyonu ile ilgili bir sözleşme imzalanmıştır. Bu modernizasyon projesi ile aviyonik sistem ihracatına yönelik önemli bir aşama kaydedilmiştir. Proje çerçevesinde helikopterlerin, görev bilgisayarı başta olmak üzere kokpit gösterge ve kontrol, hedef tespit ve nişangah, seyrüsefer, görev ve silah yönetim sistemleri ASELSAN özgün ürünlerinden oluşan ekipmanlar ile modernize edilerek yedek parça ve yer destek teçhizatları teslim edilmektedir. Bununla birlikte bu sözleşmenin kapsamı, yapılan sözleşme değişikliği ile ilave AH-1F Kobra Helikopterleri modernizasyonu ile genişletilmiştir (<https://www.defenceturk.net/aselsanin-2017-yili-nasil-gecti-2>, erişim tarihi 15.12.2020)

Bununla birlikte Anadolu Ajansının haberine göre; ASELSAN ile dünyanın önde gelen uçak üreticilerinden ANTONOV arasındaki iş birliği anlaşması kapsamında; kargo uçağı, genel maksatlı uçak ve bölgesel yolcu jeti gibi farklı görevleri yerine getirebilecek şekilde yapılandırılabilen AN-148 uçak ailesinde ASELSAN'ın aviyonik sistemleri ve görev ekipmanları kullanılacaktır. (<https://www.aa.com.tr/tr/turkiye/aselsan-dan-bir-gunde-7-imza/815623>, erişim tarihi 16.12.2020)

Ayrıca hem Sikorsky firması ile yapılan sözleşme hem ANTONOV uçak üreticisiyle yapılan iş birliği anlaşması hem de AH-1E ve AH-1F Kobra Helikopterlerinde yapılan modernizasyon ile yurt dışına ihraç edilmesiyle ASELSAN, aviyonik sistemler konusunda dışa açılım sürecini başlatmış ve dünyada kendine yer edinmeye çalışmaktadır.

Yurt dışı ihracat faaliyetleriyle birlikte yurt içinde de ASELSAN'ın aviyonik sistemler konusunda etkin ve isminden söz ettiren bir kuruluş olduğunu belirtmekte

faýda vardır. Zira herhangi bir hava aracına yapılacak aviyonik sistemlerin geliştirilmesinde veya modernizasyonunda öncelikle ASELSAN'ın yetkinliğine başvurulmaktadır. Bunun en güzel örneği ASELSAN'ın TUSAŞ ile arasında, Özgün Helikopter Programı Sözleşmesi (T625 GÖKBİY) çerçevesinde orijinal olarak yetkinleştirilecek hafif sınıf askeri ve sivil helikopterler için aviyonik sistem bütünleşmesi ve aviyonik donanım tedarikini kapsayan, toplam miktarı 68 milyon ABD Doları olan bir alt yüklenicilik sözleşmesinin imzalanmış olmasıdır (imzalanması-582015, erişim tarihi 20.12.2020). Özgün helikopter, SSB'liğının Türkiye'de üretilmesini planladığı yerli helikopteridir. T-70 GMHP'nda olduğu gibi bu helikopterin de aviyonik sistemlerinin geliştirilmesi ASELSAN'a bırakılmıştır.

ASELSAN tarafından 2019 yılı içerisinde gerçekleştirdiği bir kısım ihracat kalemlerini incelediğimizde (ASELSAN 2019 Faaliyet Raporundan istifade edilmiştir) bunlardan bir kısmı aviyonik sistemler, çoğunluğu ise diğer kalemlerden oluşmaktadır. Onlarca ülkeye⁴ ihracat yaptığı görülen ASELSAN, sadece aviyonik sistemlerde değil, aynı zamanda ürün yelpazesini arttırarak başarılı bir sonuç gösterdiği anlaşılmaktadır.

Ayrıca aviyonik sistemleri bir bütün olarak ihraç ettiği gibi, sistemi oluşturan her bir üniteyi (seyrüsefer sistemi, haberleşme sistemi, Elektronik harp üniteleri vs.) ayrı ayrı ihraç ettiği de görülmektedir. Bir diğer husus ASELSAN bazı ürünleri hangi ülkelere ihraç ettiğini bu aşamada deklare etmemektedir. Bunu da güvenlik gerekçesi veya karşı ülkenin talebi olarak görebiliriz.

Mikroelektronik, GÜDÜM ve Elektro-Optik Sektör Başkanlığı birimi altında Genel Maksat Helikopteri Programı kapsamında, TUSAŞ ve Sikorsky şirketleriyle yürütülen alt yüklenicilik antlaşmaları ile vazife, seyrüsefer, iletişim ve elektronik harp sistemlerini yetkinleştirilmesi, üretilmesi ve bütünleşme uygulamaları ASELSAN tarafından gerçekleştirilmektedir. Proje çerçevesinde, yetkinleştirme uygulamaları tamamlanmış, test ve doğrulama süreci sürmektedir. 2020 yılının ilk yarısından itibaren alan uçuş testlerine başlamıştır (ASELSAN 2019 Faaliyet Raporu, s.95). Kalifikasyon ve onay aşamasını geçmeyi müteakip öncelikle yurt içi, müteakiben yurt dışı satışları gerçekleşecektir.

⁴Pakistan, Endonezya, Somali, Azerbaycan, Umman, Katar, Filipinler, Güney Kore, Kuveyt, Tunus, Uruguay, Kazakistan, Şili, Suudi Arabistan, Ukrayna, Kuzey Makedonya, İspanya ve Macaristan bir kısım ülkelerdir.

ASELSAN, yılın son gününde mühim bir ihracat başarısına daha imza attı. ASELSAN yabancı bir müşteriyle 38,3 milyon dolar değerinde antlaşma imzaladığını açıklamıştır. ASELSAN'dan konuyla ilgili KAP'a yapılan açıklama şöyledir.

“ASELSAN ile uluslararası bir müşterisi arasında; komuta ve kontrol sistemi, anti-tank füze fırlatma sistemleri, ataletsel navigasyon sistemleri ve atış yeri tespit sistemlerinin ihracatı ile ilgili olarak, toplam bedeli 38.266.780,- ABD doları tutarında bir yurt dışı satış sözleşmesi imzalanmıştır. Söz konusu sözleşme kapsamında teslimatlar 2021 yılında gerçekleştirilecektir.” denilmiştir. Savunma alanında uzman olanlar, ASELSAN’ın ihracatını yüksek olasılıkla Katar’a yapması dikkat çekmektedir (<https://tolgaozbek.com/savunma/turk-savunma-sanayi/aselsandan-yilin-son-gunu-ihracat/>, erişim tarihi 31.12.2020).

Bu satış içinde ataletsel navigasyon sistemleri aviyonik sistemlerin bir alt unsurunu oluşturmakta ve T-70 helikopterine monte edilen aviyonik sistem ünitelerinden biri olduğu tahmin edilmektedir. ASELSAN’ın yeni nesil ürünleri ile kayda değer bir ticari satış başarısı ile yılı tamamlamış olduğunun altını çizmek gerekmektedir.

T-70 Genel Maksat Helikopter Programı kapsamında Sikorsky firmasıyla yapılan sözleşmede Türkiye’nin helikopter ihtiyacı 109 olarak belirlenmiştir. Buna ilave olarak uzun dönem helikopter ihtiyacı toplamda 300 olarak hedef gösterilmiştir. Burada ihracat üzerine önemli olduğunu düşündüğümüz en önemli husus Türkiye tarafından satın alınan her bir helikopter için aynı miktarda helikopterin Sikorsky tarafından 3’üncü ülkelere satmak üzere Türkiye’den alma taahhüdünün bulunmasıdır. Yani, Türkiye 3000 adet helikopter satın almış olsa, Sikorsky’nin uluslararası satışlarda Türk sanayi kabiliyetlerini kullanma taahhüdü doğrultusunda 300 helikopteri T-70 Sikorsky helikopteri adı altında dünyaya Türk helikopteri olarak satışı sağlanacaktır.

ASELSAN’ın yapmış olduğu aviyonik sistemlerin S-70i helikopterine entegre edilmesiyle meydana gelen T-70 helikopterinde kullanılan IMAS sistemi dünyada talep edecek ülkelere ihraç edilirken ASELSAN ürünü olarak satışı sunulacaktır. Bunun maddi getirisi elbette büyük. Ancak elde edilecek gelirden ziyade dünyada birçok Sikorsky kullanan/kullanacak ülkeler açısından ASELSAN, aviyonik sistemlerde söz sahibi olacak ve kendisinin çok daha kolay tanıtımını yapmış olacaktır.

Müteakip dönemlerde ASELSAN, hem yeni aviyonik sistemler konusunda hem de

farklı ürünler satışında kendinden söz ettirecek, rekabet üstünlüğünü ele geçirecek ve elde bulundurması imkânına kavuşacaktır. Sözleşmenin ihracat boyutunda en önemli getirisi budur.

Türk Genel Maksat Helikopteri Programı sayesinde ASELSAN mühendisleri tarafından Türk pilotlarının ihtiyaçları doğrultusunda şekillenen ve tasarlanan dünyanın en modern aviyonik mimarilerinden birine sahip yeni jenerasyon genel maksat helikopteri, yalnızca Türk Silahlı Kuvvetlerinin hizmetinde olmayacak dünyanın diğer yerlerine de ihraç edilmek suretiyle hizmet verecektir. Diğer ülke kullanıcıları tarafından farkındalık oluşturacağı gibi, ASELSAN'ı aviyonik sistemleri konusunda dünyada önemli şirket konumuna yükseltecektir.

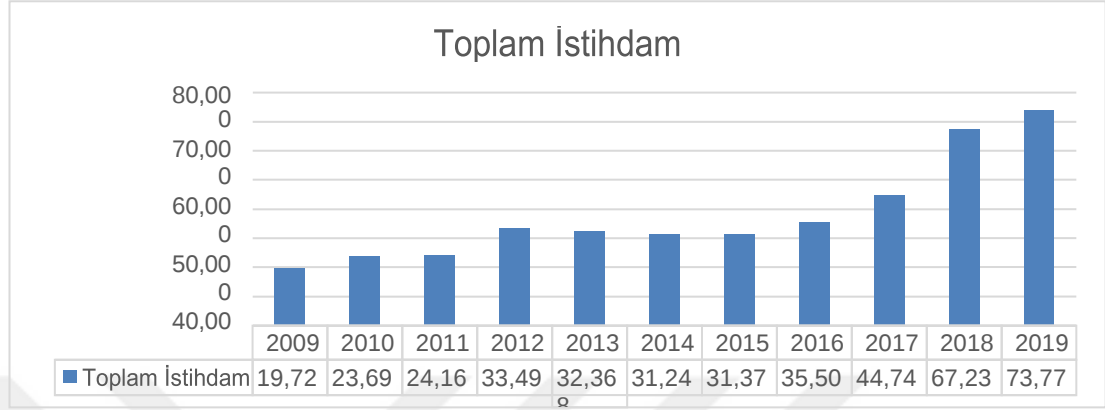
4.1.5. Ekonomik Faaliyetin İstihdam İle İlişkisi

Savunma sektöründeki harcamaların istihdama etkisi yönünde yapılan araştırmalarda verilerin ele alınış biçimine göre farklı sonuçlar ortaya çıkardığı görülmektedir. Çelik, 1980-1995 dönemleri arasında Türkiye için analiz ettiği çalışmada savunma harcamalarının istihdamı olumsuz yönde etki ettiğini ileri sürmüştür (Çelik, 1999: 45).

Okur (1992) çalışmasında, savunmayı meydana getiren hava, deniz ve kara kuvvetlerine ait imalathanelerde sivil personelin istihdam yapılması, bu durumda istihdamı artırıcı bir etki yarattığını ortaya koymaktadır (Okur, 1992: 52). Bir diğer çalışmada Uçar (1973) yılında Smith tarafından yapılan çalışmayla, istihdamın savunma harcamasıyla beraber artacağı görüşünün ileri sürüldüğünü ifade etmiştir (Uçar 2003: 48).

Araştırmacılar tarafından farklı teoremler öne sürülse de farklı sonuçlar elde edilse de askeri sektörünün teknoloji yatırımı yapan ve bu bağlamda yeni işletmelerin kurulmasına öncülük eden bir sektör olması münasebetiyle birçok ekonomist tarafından istihdama pozitif yönde etki ettiği düşünülmektedir. Ayrıca savunma sanayisi yarattığı fırsatlarla yan endüstrinin de canlanmasına destek vermektedir. Yan endüstrisinin gelişmesiyle istihdam rakamlarında artış gözlemlenebilecektir. Ancak burada bazı şerhlerin de konulduğunu belirtmek isteriz. Çünkü savunma harcamaları için ayrılan kaynak ve yatırımlar diğer alanlara yapılacak yatırımları ve kaynakları azaltılmasından dolayı, kaynağın azalacağı sektörlerde istihdam azalabilecektir.

Şekil 4.9’da, 2009-2019 yılları arasında Türkiye’de savunma ve havacılık sanayinde istihdam edilen personel sayısı gösterilmektedir. 2010 ve 2012 tarihlerinde savunma istihdamında bir artış olduğu görülmektedir. 2010 yılında istihdam yüzde 20,1 artış olmuşken, 2012 yılındaki bu artış yüzde 38,6 olmuştur.



Şekil 4. 9. Savunma ve Havacılık Sanayinde İstihdam Durumu 2009- 2019

Kaynak: <https://www.sasad.org.tr/uploaded/Sasad-Performans-Raporu-2019.pdf>,

Erişim Tarihi: 22.05.2021

Bu dönemde Sanayi istihdamı ise en fazla yüzde 9,8 büyümeye gerçekleştirebilmiştir. Her ne kadar Savunma sektörünün ülkedeki toplam istihdamdaki oranı küçük olsa da, sektörün büyümesiyle dolaylı olarak yan sanayi etkilenmekte ve toplam istihdama daha fazla katkı yapmaktadır. Son on yılda savunma ve havacılık sanayisinde istihdam artışı yüzde 374 gibi büyük bir rakama tekabül etmektedir. Özellikle 2018 yılındaki istihdam oranı diğer yıllara oranla daha fazladır ve 2017 yılına nazaran yüzde 50,28 oranında bir yükseliş göstermiştir. Bu oran 2019 yılında yüzde 9,72 de kalmıştır. Bununla birlikte sürekli bir artış olduğu görülmektedir. (Savunma ve Havacılık Sanayi 2009-2019 yıllarına ait Performans Raporları)

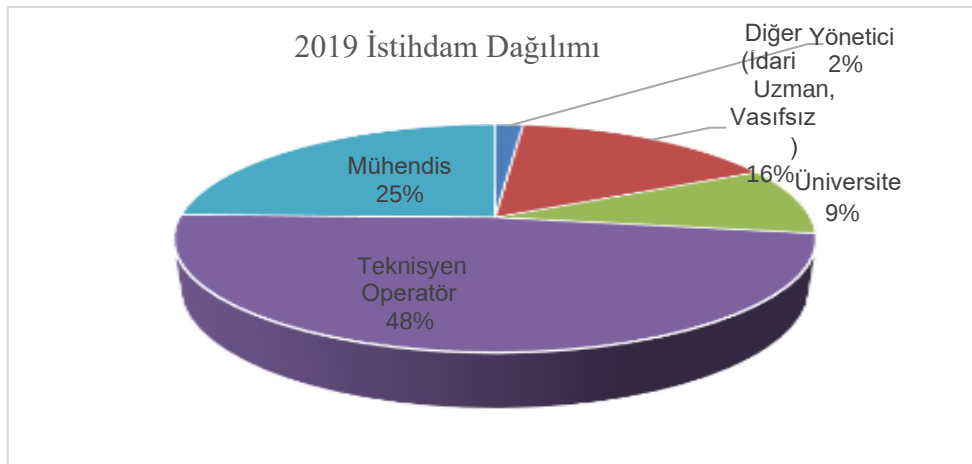
Burada dikkat edilmesi gereken bir diğer önemli kriter ise Kurum personelinin insan kaynakları ve istihdam politikasıdır. Doğru yetenekleri doğru birimlerde ve doğru zamanda istihdam etmek politikanın temelidir. Her kurumun görevlerini dinamik ve verimli bir biçimde yerine getirebilmesi için, şirketlerin kendi alanlarında uzmanlaşmış, ulusal ve uluslararası seviyede gereksinim hissedilen özelliklere sahip personel istihdam etmesi ve bu personelin özelliklerinin geliştirilmesi ve

sürdürülebilirliğinin sağlanması oldukça önemlidir.

Üretilen gemiler, uçaklar, helikopterler, aviyonik sistemler gibi askeri teçhizat savunma sanayinde teknoloji yoğun üretim tekniklerine ihtiyaç duyulmaktadır. Dolayısıyla, bu noktada mühim olan kıstas savunma endüstrisinin yaratacağı istihdamın da üretilecek ürünlerin cinsine bağlı olacaktır. Diğer taraftan günümüzde savunma sanayinde faaliyette bulunan firma sayısının artmasıyla birlikte sektörde kalifiye eleman istihdamında hızlı bir artış olduğu gözlemlenmiştir. Faaliyetlerine yeni başlayan veya hızla ilerleme kaydeden savunma sanayi şirketleri, yeni iş imkânları yaratmayı sürdürmektedir.

Savunma sanayinin oluşturduğu istihdam fırsatları, askeri teknolojinin üretimde kullandıkları teknikler ile ürünlerin doğasına ve karmaşıklığına yansıyan teknolojiler de önemli etki yapmaktadır. Askeri teknoloji, büyük miktarda kalifiye, kaliteli işgücü kullanan ileri bir teknoloji özelliğindedir (Görkem ve Işık, 2008). Özellikle yazılım üzerine kurulu olan aviyonik sistemlerde çalışacak personelin de nitelikli personel olması elzem bir uygulama olarak karşımıza çıkmaktadır.

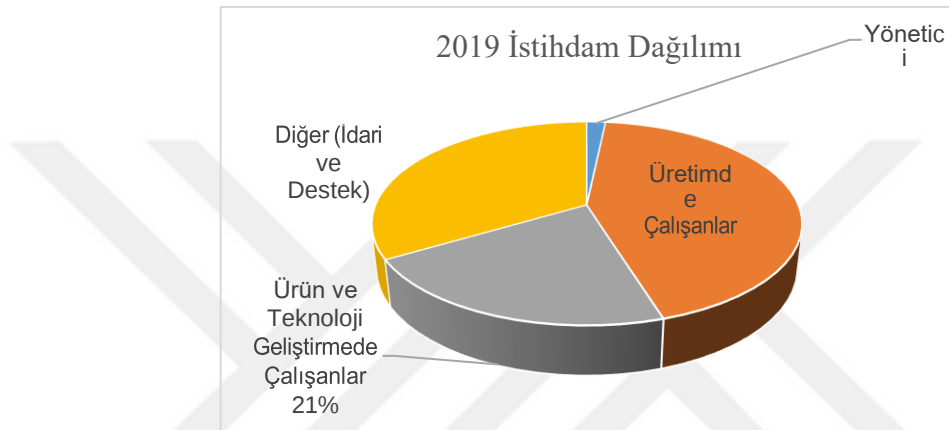
2019 yılında savunma ve havacılık sektöründe istihdam edilen personelin nitelikleri verilmiştir. 2019 yılı için sektördeki personel istihdamı, toplamda 73.771 düzeyindedir ve bu sayının %25'i (18.171) mühendis, %9'u (7.049) üniversite mezunu çalışanı, teknolojik üretim, dizayn ve Ar-Ge faaliyetlerinin yoğunluğunun bir göstergesidir. Diğer taraftan; yönetici kadrosunda (1.244) çalışan kişilerin sayısının diğer çalışan (11.815) sayısına göre az olmasının yanında operatör/teknisyen (üretici kadrosunda bulunanlar) sayısının (35.492) ise toplam çalışan sayısının yarısı kadar olması üretkenlik ve verimliliğe verilen önemine işaret etmektedir.



Şekil 4. 10. Savunma ve Havacılık Sektöründe İstihdam Dağılımı (2019)

Kaynak: Savunma ve Havacılık Sanayi Performans Raporu 2019

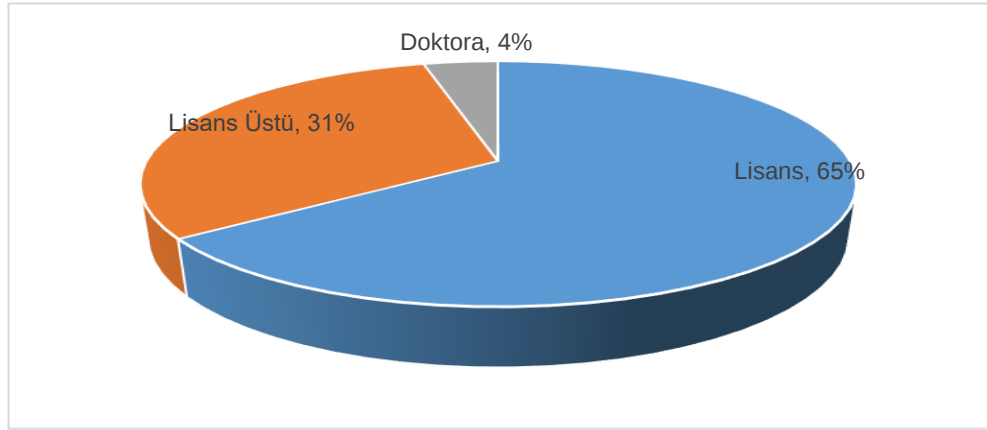
Şekil 4.10’da savunma ve havacılık sektöründe 2019 yılında istihdam edilen personelin çalıştığı yerler belirlenmiştir. Savunma ve havacılık sanayisinde Sektör istihdamının yoğun olarak Ürün - Teknoloji Geliştirme ve Üretim alanlarında yapılması sektörün etkinliği ve sektör verimliliği açısından güzel bir göstergedir. İstihdam edilen personelin yarısından fazlası geliştirme ve üretim bölümünde çalışmakta, idari ve destek biriminde çalışanların oranı ise %33’tür.



Şekil 4. 11. Savunma ve Havacılık Sektöründe İstihdam Yerleri (2019)

Kaynak: Savunma ve Havacılık Sanayi Performans Raporu 2019

Şekil 4.11’de Savunma ve Havacılık Sektöründe istihdam edilen mühendislerin 2019 yılına ait akademik dağılımı gösterilmektedir. Sektörde işçi profili incelendiğinde 18.171 mühendis arasında %4 doktora, %31 Yüksek Lisans ve %65 lisans seviyesinde personel istihdam edildiği görülmektedir. İstihdam edilen mühendislerin akademik alanda kendini geliştirmiş elemanlar arasından seçildiği, istihdamının nicelik olarak arttığı sonucuna ulaşılmıştır. Savunma ve havacılık sektörünün teknoloji-yoğunluklu bir sektör olması münasebetiyle burada istihdam edilen personelin nicelik olarak kaliteli olması gerektiği bilinmelidir.



Şekil 4. 12. Savunma ve Havacılık Sektöründe Mühendislerin Akademik Dağılımı (2019)

Kaynak: Savunma ve Havacılık Sanayi Performans Raporu 2019

Şekil 4.13'te de belirtildiği gibi, ASELSAN her geçen gün istihdam miktarını artırmaktadır. 2018 yılına göre 1.150'nin üzerinde yeni çalışan istihdamı yapılarak 2019 istihdam oranını 7.610'a çıkarmıştır. Bir önceki yıllarla karşılaştırıldığında en fazla personel artışı 2018 yılında yapılmıştır. Son 5 yılda %53'lük istihdam artışı gerçekleştirilmiştir. 2020 yılı sonlarına doğru istihdam edilen personel sayısı 8.500'lere yaklaşmıştır.⁵

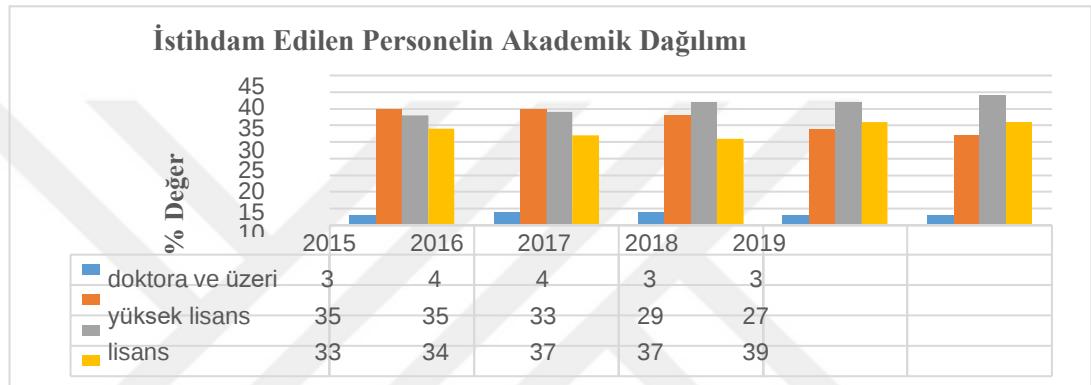


Şekil 4. 13. ASELSAN'da İstihdam Edilen Personel Sayısı (2015-2019)

Kaynak: ASELSAN 2015-2019 Faaliyet Raporlarından derlenmiştir.

⁵ En son alınan verilerle; 1 Ocak - 30 Eylül 2020 döneminde işe alınan personel sayısı 1.370 kişi olmuştur. Çıkan personel ile birlikte, 30 Eylül 2020 tarihi itibarıyla ASELSAN'da istihdam personel sayısı 8.462 kişidir (ASELSAN'ın 1 Ocak – 30 Eylül 2020 Dönemine İlişkin Yönetim Kurulu Faaliyet Raporu s.17).

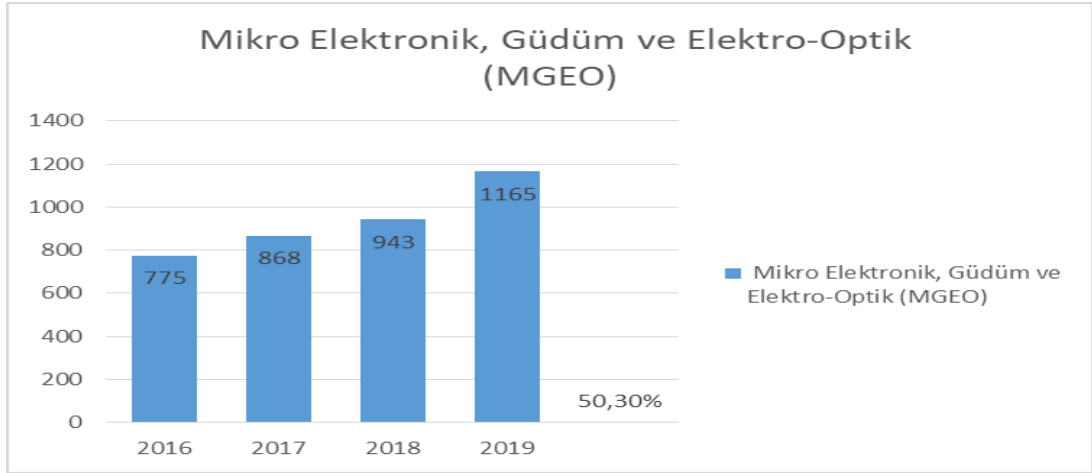
Bu sayıdan çok daha önemlisi istihdam edilen personelin niteliğidir. Çünkü ASELSAN'ın teknolojik odaklı projeleri takip ve idame ettirebilmesi ve karmaşık projeleri yürütebilmesi için istihdam çeşitliliğine de bakmak gerekmektedir. İstihdam edilen personelin akademik dağılımı tablo 6.14'te gösterilmiştir. İstihdam edilen personelin yaklaşık üçte biri yüksek lisans ve üzeridir, üçte ikisi üniversite mezunudur. Projeleri yürütecek ve ARGE çalışmalarını idame ettirecek nitelikli personel sayısı oldukça fazladır. Lisans ve üzeri eğitim almış personel, toplam istihdam edilenlerin yaklaşık üçte ikisini oluşturmaktadır.



**Şekil 4. 14. ASELSAN'da İstihdam Edilen Personelin Akademik Dağılımı-
2019**

Kaynak: ASELSAN 2015-2019 Faaliyet Raporlarından derlenmiştir.

Çalışanların %60'ı mühendis, %28'i teknisyen, %7'si idari personel, %3'ü büro çalışanı ve %2'si işçilik kadrolarında çalışmaktadır (ASELSAN 2019 Faaliyet Finansal Bilgiler s.100). Mühendis sayısı Türkiye genelindeki tüm savunma ve havacılık sektöründeki mühendis oranından oldukça fazladır. Çünkü ağırlıklı olarak ürün geliştirme, Ar-Ge, sistem entegrasyonu faaliyetlerinde bulunan ASELSAN Sektörde mühendis istihdamına önem vermesi gerekmektedir.



Şekil 4. 15. MGEO’da İstihdam Edilen ASEL SAN Personeli (2016-2019)

Kaynak: ASEL SAN 2016- 2019 Faaliyet Raporlarından derlenmiştir.

Aviyonik sistemler çalışma grubu “Mikroelektronik Güdüm ve Elektro-Optik” başkanlığının altında faaliyetlerini yürütmektedir. 2019 yılı itibariyle burada istihdam edilen personel sayısı 1.165 kişidir. Şekil 6.15’te MGEO’da istihdam edilen ASEL SAN personelin son dört yıldaki %50,30’luk istihdam artışı grlmştr. Yüksek artış miktarı, son dört yıldaki istihdam artışı Türkiye’deki genel ortalamanın %30 olduğu bir ortamda aviyonik sistemlere verilen değeri göstermesi bakımından önemlidir. Çünkü teknoloji ve yazılım odaklı bir bölüm olan aviyonik sistemler gelecek vadeden bir bölüm olduğundan ASEL SAN tarafından buraya yapılmakta olan istihdam artışı önem kazanmaktadır. Ayrıca Genel Maksat Helikopter Programının onaylandığı yıl 2016 yılıdır ve bu tarihten itibaren ASEL SAN Sikorsky firmasıyla çalışmalarını yürütmeye başlamıştır. Program kapsamında yapılan işbirliği ile aviyonik sistemlerin önemi kavranmış ve mevcut projeler ile T-70 helikopter aviyonığının geliştirilmesi için yeni kadrolara ve buraya atanması gerekecek personele ihtiyaç doğmuştur. Programın geliştirilmesi, başka hava araçlarında da kullanılması ve özellikle ihracatın başladığı zamanlarda yeni personele ihtiyaç duyulması, burada istihdam edilecek personel sayısında artış yapılmasını zorunlu kılacaktır.

Aviyonik sistemlerin Ar-Ge amaçlı yazılım ve donanımlarının geliştirilmesi, ASEL SAN’a uluslararası pazarda rekabet gücü kazandıracak, ülke ihracatının artmasına ve yeni istihdam alanlarının oluşturmasına katkı sağlayacaktır. Ayrıca yan sanayi sektörlerinin gelişmesine katkı sağlayacak ve bu sektörlerde yeni iş olanakları

yaratılacaktır.

4.1.6. ASELSAN'ın Ar-Ge Yapılanması ve İhracata Etkisi

Yeni teknolojiler, yenilikler, yeni ürünler veya sistemler AR-GE faaliyetleri sonucu ortaya çıkmaktadır. Bu durum en çok ihracat üzerinde etkilidir. Çünkü ihracat, mal ve hizmetlerin ulusal sınırların dışına çıkarılması olarak ifade edilmektedir. Ülke dışına çıkarılabilecek ve satılabilecek mal veya hizmetlerin her şeyden önce rekabet edilebilmesi önem arz etmektedir. Bu ise Ar-Ge çalışmalarıyla kendini hissettirir.

Son yıllarda Ar-Ge ve ihracat neredeyse ayrılmaz bir ikili haline gelmiştir. Yeni pazarlar oluşturmak ve hâlihazırdaki pazarlarda söz sahibi olmak için yapılan çalışmaların ehemmiyeti her geçen gün artmaktadır. Türkiye ise bu kayda değer dış ticaret pazarından lazım olan payı alamamış, bu nedenle yeterli teknolojiyi yakalayamamış ve istenilen büyüme ve gelişme seviyesine erişememiştir. Türkiye gelişmekte olan bir ülke olarak teknoloji üreten değil, teknoloji alan bir pozisyonundadır. Bu durum ihracat malı üretilirken de etkisini göstermektedir. Türkiye son yıllardan bu yana yoğunluklu olarak dayanıksız tüketim malları ihraç ederken, yatırım malları ihracatı çok düşük düzeylerindedir. Son zamanlarda Ar-Ge harcamalarına ayrılan payın artmasıyla beraber bu negatif durum pozitif bir hal almaya başlamıştır (Kaya ve Uğurlu, 2013).

İnovasyon ve Ar-Ge ifadeleri şirketler için her geçen gün daha önemli hale gelmektedir. Ürün ve/veya hizmetlerin yetkinleştirilmesi ve rakiplerin ürün ve/veya hizmetlerinden farklılaştırılması için kilit öneme sahip olan bu ifadeler, ülkelerin dünya ekonomisindeki yerinin de belirleyicileridir. İnovasyon ve Ar-Ge faaliyetlerine ehemmiyet veren ülkelerin ihraç ettiği ürün ve mallar daha fazla katma değerlidir. Katma değeri yüksek ürünler ihraç eden ülke ve işletmelerin daha yüksek ihracat performansı elde ettiği söylenebilir. İnovasyon ve Ar-Ge faaliyetlerine yapılacak yatırımlar ile katma değeri yüksek ürünler üretilebilir, rekabet avantajı elde edilebilir, ülkelerin büyüme rakamlarına katkı sağlanabilir, cari açığın kapatılması ile ilgili adımların atılması söz konusu olabilir (Ayar ve Erdil, 2018).

Ar-Ge harcamaları, Yüksek Teknolojili Ürünlerin İhracatı ve GSYİH üzerinde olumlu bir etkiye sahiptir. Böylelikle ülkelerin hem GSYİH'lerini hem de ihracatlarını artırmak için Ar-Ge yatırımlarına yoğunluk verilmesi gerekmektedir (Özkan ve Yılmaz, 2017).

Ar-Ge'de etkin olabilmesi için savunma sanayi kuruluşları, öz kaynaklarını

kullanarak mevcut mühendis alt yapısı ile önemli gelişmeler gösterebilirler. Ancak bu eksik bir uygulama olur. Bununla birlikte üniversitelerle işbirliği, KOBİ'lerle ve çeşitli Ar-Ge kuruluşları ile beraber çalışma, yan sanayi kullanımına önem gösterme de Ar- Ge faaliyetlerin etkin olarak kullanılmasını sağlayacaktır.

ASELSAN Ar-Ge çalışmalarına çok önem veren bir kuruluştur. Turkishtime Dergisi tarafından yapılan “Türkiye’nin Ar-Ge Harcamaları En Yüksek 250 Şirketi” araştırmasına göre, 2019 yılının sonunda en çok araştırmacı istihdam eden işletme olmuştur (<https://www.defenceturk.net/aselsan-ar-gede-hiz-kesmiyor>, erişim tarihi 20.12.2020).

Havacılık sektöründe üretimlerin yüksek maliyetli olması, karlılık oranının düşük ve ilk yatırım maliyetinin yüksek olması, Ar-Ge yatırımlarının desteklenmesinde zorunluluk teşkil etmektedir. Bu yüzden devlet bu sektörün önemli bir müşterisi olduğundan devlet teşvik verme gereksinimini duyar (Eceral, 2017: 90). SSB bu doğrultuda savunma sanayisini yönlendirmektedir.

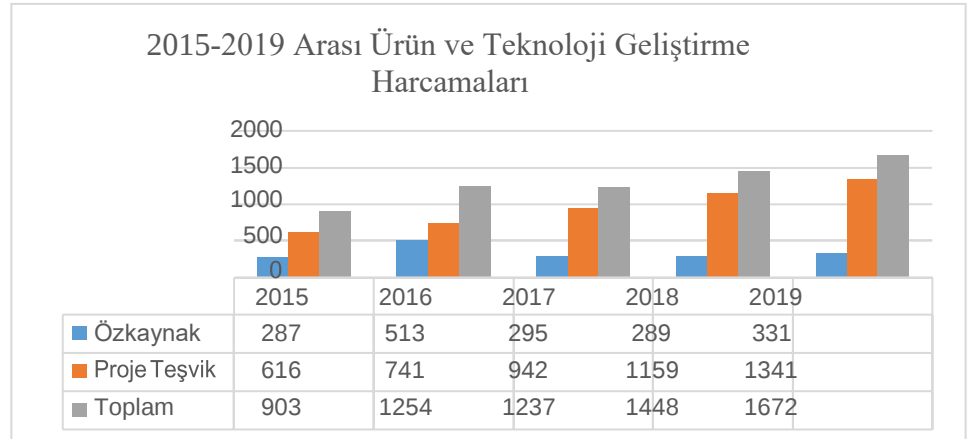
Ar-Ge faaliyetlerinin çoğunluğu kamu desteği ile finanse edilmektedir. Savunma alanındaki Ar-Ge faaliyetleri sonucunda elde edilen teknolojik gelişme ve bilgi, askeri olmayan alanlarda da kullanılmakta, ülkenin bilim ve teknolojik altyapısının ilerlemesini sağlamaktadır (Eren ve Kılıç, 2013: 228). Ayrıca Savunma sanayi ürünleri genel olarak talebe yöneliktir ve talep makamı genellikle devlettir. Bu durumda hükümetin gösterdiği alanlara şirketler yönelir.

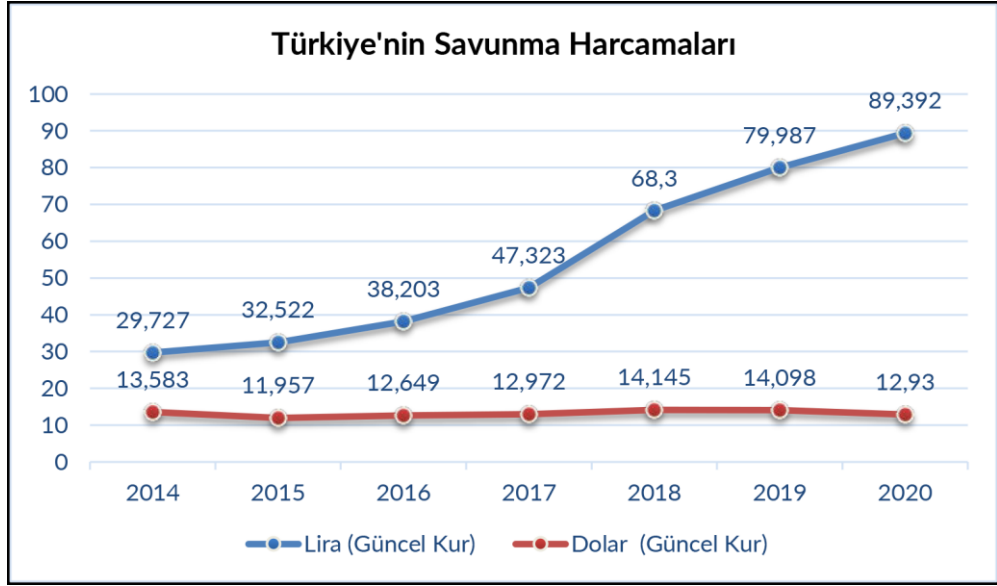
Savunma alanındaki bu yatırımların diğer sektörlere aksetmesi ekonomiye pozitif yansıyacaktır. Ölçek ekonomisi sağlanarak, üretilen mal ve hizmetlerde hammadde maliyetlerinde ve kalitede azalma sağlanacaktır (Topçu, 2010: 84). Savunma harcamalarından faydalanan diğer kısım ise savunma sanayiinin alt sektörleridir. Savunma ürünleri üretmek için kullanılan hammadde ve işgücü piyasadan talep edilirse ülke ekonomisinde pozitif hareketlilik oluşturacaktır (Durgun ve Timur, 2017: 130).

Türk Silahlı Kuvvetlerini Güçlendirme Vakfı'nın ASELSAN ve ROKETSAN gibi iştirakleri SSB, İçişleri Bakanlığı ve İçişleri Bakanlığı gibi kurumlar tarafından yürütülen ve ihale edilen projelerde Ar-Ge çalışmalarını sürdürmektedir. Talep odaklı/sözleşmeli projelerle yürütülen bu Ar-Ge projelerinin yanı sıra, Vakıf İştiraklerinin teknoloji yol haritaları kapsamında başlattığı Ar-Ge projeleri de bulunmaktadır. Finansmanları, bazı dış kaynaklarla birlikte öz kaynaklar ve

teşviklerle sağlanmaktadır. Bu kaynaklar; SSDF, TÜBİTAK, SSB ve MSB bütçeleri, Ar-Ge Başkanlığı tarafından sağlanan proje destekleri ve TÜBİTAK teşvikleri ile Sanayi Bakanlığı Teşvik (SAN-TEZ), Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı, AB Çerçeve Programları ve KOSGEB teşvikleridir (Baran, 2018: 71) .

Şekil 4.16'da 2015-2019 yılları arasında teşvikler ve öz kaynaklar kullanılarak yapılan ürün ve teknoloji geliştirme harcamaları sunulmaktadır. 2019 tarihinde ürün ve teknoloji geliştirme harcamalarına yapılan toplam harcama 1.672 milyon dolar olarak belirlenmiştir. Sektörün Ürün ve Teknoloji Geliştirme harcamalarında geçmiş yıllarda gözlenen artışın devam etmesi geleceğe yönelik beklentileri olumlu yönde etkilemektedir. 2018'e (1.448 M\$) kıyasla, 2019 ürün ve teknoloji geliştirme harcamaları (1.672 M\$) %15,44 yükselmiştir. Ürün Geliştirme ve Teknoloji Geliştirme harcama profili önceki yıllarla benzerlik gösterirken, ağırlıklı olarak Ürün Geliştirme yapıldığı vurgulanmaktadır. 2019 yılı için toplam ürün geliştirme 1.423 M\$ (%85), toplam teknoloji geliştirme harcamasının ise 249 M\$ (%15) M\$ olduğu tespit edilmiştir. Bu durumun SSB'nin üzerinde çalıştığı Üretim Teknolojilerini Geliştirme Programına olumlu yönde etkili olacağı düşünülmektedir.





Şekil 4. 16. Ürün ve Teknoloji Geliştirme Harcamaları (2014-2020)

Kaynak: Defence Turk | Veriler: Defence Expenditure of NATO Countries (2013-2020) |

Ürün ve Teknoloji Geliştirme harcamalarındaki genel olumlu gelişme, 2018 yılında 289 milyon \$ olan özkaynaktan yapılan harcamalara da bir ölçüde yansımıştır. Ürün ve teknoloji geliştirme faaliyetlerine öz kaynak tahsisinin artırılması sektörün geleceğini aydınlatarak önemli bir gösterge olarak değerlendirilebilir. Üretim ve Teknoloji geliştirme çalışmalarına yoğun devlet desteğinin bir göstergesi olarak değerlendirilen proje teşvikleri ile desteklenen harcamalarda %15,7 oranında artış gözlemlenmiştir. Ayrıca mevcut ürün ve projelerde dışa bağımlılığı azaltacak millileştirme çalışmalarına ağırlık verilmesi gerekmektedir. Sonuçta, ürün ve teknoloji geliştirme harcamalarının yıllara göre dağılımı incelendiğinde, sektörün sürdürülebilirliğinin ve rekabet gücünün artırılması açısından hem hakkaniyet hem de teşvikler açısından pozitif gelişmelerin olduğunun söylenmesi mümkündür.

Farklı teşvik kaynakları incelendiğinde ASELSAN; 31 Aralık 2019 tarihi itibarıyla Kurumlar Vergisi, KDV İadesi, Gelir Vergisi Stopajı, Sigorta Primi, Damga Vergisi, Vergi, Harç İstisna Belgesi, Gümrük Vergisi İstisnası, Nakit Destek kalemleri kapsamında 1.517 Milyon TL teşvik alınmıştır (ASELSAN 2019 Faaliyet Raporu Mali Bilgiler s. 90). Kısa dönemli devlet teşvik ve yardımları ise 2018 yılına göre bir miktar azalarak 2019 yılı için yaklaşık 43 milyon TL olarak gerçekleşmiştir (ASELSAN 2019 Faaliyet Raporu Mali Bilgiler s. 41).

ASELSAN, kara, hava, deniz ve uzay platformları için yüksek teknoloji sistem çözümlerinin geliştirilmesi gerektiğinden Ar-Ge faaliyetlerine büyük önem vermektedir. Bu amaçla ASELSAN bünyesinde; Mikro Elektronik, GÜDÜM ve Elektro-Optik (MGEO), Radar ve Elektronik Harp Sistemleri (REHİS), Savunma Sistem Teknolojileri (SST), Haberleşme ve Bilgi Teknolojileri (HBT), Ulaştırma, Güvenlik, Enerji, Otomasyon ve Sağlık (UGES) ve Teknoloji ve Strateji Yönetimi Genel Müdür Yardımcısı ve ASELSAN Araştırma Merkezi (GY) ile 2019 yılı itibarıyla 6 şirketin Ar-Ge merkezlerinde toplam 3.744 kişi istihdam edilmektedir (Tablo 4.3).

Tablo 4. 3. ASELSAN Ar-Ge Merkezleri ve Çalışan Personel Sayısı

Ar-Ge Merkezleri	Çalışan Personel Sayısı				2016-2019 arası % Değişim
	2016	2017	2018	2019	
Mikro Elektronik, GÜDÜM ve Elektro-Optik (MGEO)	775	868	943	1165	50,30%
Radar ve Elektronik Harp Sistemleri (REHİS)	753	788	838	981	30,27%
Savunma Sistem Teknolojileri (SST)	611	642	759	737	20,62%
Haberleşme ve Bilgi Teknolojileri (HBT)	377	415	422	462	22,54%
Ulaştırma, Güvenlik, Enerji, Otomasyon ve Sağlık (UGES)	215	238	296	371	72,55%
ASELSAN Araştırma Merkezi (GY)	20	23	29	28	40%
TOPLAM	2.751	2.974	3.287	3.744	30,09%

Kaynak: ASELSAN 2016-2019 Faaliyet Raporlarından derlenmiştir.

Ar-Ge Merkezlerinde çalışan personel sayısında son dört yılda yüzde 30'luk bir artış sağlanmıştır. Bu durum Ar-Ge'ye verilen önemi göstermesi açısından dikkat çekicidir. Bir diğer önemli nokta ise özellikle aviyonik sistemler ile ilgili konuların araştırıldığı ve geliştirildiği merkez olan MGEO merkezinde çalışan personel sayısının her yıl ortalamanın üzerinde bir artış gösterdiğidir. 2019 yılı itibarıyla UGES merkezinden sonra en fazla ikinci yükselişi göstermiştir. Bu durum ASELSAN'da ve aynı zamanda dünyadaki gelişmeler açısından Aviyonik sistemlerin de önemli olduğunun bir göstergesi olarak kabul edilebilir.

Tablo 4.4 ASELSAN'ın Ar-Ge harcamaları ile üniversite işbirliğinin geldiği noktayı göstermesi açısından önemlidir. 2018 yılında yapılan Ar-Ge harcaması 2.163 milyon TL. iken bu rakam 2019 yılı itibarıyla 2.975 milyon TL. ye yükselmiştir. Bu rakam toplam varlıkların (25.633 milyon TL.) % 11,6'sına tekabül etmektedir ki oldukça yüksek bir orandır.

Tablo 4. 4. ASELSAN Ar-Ge ve Üniversite İşbirliği

	2015	2016	2017	2018	2019
ARGE Harcaması (Milyon TL)	912	1.243	1675	2.163	2.975
Çalışılan Üniversite Sayısı	36	25	31	36	37
Üniversitelerle Yürütülen Proje	172	79	117	126	132
Üniversitelere Verilen Proje Tutarı (Milyon \$)	---	5 M.\$	7,7 M.\$	4,1 M.\$	6,1 M.\$

Kaynak: ASELSAN 2015-2019 Faaliyet Raporlarından derlenmiştir.

Avrupa Komisyonu’nun “Dünya Ar-Ge Harcamasında İlk 2500 Şirket” hakkında yapmış olduğu araştırmada 2019 yılı için ASELSAN 1356. sırada yer almaktadır. Turkish Time Dergisi’nin Türkiye’de yapmış olduğu “Ar-Ge Top 100 Araştırmasına” göre ise 1. sırada bulunmaktadır (ASELSAN 2019 Faaliyet Raporu Finansal Bilgiler s.76). Araştırmanın temelinde; işletmelerin 2019 yılı Ar-Ge harcamaları, 2020 yılı için planlanan Ar-Ge harcamaları, 2019 yılında Ar-Ge merkezlerinde alınan Ar-Ge personel sayısı; 2019 yılında patent sayısı, faydalı model sayısı, tasarım tescil sayısı, marka sayısı ve Ar-Ge desteklerinden yararlanma oranlarında Türkiye’de Ar-Ge proje sayısında açık ara liderliğini sürdüren ASELSAN, 620 proje ile birinci sırada yer almaktadır (<https://www.defenceturk.net/aselsan-ar-gede-hiz-kesbebek>, Erişim Tarihi: 20.12.2020).

Öte yandan üniversite-sanayi işbirliğinin bilhassa savunma sanayi için çok önemli olduğu açıktır. Hem üniversite gereksinimlerinin tespit edilmesinde hem de savunma sanayiinin milli olanaklarla gelişmesine önemli katkı sağlayan bir teknoloji transfer metodudur (Balcı, 2013: 44).

2019 tarihinde Üniversitelerle Yürütülen Proje Sayısı 132 olarak gerçekleşmiştir (Tablo 6.4). ASELSAN, 2019 tarihinde Türkiye’den 31, yurtdışından 6 olmak üzere 37 üniversite ile işbirliği içinde çalışmalar yürütmüştür. Son dört yılda birlikte çalışan üniversitelerin sayısında artış oldu. 2019 yılında üniversitelere verilen proje tutarı 6,1 milyon ABD doları olarak gerçekleşmiştir.

ASELSAN aynı zamanda geleceğe yatırım yaparak 920 üniversite öğrencisini staj, 280 lise, meslek yüksekokulu ve teknoloji fakültesi öğrencisini mesleki eğitim imkânlarıyla, 9 araştırmacıyı yurt içi doktora ve doktora sonrası araştırma burslarıyla

destekleyerek geleceğe yatırım yapmaktadır ve böylelikle uzun vadeli insan gücü yetiştirmektedir (ASELSAN 2019 Faaliyet Raporu).

Sonuç olarak; ASELSAN'ın Ar-Ge faaliyetlerine önem vermesi ve her yıl Ar- Ge'ye yapmış olduğu yatırımı artırılması, aviyonik sistemlerde istihdam edilen personelin nitelik ve niceliklerinin yükseltilmesi, üniversitelerle yapmış olduğu işbirliği ve KOBİ'lerle beraber çalışmaya özen göstermesi, yaptığı/yapacağı hem yurt içi, hem de yurt dışı satışlarında rekabet edebilme gücünü artıracaktır. İhraç edeceği kendine özgün aviyonik sistemler ile hem şirketine hem de ülkesine katma değer sağlayacaktır. Ar-Ge faaliyetlerine yapacağı yatırımlar ile üreteceği katma değeri yüksek aviyonik sistemler, rekabet üstünlüğü sağlamasını ve ülkesinin de büyüme rakamlarına katkıda bulunmasını sağlayacaktır.

4.1.7. Aviyonik Sistem İhracatı ile Dış Politika Bağı ve Millilik Kavramı

Tarihsel olarak Amerika Birleşik Devletleri, Türkiye'ye en büyük silah ihracatçısı konumunda bulunmuştur. Ancak son yıllarda bazı problemlerle Türkiye – ABD karşı karşıya gelmektedir. Bunlardan birincisi Türkiye'nin F-35 savaş uçağı programından çıkartılması, bir diğeri ise Türkiye'nin Rusya'dan almış olduğu S-400 hava savunma sistemini terk etmesi için baskı yapılmasıdır. Bu bağlamda, ABD'nin Türkiye'ye yaptığı tüm büyük silah satışları neredeyse iki yıldır ABD kongresi tarafından sessizce dondurulmaktadır.

Bununla ilgili tam olarak kaç potansiyel satışın geri çekildiği belirsiz olsa da, en az iki önemli anlaşma belirsizlik içindedir: F-16'nın modernizasyonu için yapılan sözleşme ile Türkiye'nin Pakistan'a taarruz helikopterlerinin satışının yapılabilmesi maksadıyla ABD'nin ihracat lisansını vermemesi. Türkiye, ABD hükümetinden ihracat lisansı almadan T129 ATAK Savaş Helikopterini veya ATAK helikopter motorunu içeren herhangi bir silah sistemini satamamaktadır. ABD tarafından ihracat lisansı onaylanmadığı için yaklaşık 1,5 milyar dolar değerindeki Pakistan'a yapılacak ihracat akim kalmaktadır. Bu durum ABD'nin Kıbrıs Barış Harekâtı sonrasında Türkiye'ye uyguladığı silah ambargosunun günümüzde kullandığı diplomatik versiyonu olarak karşımıza çıkmaktadır. Dolayısıyla savunma sanayi üretimleri ve ihracatı ile ülkelerin dış politikaları arasında güçlü bir ilişki bulunduğunu söylemek yanlış olmaz.

Dış politikada ülkeler, sahip oldukları ve dünya ülkelerine satabilecekleri ileri teknolojiye sahip savunma sistemleri ve teçhizatları ile satış yaptıkları ülkeler ve çevrelerindeki ülkeler üzerindeki etkilerini güçlendirmektedir. Savunma sanayisini özel bir önemle geliştiren, ihraç eden ve diğer ülkelerin silahlı kuvvetlerinde kullanabilen ülkeler; bu gücü dış politikalarında ulusal stratejik hedeflerini gerçekleştirmede etkin bir araç olarak kullanırlar. Savunma sanayisini geliştirememiş ve bu nedenle dışa bağımlı silah sistemleri ile ülkenin savunmasını ve caydırıcılığını sağlamaya çalışan ülkeler, uluslararası stratejik hedeflerini gerçekleştirmede bağımsız bir dış politika takip edememekte ve uluslararası arenada söz sahibi olması mümkün değildir (Köseoğlu, 2010: 109).

Bundan dolayı ürün geliştirilmesinin, özellikle de savunma sanayi sistemlerin kendine özgü ve milli olarak geliştirmesi (T-70 GMHP'na uygulanan aviyonik sistemler gibi); diplomatik baskılardan, geciktirmelerden uzak kalmayı sağlayacağından üzerinde önemle durulması gereken bir anlayış olarak karşımıza çıkmaktadır.

Pakistan'la yapılan anlaşma gereği Türkiye 30 ATAK helikopterini Pakistan'a ihraç edecektir. Ancak ATAK helikopterinin motorları ABD menşiidir ve bu helikopterlerin satışı için ABD'den onay alınması gerekmektedir. Lakin henüz bu konu ile herhangi bir ilerleme sağlanamamıştır. TUSAŞ Motor Sanayi (TEI) tarafından tasarlanıp geliştirilen TS 1400 motorları ATAK helikopterlerine monte edilecek ve sonuçta herhangi bir izne tabi tutulmadan ATAK helikopterlerin yurt dışı ihracatının önünde bir engel kalmamış olacaktır. Milli olarak üretilen helikopter motorunun politik olarak Türkiye'nin elini kuvvetlendirdiğini göstermesi açısından önemlidir.

Yurt dışından yapılan savunma sistem ve araçlarının tedarikinde kısa vadede iktisadi, teknolojik ve askeri yarar sağlanıyor gözükse de, uzun vadede bağımlılık yapmakta ve politik kararların alınmasına etki etmekte, ithal eden ülkeler için her türlü tehdide maruz kalınmasına neden olmaktadır. Aynı zamanda, savunma sistem ve araçlarının ihracatı dış ticarete pozitif katkı veren bir faktör olmakla beraber, dış politikada da bir kuvvet çarpanı olarak karşımıza çıkmaktadır. SIPRI'ye göre Türkiye, 1995-1999 zaman diliminde dünyanın en büyük üçüncü ithalatçısından 2015-2019'da 15'inci sıraya gerileyerek silah ithalatı harcamalarını önemli ölçüde azaltmıştır. (<https://www.defensenews.com/breaking-news/2020/08/12/congress-has-secretly-blocked-us-arms-sales-to-turkey-for-nearly-two-years/>, erişim tarihi 01.01.2021).

Bunun yerine savunma sanayisindeki ihracat oranını artırma yolunda önemli basamaklar gerçekleştiren Türkiye, T-70 GMHP lisans sözleşmesiyle de milli olarak üretilen ve helikoptere monte edilen aviyonik sistemlerin helikopterle birlikte yurt dışı ülkelere satışında bir problemle karşılaşmayacağı değerlendirildiğinden, bunun sadece ihracat olarak değil, aynı zamanda politik bir kuvvet çarpanı olduğu da değerlendirilmelidir.

Milli olarak geliştirilen ve ihraç edilen sistemlerin bir başka faydası ülkedeki vatandaşlar üzerine yapmış olduğu etkidir. Milli savunma endüstrisini geliştirmiş olan güçlü devletler bu sahadaki yeteneklerini iktisadi, toplumsal ve siyasal alanlara aktararak uluslararası alanda etkinliğini göstermektedir. Ülke içinde ise vatandaşlar üzerinde sükunet ve güven koşullarını sağlanmakta, vatandaşlarının genel psikolojisi üzerinde olumlu etki yapmaktadır. Milli olarak üretilen Silahlı İnsansız Hava Araçlarının (SİHA) Libya’da ve Dağlık Karabağ’da etkin olarak kullanılması ve çatışmaların seyrini kullanan ülkeler bağlamında olumlu olarak değiştirmesi bunlardan yalnız birkaç örneğidir. Bu aynı zamanda Türk halkı üzerinde de pozitif etki yaptığı görülmektedir.

Savunma sanayi ürünlerinin milli olmasının bir diğer yararı da ülkemizin savunma sanayinde dışa bağımlılığının azaltılmasıdır. Dışa bağımlılığın azaltılması ithalatın azaltılmasına fayda sağlayacağı gibi, sonraki dönemlerde yapılacak ihracatla birlikte ülkeye döviz girişinin ve cari dengenin oluşmasına olumlu etki yapacağı bilinmelidir. T-70 Türk GMHP’nda kullanılan milli ve özgün aviyonik sistemlerin, dış ülkelere yapılacak ihracat sayesinde bu hedefe ulaşılmasında etki yapacağı bir gerçektir.

Bir başka üzerinde düşünülmesi gereken konu da şudur: Yurtdışından tedarik edilecek veya tedarik edilmesi muhtemel ürünlerin yerli ve milli olarak tasarlanıp üretilmesinin maliyet etkin olup olmadığı dikkate alınacaktır. Bu husus özellikle kâr amaçlı şirketler için gereklidir. Ancak bazı ürünler, sistemler vardır ki, bunların milli olarak yapılmasında kâr maksadı düşünülmez, maliyet etkinliği göz ardı edilebilir. Zira yapılacak muhtemel çatışma/savaşlarda milli yazılım tabanlı sistemlerin kullanılması çatışmanın/savaşın sonucunu dolaylı yoldan etkileyeceğinden, bu tür sistemlerin yerli ve milli olarak tasarlanması, üretilmesi ve idamesinin sağlanması çok önemlidir. Bundan dolayı “helikopterlerin beyni” olarak tanımlayabileceğimiz aviyonik sistemlerin ve bununla ilgili yazılımların milli olması ülkeye pozitif bir etki yapacak ve ülkenin hareket kabiliyetini artıracaktır. Bu tür

sistemlerin ihraç edilerek elde edilecek kârdan önce düşünülmesi gereken en önemli husus budur. Ayrıca, siyasi, politik ve konjonktürel etkiler de dikkate alınarak ihtiyaç makamlarının talepleriyle ihtiyaçlarda önceliklendirme yapılması, hangi ürünlerin milli olarak geliştirilmesi konusu da irdelenmelidir.

TSK gereksinimleri ulusal pazardan karşılama payını artırılabilmesi ve müteakiben ihracatın yükseltilmesi için dışa bağımlılığın azaltılması ve kabul edilebilir düzeylere çekilebilmesi maksadıyla, alt sistem temelinde dizayn geliştirerek marka yaratabilecek uzmanlaşmış bir endüstri temelini oluşturulması da milli üretim için gereklidir. Sektörde ana yüklenici firmalara önemli sorumluluklar düşmektedir. TUSAŞ ana yükleniciliği sorumluluğunda icra edilen T-70 Türk GMHP 'nda alt yüklenici olan ASELSAN'ın kendine düşen görevi aviyonik sistemlerin millileştirilmesidir. Bu bağlamda ASELSAN, kendisine destek veren küçük işletmelere ve tüm yapıya hizmet veren araştırma kurumları ve üniversitelerden meydana gelen endüstri piramidinin oluşmasını sağlayarak komşu sektörlerin mevcut alt yapısından faydalanılması, tabana yayılmış bir tedarik zincirinin oluşturulması Türk savunma sanayisinin gelişimine de katkı sağlayacağı aşîkârdır.

Bir diğer sorun alanı da yaşam döngüsü boyunca TSK envanterine girmeye başlayan birçok yerli ürünün desteklenebilirliğinin yönetimidir. Önümüzdeki dönemde lojistik alanında da savunma sistemleri tedarikinde yaşanan yerli kaynaklara yönelim ve sanayileşmeye benzer bir dönüşümün yaşanması öngörülmektedir. Envanterde yer alan sistemlerin maliyet etkin bakım ve bakımlarının yapılması ile ürünlerin savaşa hazır tutulması için sistemlerin ithal edilmesi yerine yerli üreticilerle görüşülmesi gerekliliği ortaya çıkacaktır. Öncelikle T-70 Sikorsky, müteakiben elde ettiği bilgi birikimi ile tüm hava araçlarında kullanılacak olan aviyonik sistemlerin milli olarak üretilmesi sistemin ömür devri boyunca maliyet etkin olarak yurt içinden desteklenmesini sağlayacaktır. Bu husus aynı zamanda ihraç edilen ülkeler için de geçerlidir. Aviyonik sistemlerin ihracatı, sadece sistemin satılması ve işin bittiği anlamına gelmemektedir. Özellikle savunma sanayisindeki bu tür ürünlerin 30-40 yıl envanterde kaldığı düşünülürse, yapılacak ihracatın devamında bu tür sistemlerin idamesi için yedek parça ile desteklenmesi ve bunların da ihraç edilmesi konusu gündeme gelecektir. TSK envanterinde savunma sistemlerinin bakım, onarım ve idamesi için yıllık 3 ila 4 milyar \$ düzeylerinde harcama yapıldığı öngörülmektedir. Bunun yurt dışına ihraç edilecek olan sistemleri de düşündüğümüzde devasa ekonomik boyut karşımıza çıkmaktadır. Ayrıca yukarıda da izah edildiği gibi

yapılacak satışların o ülkeler üzerinde diplomatik ve politik bağ oluşturacağı, ihraç ürünlerin etkinliğine ve büyüklüğüne bağlı olarak ülkelerin politik kararlarında etkili olacağı gözardı edilmemelidir.

4.2. T-70 SİKORSKY GENEL MAKSAT HELİKOPTER PROGRAMI

Genel Maksat Helikopteri Programı (GMHP) kısaca; Türk Havacılık ve Uzay Sanayi (TUSAŞ) ana yükleniciliğinde ve Sikorsky Aircraft firmasının ana alt, ASELSAN, TEI, Alp Havacılık işletmelerinin alt yükleniciliğinde, Sikorsky Aircraft işletmesinin S-70i helikopterinden yola çıkılarak geliştirilen T-70 Genel Maksat Helikopterin Türkiye’de lisans altında üretim modeliyle geliştirilmesi projesidir. Bu bölümde GMHP kapsamında yapılan sözleşmeye değinilecek, T-70 helikopter özellikleri belirtilecek, proje kapsamında kazanılan kabiliyetler ile ASELSAN’ın yükümlülükleri irdelenecektir.

4.2.1. T-70 GMHP Sözleşme Süreci

GMHP, çok çetin ve uzun bir süreçten geçerek imzalanmıştır. Askeri bir sözleşme olduğu için, güvenlik sebeplerden dolayı sözleşme hakkında detaylı bilgilere ulaşmamız mümkün olamamıştır. Tez yazımında karşılaşılan en büyük problem de budur. Ancak açık kaynaktan elde edilen bilgiler ışığında program ve genel maksat helikopterin özellikleri aşağıda detaylandırılacaktır (TUSAŞ ve ASELSAN resmi siteleri ile SavunmaSanayiST.com ve turksavunmasektoru.com internet sitelerinden derlenmiştir).

“TSK Helikopter Projesi” adıyla Savunma Sanayi İcra Komitesinin (SSİK) ⁶ 19.01.2005 tarihli kararı uyarınca proje çerçevesinde, Kara (20 hava aracı), Hava (6 hava aracı) ve Deniz Kuvvetleri Komutanlığı (6 hava aracı) gereksinimi olan toplam 32 adet genel maksat ve muharebe arama / kurtarma helikopterin azami yerli katkı sağlanarak ve maliyet etkin olması kaydıyla, uluslararası ihale yolu ile tedarikinin gerçekleştirilmesi hedeflenmiştir.

⁶ SSİK, 3238 sayılı Kanun çerçevesinde oluşturulmuştur ve T.C. Cumhurbaşkanlığı Savunma Sanayi Başkanlığı (SSB)’nin karar mekanizmasıdır. Ana görevi, savunma sanayinin geliştirilmesi için tespit edilen genel strateji ve ilkeler istikametinde kararlar almaktır. Hâlihazırda SSİK’nin üyeleri; Cumhurbaşkanı, Cumhurbaşkanı Yardımcısı, Hazine ve Maliye Bakanı, İçişleri Bakanı, Milli Savunma Bakanı, Genelkurmay Başkanı ve Savunma Sanayi Başkanıdır.

Tedarik edilecek platform sayısı yıllar içerisinde değişiklik göstermiştir. Orman Genel Müdürlüğü'nün (OGM – 20 hava aracı) yangın söndürme helikopteri ihtiyacının da SSİK'in 22.06.2005 tarihli kararı ile projeye dâhil edilmiş ve talep edilen miktar 52'ye yükseltilmiştir.

Savunma Sanayi Başkanlığı (SSB) tarafından proje ile alakalı olarak Bilgi İstek Dokümanı yayımlanmış ve elde edilen bilgiler doğrultusunda hazırlanan Teklife Çağrı Dokümanı (TÇD) 04.07.2005 tarihinde yayımlanmıştır. TÇD almak üzere SSB'ye başvuran uluslararası işletmeler ve ihaleye katılacakları hava aracı tipleri şunlardır:

- Agusta Westland (AW149)
- Erickson Air-Crane (Sikorsky CH-54A helikopteri üzerine şekillendirilen S-64E yangınla mücadele helikopteri)
- Eurocopter (EC725 ve NH90)
- Kamov (Ka-62)
- NH Industries (NH90, Eurocopter ve Agusta)
- RosoboronExport (Mi-17)
- Sikorsky (S-70)
- Ulan-Ude (Mi-8)

İlgili firmalardan teklifleri 05.12.2005 tarihine kadar SSB'na ulaştırmaları istenmiş, ancak bazı sebeplerle bu süre 15.09.2006 tarihine kadar uzatılmıştır. Genelkurmay Başkanlığı Elektronik Sistemler (GES) Komutanlığı'nın gereksinimi olan 2 adet helikopterin de pakete dâhil edilmesi ile helikopter sayısı 54'e çıkmıştır. Gereksinimlere yönelik olarak tek bir helikopter çeşidinin tedarik edileceği 15.09.2006 tarihli proje kapsamında;

- Agusta Westland (AW149),
- Eurocopter (EC725 ve NH90),
- NH Industries (NH90)
- Sikorsky (S-70 Black Hawk International) firmalarından teklif

alınmıştır.

2007 yılında tedarik edilmesi tasarlanan helikopterlere ilave olarak Jandarma Genel Komutanlığı (JGnK – 30 hava aracı) ile Özel Kuvvetler Komutanlığı (ÖzKK – 6 hava aracı) ihtiyaçları dâhil edilmiş ve ihtiyaç miktarı 90 adede çıkarılmıştır. Ancak bazı sebeplerle ihalenin iptali düşünölmeye başlanmış, nihayetinde, SSİK'in 05.12.2007 tarihli kararında Genel Maksat Helikopter Projesi iptal edilmiştir.

SSB, uzun dönemli iş birliği ile üretim modeli üzerinde yeniden değerlendirmede bulunarak Sikorsky ve Agusta Westland firmalarıyla bu model çerçevesinde yeniden müzakerelere başlanılmasını kararlaştırmıştır. Yapılan ilk değerlendirmeler neticesinde, Sikorsky işletmesinin teklif ettiğı Black Hawk International (S-70i) helikopteri gerek yerli katkı payı, gerek birim maliyeti açısından daha ucuz bir tekliftir. Sikorsky'nin değerlendirilmesindeki en yakın ve güçlü rakibi ise Agusta Westland'in AW149 helikopteri ihalede yarışmıştır. Fakat, TSK'da mevcut kullanılan helikopterlerden farklı bir tip platformun envantere girmesinin bazı sakıncalar oluşturacağı nedeniyle bu helikoptere sıcak bakılmamıştır. Ayrıca teklif edilen AW-149 helikopteri henüz uçan bir platform olmadığından şansının az olduğu değerlendirilmiştir.

2008 yılı sonu itibariyle Sikorsky ve Agusta Westland'in yarıştığı ihale yeniden değiştirilmiştir. DzKK için ihtiyaç duyulan 6 adet genel maksat helikopterinin deniz koşullarına uygun bir yapıda üretilmesi gerekeceğinden bu uçak, üretim hattında farklılaşmaya neden olacağı için diğer helikopterlerden ayrı olarak değerlendirilmiştir. Ayrıca bu pakete Emniyet Genel Müdürlüğü (EGM - 20 uçak) ve Sahil Güvenlik Komutanlığı (SGK - 11 uçak) gereksinimlerin de eklenmesiyle toplam gereksinim sayısı 115 helikoptere yükselmiştir.

2009 yılına geldiğimizde ise dönem içindeki helikopter sayısı; KKK 20, HvKK 6, DzKK 6, SGK 6, OGM 20, GES 2, JGnK 30, EGM 20 ve ÖzKK 11 toplam 121 [109+12 Dz.K.K. ve SGK helikopterleri], Deniz ve Sahil Güvenlik Komutanlıklarına ait helikopterlerin deniz şartlarına uygun gövde yapısına sahip olacağından bu helikopterlerin gövdelerinin yurt dışından hazır olarak teminine karar verilmiş ve Ocak-Şubat aylarında üreticilerle görüşmelere başlanmıştır.

SSB, her iki işletme ile yapılan görüşmeler neticesinde elini güçlendirmek ve Türkiye için daha fazla yerli katkı ve iş payı alabilmek için helikopter gereksinimini 98 yeni opsiyonla 109 + 12 (hazır alım) +98 olarak 219 adete çıkarmıştır.

2010 yılında iki firma ile görüşmeler tamamlanmıştır. 19.01.2005 tarihli SSİK kararı ile başlatılan ve helikopter sayısı 32'den 219'a çıkarılan GMHP'de üç gecikmenin ardından yapılan SSİK toplantısında nihai karar verilmiştir. 21.04.2011 tarihinde Sikorsky firması ihaleyi kazanan firma olarak seçilmiştir. TUSAŞ, ABD'de yerleşik Sikorsky Aircraft firması ile birlikte, lojistik kalemler ve antrepo düzeyindeki yatırımlar (ilk ihaleler) dahil olmak üzere 10 yıllık proje döneminde sabit fiyatla toplam maliyeti 3.5 milyar USD olan projede Türkiye'ye özel geliştirmeler yapmıştır. Tasarımın tamamlanacağı ve 10 tonluk sınıfta 18 asker taşıma kapasitesine sahip, modern ekipmanlarla donatılmış 109 helikopterin üretileceği de açıklanmıştır.

Ayrıca 20 yıllık dönemde Türkiye'nin genel maksat helikopter ihtiyacının 300 olarak öngörüldüğü belirtilmektedir. Diğer taraftan sözleşme kapsamında Türkiye için üretilcek her helikopter için Sikorsky tarafından TAI üretim hattından aynı miktarda helikopter alınacaktır ve yurt dışına ihraç edilmesi planlanmaktadır. Bu, sözleşmenin en önemli yönüdür. Yani Sikorsky firmasının GMHP kapsamında Türkiye'nin sipariş edebileceği 300 adete kadar helikopteri üçüncü ülkelere satmak için Türkiye'deki üretim hattından helikopter satın alma taahhüdü bulunmaktadır. Bu süre zarfında Türkiye'de toplam 600 (300 kullanılmış ve 300 ihraç) T-70 helikopteri üretilecektir. Sikorsky, uluslararası satışlarda Türk sanayi yeteneklerini kullanmaya kararlıdır. Taahhüt tutarı 1,4 milyar USD olarak planlanmıştır.

Proje 2005 yılında başlasa da 2011 yılında kazanan firma ancak belirlenebilmiştir. Buna rağmen sözleşmenin imzalanması için devam eden görüşmeler yaklaşık 3 yıl sürmüş ve nihayet 21.02.2014 tarihinde sözleşme imzalanmıştır. Sözleşme kapsamında; ilk helikopterin 2019 yılında teslim edilmesi beklenmektedir. TUSAŞ tesislerinde mal ve hizmet (yedek parça, yer destek ekipmanı, teknik dokümantasyon, hizmetler) ve Depo Seviyesi Bakımı (DSB) sağlayacak toplam 109 adet T-70 helikopter üretilcektir. TUSAŞ Ana Yüklenici, Sikorsky Ana Alt Yüklenici konumunda bulunacaktır. Bununla birlikte TUSAŞ ile ASELSAN, TEI ve Alp Havacılık arasında Taşeronluk anlaşmaları imzalanmıştır. Programla ilgili kısa bilgiler aşağıdaki gibidir:

Adlandırma: Sikorsky işletmesinin S-70i Black Hawk modeli helikopteri lisansı altında üretilmesi, ASELSAN yazılım ve donanım bütünleşmesi yapılacak ve bu yeni platforma T-70 adı verilmesi planlanmaktadır.

Proje Adı: Genel Maksat Helikopter Projesi.

İçerik: Türk Silahlı Kuvvetleri ve Kamu Kuruluşlarının Genel Maksat Helikopter gereksiniminin, Türkiye’de lisans altında üretileceği bir model ile tedariki.

Projenin Modeli: Lisanslı üretim.

Ana/Alt Yüklenici: TUSAS/TAI (Ana Yüklenici), ASELSAN (Alt Yüklenici), TEI (Alt Yüklenici), Alp Havacılık (Alt Yüklenici), Sikorsky (Ana Alt Yüklenici)

Toplam Maliyet: ~3,5 milyar USD

Yerli Katkı Payı: ~%67

Lisansın temini: Haziran 2015 (T1 = T0+16 ay)

Tüm teslimatların tamamlanması: 10 yıl (T1+120 Ay)

Resim 4.1.’de T-70 Genel Maksat Helikopterinin parçalarını ve sistemlerini üretecek tüm ana ve alt yükleniciler gösterilmiştir. Ana yüklenici olarak TAI (TUSAŞ) belirlenmiştir. Alt yüklenici konumunda olan ASELSAN ise “Aviyonikler ve Sistem Entegrasyonu” görevini icra edecektir.



Resim 4. 1. T-70 Genel Maksat Helikopteri Üreticileri

Kaynak: millisavunma.com, Erişim tarihi 15.05.2021

Proje çerçevesinde helikopter gereksinimi karşılanması planlanan ünitelere ve miktarları aşağıda verilmektedir.

- 1) Ortak Konfigürasyon (askeri versiyon)

- Kara Kuvvetleri Komutanlığı: 20 adet
- Hava Kuvvetleri Komutanlığı: 6 adet
- Özel Kuvvetler Komutanlığı: 11 adet
- Genelkurmay Elektronik Sistemler Komutanlığı: 2 adet
- Jandarma Genel Komutanlığı: 30 adet
- Emniyet Genel Müdürlüğü: 20 adet

2) OGM Konfigürasyonu (sivil versiyon):

- Orman Genel Müdürlüğü: 20 adet (yangınla mücadele)

Sikorsky, ABD yasalarının gerektirdiği şekilde bu süre zarfında ABD hükümetinden sözleşme kalemleri için ihracat lisansları almakla mesuldur. Üretim lisansı, gelecekteki isteğe bağlı gereksinimleri karşılayan toplam 300 (191 isteğe bağlı) helikopterin üretimini içermektedir. Sikorsky firmasının ABD hükümetinden talep ettiği onay lisansı nihayet 15.06.2016 tarihinde gerçekleştirilmiştir (ASELSAN 2017 Faaliyet Raporu, s.101).

Görüldüğü üzere 2005-2007 yılları arasında ihalenin iptali, sözleşme öncesi ve sonrasında yaşanan sıkıntılar, projeye başlama kararı ve ABD hükümetinden ruhsat izni alınması ve aradan geçen 11 yılın yarısından fazlası iptaller, gecikmeler ve beklemler ile geçtiği görülmektedir. Türkiye bu süreçte uzun bir kayıp dönemi yaşadı. Ancak savunma sanayimiz için çok önemli olan proje ertelenmiş olsa da ürün geliştirme çalışmaları devam etmektedir.

ABD ihracat lisansının onaylanmasının ardından SSM ile projenin ana yüklenicisi TAI, ana alt yüklenicisi Sikorsky Aircraft ve diğer yerli alt yükleniciler arasında antlaşmalara imza atmıştır. Böylelikle lisansın hükmü olan T1 ara amacına 12 aylık bir gecikmeyle ulaşmıştır (Haziran 2015 bekleniyor, ABD Hükümeti onayı 15 Haziran 2016). İş programı kapsamında herhangi bir iyileştirme yapılmadığı takdirde, hesaplamalarda ulaşılabilecek diğer amaçların 1 yıl ertelenmesi gerekecektir. Nitekim Lockheed Martin yetkililerine göre Türkiye'nin üreteceği ilk T-70'in kalifikasyon ve sertifikasyonunun 2021 yılında tamamlanması planlanmaktadır. Bu

durumda sözleşmeli çalışma takvimine göre minimum 1 yıl gecikme anlamına gelmektedir.

Son değişiklikle birlikte Tarım ve Orman Bakanlığı'na verilen T-70 helikopter sipariş sayısı Türk Silahlı Kuvvetleri ve Jandarma Genel Komutanlığı'nın ihtiyaçları nedeniyle 20'den 3'e düşürülmüştür.

Genel Maksat Helikopter Programı ile Türkiye'nin genel maksat helikopter gereksinimi karşılanacaktır. Yerli ve milli üretim helikopterler, askeri ve sivil sahalarda yerli ihtiyaçların karşılanmasında hayati rol oynamaktadır. TAI'nin ana yükleniciliğinde üretilen ilk T-70 Genel Maksat Helikopteri, Kasım 2019'da hangardan ayrılmıştır. Üretilen ilk T-70 Helikopteri, Mart 2020 itibarıyla TAI müesseselerinde yer testlerine başlanılmıştır. Teslimatın 2021'de başlaması planlanmakta, uçuş ve yer testleri ve müteakip yeterlilik testlerinin başarıyla tamamlanmasına da 2021 yılında başlanması planlanmaktadır.

4.2.2. T-70 GMHP Yüklenicilerin Sorumlulukları ve Helikopterin Özellikleri

SSB yetkilileri nezdinde 21 Şubat 2014 tarihi itibarıyla Ankara'da imzalanan GMHP sözleşmesinde TAI (TUSAŞ)⁷ Ana Yüklenici konumundadır. T-70 helikopterlerinin dişli kutularının montajını, kabin, kokpit, kuyruk konisi, yatay ve dikey kuyruk, ana ve kuyruk rotor kanatları gibi tüm ana parçaların üretimini, son montaj operasyonlarını, test ve uçuş operasyonlarını ve teslimatlarını entegre lojistik desteği ile TAI gerçekleştirmesi gerekmektedir.

Alp Havacılık; ana, orta ve arka dişli şanzımanı, gövde aksamaları ve ayrıntıları, motor aksesuar dişli kutusu montajı, kardan mil gövdesi ve ana mil gibi dinamik ürünler ve bunların montaj grupları, mekanik uçuş kontrol sistemi, iniş takımları, miller, uçuş emniyet yapısı montajları ve yedek parçaları üretecektir.

⁷ Bazı kaynaklarda TAI yerine TUSAŞ ifadesi kullanılmaktadır. 1973 yılında Türk Uçak Sanayi Anonim Şirketi (TUSAŞ) kurulmuştur. Türk Savaş uçağının F-16 seçilmesiyle birlikte uçağın lisans altında montajı için TUSAŞ, F-16'nın üreticisi General Dynamics firması ile ortaklaşa "TUSAŞ Havacılık ve Uzay Sanayi A.Ş." (TUSAŞ Aerospace Industries - TAI) firmasını 15 Mayıs 1984 tarihinde kurmuştur. Benzer şekilde, F-16 motorlarının üretimi için de TUSAŞ, motor üreticisi General Electric ile ortaklaşa "Tusaş Engine Industries" (TEI) firmasını kurmuştur. 12 Ocak 2005 tarihinde TUSAŞ tarafından TAI'deki yabancı hisseler satın alınmıştır. Türk Uçak Sanayi A.Ş. (TUSAŞ) ve TUSAŞ Havacılık ve Uzay Sanayi A.Ş. (TAI) şirketleri 28 Nisan 2005 tarihinde TAI (Türk Havacılık ve Uzay Sanayi A.Ş.) çatısı altında birleşmiş olup, TUSAŞ ve TAI birbirlerinin yerine kullanılan kelimeler olmuştur. TAI'nin adı da bundan sonra "Turkish Aerospace Industries" olarak anılır olmuştur.

TEI, lisanslı motor üretiminden mesul alt yüklenicidir ve General Electric (GE) Aviation lisansı altında motor üretecektir. GE Aviation'ın T700-GE-701D turbo şaft motoruyla aynı konfigürasyona sahip T700-TEI-701D turbo şaft motoru kullanılacaktır.

TEI, program kapsamında; alt parçaları %50'den fazla olan Motor Montaj ve Test dahil olmak üzere altmıştan fazla farklı parçanın üretim, montaj, son test, konfigürasyon yönetimi ve Lojistik Destek hizmetlerinden sorumlu olacaktır. Satış sonrasındaki destek çerçevesinde Türk son kullanıcılar envanterinde olan T700 motor ailesinin Depo Seviyesi Bakımını⁸ milli üretim parçaları ile yapma olanağına ve Türkiye haricinde tanımlanmış geniş bir coğrafya için rekabet edebilir Depo Seviyesi Bakım faaliyeti yapma hakkına sahip olacaktır. Bu program ile TEI, tüm paydaşlarına optimal faydayı rekabetçi bir fiyatla sağlamayı amaçlamaktadır. TEI'nin GMHP programı çerçevesindeki faaliyetleri, ilk T700-TEI-701D motorunun tesliminden, teslim edilecek son T-70 helikopterinin minimum 30 yıllık ömrüne kadar devam etmesi planlanmaktadır.

General Electric T700 motor ailesi, dünya genelinde askeri döner kanatlı uçaklara güç sağlamaktadır. Negatif çevre koşullarında bile minimum bakım gereksinimi, T700 askeri motor ailesi dizaynının temelini oluşturmaktadır. Lansmanından bu yana 50'den fazla ülkede mevcuttur. TEI, bu motorların parça üretimi, montajı, test ve bakım, DSB ve onarım faaliyetlerini sadece yurt içi gereksinimlere yönelik olarak değil, ihracat yaptığı üçüncü ülkeler için de yapabilecektir.

TEI'nin altı ayda bir yayınlanan "TEI Post" dergisinde T700-TEI-701D motorunun teknik ve yapısal özellikleri ile ilgili şu bilgiler yer alıyor: *"T700-TEI-701D plakalı turbo şaft motoru Türkiye'de üretilen ilk helikopter motoru ve Bu motor T-70 Genel Maksat Helikopter Programı ile Türkiye'nin kargo, arama kurtarma, yangın söndürme, hava ambulansı, kıyı güvenlik misyonları için genel maksat helikopter ihtiyaçları karşılanacak ve Türk sanayisi yurtiçi ihtiyaçların karşılanmasında önemli bir rol oynayacaktır. askeri ve sivil alanlarda helikopterin "T700-TEI-701D" plakalı motoru TEI tarafından Eskişehir'de üretilmektedir."* (TEI POST dergisi 2019:112). Bu program kapsamında üretilen ilk 4 yerli T700-TEI-701D motoru, 13 Mayıs 2019

⁸ Fabrikada yapılan bakımdır – halen Ankara'da konuşlu 5. Ana Bakım Merkezi Komutanlığı Kara Kuvvetleri Komutanlığı için bazı helikopterlerin depo seviyesi bakımını üstlenmektedir. T-70 helikopteri için de aynı imkân ve kabiliyeti bu program sayesinde TEI tesislerinde sağlanacaktır.

tarihinde Türk Havacılık ve Uzay Sanayii'ne (TAI) teslim edilmiştir.

Sikorsky verileri uyarınca T700-TEI-7001D motorunu kullanacak olan T-70, standart yakıtle 1.820 m irtifada 15 tam donanımlı asker ve 3oC hava sıcaklığı ile takribi 200 km hareket yarıçapına sahip olacaktır ve gerekirse 1 adet olacak, 5 saat havada kalabilecek 2000 mil beygir (shp) güce sahip T700-TEI-701D turbo milli motor, mevcut T700-GE-701C model motora göre %5 daha fazla güç sunmaktadır.

Sonuçta, her helikopter için 2 adet Turbo Şaft Motoru T700-TEI701D olacak ve Kalkış Gücü 2 x 1486 kW / 2 x 1994 shp olacaktır. Resim 5.2, Türkiye'de üretilen ilk helikopter motoru T700-TEI-701D'nin teknik özelliklerini göstermektedir. (<https://www.savunmasanayiidergilik.com/tr/HaberDergilik/Turkiye-de-uretilen-ilk-helikopter-motoru-T700-TEI-701D>, erişim tarihi 14.12.2020).



Resim 5. 2. Türkiye’de Üretilen İlk Helikopter Motoru T700-TEI-701D

Kaynak: <https://www.savunmasanayiidergilik.com>, erişim tarihi 14.12.2020.

Sikorsky lisansı altında Türkiye’de üretilen ilk T700 serisi helikoptere ilave olarak, TUSAŞ Motor Sanayi (TEI) tarafından tasarlanıp geliştirilen ilk yerli helikopter motoru TS1400, 3 yılsonunda test edilmiş ve 6 Aralık 2020 tarihinde TAI’ye teslim edilmiştir. İlk yerli helikopter T625 GÖKBİY için kullanılmaya başlanacak olan bu motorun 2024 yılında seri üretime geçmesi hedeflenmektedir. (<https://www.youtube.com/watch?v=pTsfbriYzQ4>, Erişim Tarihi: 10.12.2020). Böylelikle Türkiye helikopterinin en önemli iki parçası/sistemi olarak

değerlendirilen motor ve aviyonik sistemleri üretim ve geliştirme teknolojiye sahip olmuştur. Helikopter üreticisi konumuna yükselmiştir.

Bir hava aracı için en çok önemli olan iki kompartımandan birisi hava aracının motorudur. Programın alt yüklenicisi TEI tarafından motor konusunda büyük gelişmeler sağlanmış ve ilk motorlar üretilerek ana yüklenici TAI'ye teslim edilmiştir. Bir diğer önemli kompartıman ise hava aracı aviyonığıdır ve alt yüklenici olan ASELSAN tarafından program kapsamında geliştirilmektedir. ASELSAN, ana aviyoniklerin geliştirilmesi ve bütünleşmesini ve Sikorsky ile beraber helikopter kokpiti geliştirilmesi sorumluluğu bulunmaktadır. Aşağıdaki bölümlerde detaylı olarak açıklanacaktır.

Türk Genel Maksat Helikopteri Programı ile Türkiye'nin askeri ve sivil alanlardaki genel maksat helikopter ihtiyacı karşılanmış olacaktır. Hava aracının kullanım maksatları; personel ve malzeme taşımacılığı, Arama Kurtarma, Yangınla Mücadele, Hava Ambulansı, Kıyı Güvenliği olacak şekilde tasarlanmıştır. T-70 Sikorsky helikopterinin teknik özellikleri tablo 5.1'de verilmiştir (Teknik bilgiler <https://www.defenceturk.net> ile <https://www.savunmasanayiidergilik.com> sayfalarından derlenmiştir. Erişim tarihi, 10.12.2020).

Tablo 5. 1. T-70 Sikorsky Helikopterinin Teknik Özellikleri

Azami Kalkış Yoğunluğu	9,979 kg	22,000 lbs
Azami Kalkış Yoğunluğu (Harici Yük Dahil)	10,659 kg	23,500 lbs
Azami Harici Yük	4,082 kg	9,000 lbs
Kabin Genişliği	2.14 m	7.0 ft
Kabin Yüksekliği	1.37 m	4.5 ft
Kabin Alanı	8.18 m ²	88 ft ²
Kabin Hacmi	11.22 m ³	396 ft ³
Azami Seyir Hızı	296 km/sa	160 kt
Servis Tavanı	6,096 m	20,000 ft

Kaynak: <https://www.defenceturk.net>, erişim tarihi 10.12.2020

Bir Lockheed Martin şirketi olan Sikorsky' ye ait S-70i helikopteri, Sikorsky'nin

Güney Polonya'daki PZL Mielec uçak fabrikasından dokuz saatlik uçuşun ardından 25 Şubat 2017 tarihinde Ankara'daki ASELSAN tesisine ulaşmıştır. Sikorsky GMHP Direktörü Jason Lambert, 1 Mart'ta düzenlenen varış töreninde ASELSAN Başkanı ve CEO'su Dr. Faik Eken'e helikopterin anahtarlarını takdim etmiştir. Törene Türk Hükümeti Savunma Sanayi Müsteşarlığı (SSM), Türk savunma sanayi, Sikorsky ve Ankara'da görev yapan uluslararası bir diplomatik heyetten yetkililer de katılmıştır (Defence Turkey Dergisi, cilt 11, Sayı 73, yıl 2017). Türkiye'ye gönderilen ve üzerinde aviyonik sistemler dâhil, sözleşme kapsamında yenilikler ve düzenlemeler yapılacak helikopter Resim 5.3'te sunulmuştur.



Resim 5. 3. Sözleşme Kapsamında Yeniden Dizayn Edilecek S-70i Helikopteri

Kaynak: Defence Turkey Dergisi

4.2.3. Proje Kapsamında Kazanılan Kabiliyetler

- a. İlk kez yedi değişik kullanıcının çok muhtelif vazife gereksinimleri birleştirilerek ortak bir konfigürasyonda helikopter tedariki olması planlanmaktadır.
- b. Günümüze kadar Sikorsky işletmesinden yapılan helikopter tedarikleri direkt alım şeklinde gerçekleşmiştir. İlk kez bu proje ile Sikorsky helikopteri lisans altında Türkiye'de üretilmesi planlanmaktadır.
- c. Proje çerçevesinde Türkiye'de ilk defa dişli ve dinamik sistemler üretilcektir.
- d. Proje çerçevesinde GE'nin T-700 Black Hawk motoru Türkiye'de

üretilecek ve TEI parça numarası ile yurt dışına satılabilecektir.

e. İlk kez bir Türk işletmesi (ASELSAN) yabancı bir işletme (Sikorsky) için kokpit tasarlayacak ve bu Türk dizaynı kokpitler üretilecek helikopterlerle ABD hariç tüm dünyaya pazarlanacak ve satılacaktır.

f. Günümüze kadar tedarik edilen helikopterlerde Türk sanayi iş payı yoktu. Bu proje ile ilk defa yerli sanayi katılımının %67'sinin destek vermesi sağlanacaktır. Bu bağlamda, kokpit, kabin, paletler TUSAŞ tarafından, Motor TEI tarafından, İniş takımları ve takımları ALP Havacılık, Aviyonik ve Elektronik Harp kendini koruma sistemleri ASELSAN tarafından üretilecektir.

g. Sikorsky, bu proje ile ilk kez Türk Savunma Sanayii'nin uluslararası satışlardaki iş payı çerçevesinde Türkiye'de yerli sanayi yeteneklerini kullanmayı taahhüt etmiştir. Taahhüt tutarı 1,4 milyar ABD doları olup, 30 yılda gerçekleşmesi planlanmaktadır.

4.2.4. ASELSAN'ın Alt Yüklenici Olarak Sözleşme Yükümlülükleri

GMHP için prototip helikopter olarak kullanılmak üzere S-70i Black Hawk helikopteri ASELSAN'a 1 Mart 2017 tarihinde devredilmiştir. Helikopter, Sikorsky'nin tamamen ASELSAN tarafından geliştirilen milli ve yerli aviyonik sistemlerini Türkiye Cumhuriyeti'nin yeni T-70 genel maksat helikopterine ve daha sonra da uluslararası satışa sunulacak Türk yapımı Sikorsky S-70i Black Hawk helikopterine entegre edilmesi sağlanacaktır.

Yeni Entegre Modüler Aviyonik Sistemiyle Türk T-70 operatörlerinin ve diğer potansiyel müşterilerin gereksinimlerini karşılayacak olan ASELSAN, Sikorsky, TUSAŞ ve pilotların ortak tasarımı olacaktır.

Sikorsky Başkanı Bay Dan Schultz, *"Bu S-70i prototipinin teslimi, Türk Genel Maksat Helikopteri Programı için önemli bir kilometre taşı gerçekleştiriyor ve ASELSAN ile TAI liderliğindeki diğer havacılık şirketleri ile yakın işbirliğimizin devam ettiğinin sinyallerini veriyor. Sikorsky çalışanları, 93 yıllık tarihimizdeki en büyük uluslararası sanayileşme projesinin, tüm son kullanıcıların Black Hawk helikopterine dayalı modern bir genel maksat helikopteri için gereksinimlerini yerine getirmelerine yardımcı olurken, Türk tarafından geliştirilen aviyonik teknolojisinin de katkı ekleyeceği için onur duyuyorlar"* (Defence Turkey Dergisi, cilt 11, Sayı 73, yıl 2017) ifadesinde bulunarak ASELSAN'ın bu büyük projeye yapmış olduğu katkının

önemini vurgulamıştır.

Sikorsky S-70i International Black Hawk temel helikopterinin varolan uçuş yönetim sisteminin yerini ASELSAN tarafından yazılımı ve donanımı tamamıyla yerli ve özgün olarak geliştirilecek olan ASELSAN IMAS alacak ve bu sistem hem Türkiye'deki son kullanıcılara, hem de Sikorsky S-70i helikopterinin standart aviyonik çözümü olarak dünya pazarına sunulacaktır.

IMAS çerçevesinde bulunan aygıtların Ar-Ge faaliyetleri ve laboratuvar testleri tamamlanmış, sonrasında Sikorsky tarafından ASELSAN'a getirilmiş olan S-70i helikopteri üzerine bu sistemlerin entegrasyonu yapılmıştır. Halen Sikorsky pilotları tarafından ASELSAN mühendislerinin katılması ile uçuş testleri gerçekleştirilmektedir. Daha önce de belirttiğimiz gibi hava aracında yapılacak herhangi bir değişiklik hava aracının yeniden sertifikasyon sürecine tabi tutulmasını gerektirmektedir. Program kapsamında geliştirme faaliyetleri sürecinde Sikorsky Kalite Güvencesi Kurulu (QAB) tarafından uçuşa elverişlilik testlerinden geçirilecek ve uygun olması durumunda onayın verilmesi ile süreç tamamlanacaktır.

IMAS ile vazife bilgisayarları ile çok işlevli endeksler tek bir donanım üzerinde birleştirilerek seyrüsefer, iletişim, vazife ve uçuş yönetimi tek merkezden gerçekleştirilecektir. Tümüyle özgün olarak milli ve farklı kullanıcıların isteklerine cevap verecek esnekliğe sahip olacak şekilde tasarlanacak olan IMAS üzerinde Sikorsky firması ile çalışmalar sözleşme imzası öncesinde başlamıştı. Bugün gelinen noktada, son kullanıcıların üst seviye gereksinimleri dikkate alınarak sistem tasarımı üzerinde çalışılmakta ve sistem isterleri oluşturulmaktadır. Tüm program kapsamında ASELSAN'ın ilgi sahasında bulunan genel nitelikteki isterler ise şunlardır (SavunmaSanayiST.com, erişim tarihi 15.12.2020)

➤ Aviyonik Sistem Entegrasyonu çalışmasının milli sanayi tarafından yapılması. Bu maksatla oluşturulan donanım ihtiyacının milli sanayi tarafından yapılması ve helikopterlerde milli olanaklarla üretilen orijinal yazılımları içeren aviyonik aygıtların ve Elektronik Harp (EH) sisteminin kullanılmasıdır. Bu cihazlardan birkaçı şunlardır:

- ✓ Termal Görüntüleme Kameraları (FLIR)
- ✓ Dost / düşman ayırma sistemi (IFF)

- ✓ Uçuş Yönetim Sistemi
- ✓ Arazi Farkındalık Uyarı Sistemi (TAWS)
- ✓ Uçuş Yönetim Sistemi
- ✓ Klavye Görüntü Birimi (KDU)
- ✓ El Kumanda Üniteleri
- ✓ Aviyonik Plakalar
- ✓ ASELSAN Seyrüsefer Sistemi (ANS)
- ✓ İç Konuşma Sistemi (ICS)
- ✓ Aktif Titreşim Kontrol Bilgisayarı (AVCC)

- Helikopterler iki adet ASELSAN ürünü Ataletsel ve uydu merkezli konum belirleme sistemleri, 2 adet Kontrol Gösterge Ünitesi ve Çok işlevli Göstergelere sahip olmalıdır. KKK helikopterlerinde Çok işlevli Gösterge sayısı en az 4 adet bulunmalıdır.
- Helikopterler sayısal harita sistemine sahip olmalıdır ve HvKK helikopterlerinin dijital haritaları uçuşa katılan diğer HvKK helikopterlerini de haritada gösterebilecek şekilde yazılımı gerçekleştirilmelidir.
- HvKK ve DzKK helikopterlerinde lazer mesafe bulucu, kızılötesi kamera sistemi, gündüz kamera ve sayısal video kayıt yetenekli cihaz ile donatılmış olmalıdır. KKK helikopterlerinde ise lazer mesafe bulucu sistemi için gerekli ön hazırlıklara sahip olmalıdır.
- HvKK helikopterlerinin haberleşme sistemi ve veri transferi için UHF SATCOM'a sahip olmalıdır ve havada yakıt ikmali yapabilmelidir.
- KKK, DzKK ve HvKK helikopterlerinde elektronik harp geliştirme projesi altında özgün bir Elektronik Harp (EH) alt sistemlerinden oluşan donanımlar ile donatılmalıdır.

4.2.5. GMHP Kapsamında Geline Son Nokta

IMAS ile Görev Bilgisayarları ve Çok Amaçlı Renkli Ekranlar tek bir ekipman üzerinde birleştirilerek Navigasyon, Haberleşme, Görev ve Uçuş Yönetimi tek merkezden yürütülmektedir. Türk kullanıcılarının ek gereksinimleri istikametinde, yolcuların iş yükünü hafifleteceği belirtilen IMAS'ta bir takım navigasyon tabanlı iyileştirmeler de (arazi farkındalık ve uyarı sistemi, dijital harita ve iniş alanına yönlendirmeli yaklaşım gibi) yapılmıştır.

GMHP projesi çerçevesinde yazılım ve ekipman geliştirme faaliyetleri 2018 tarihinde tamamlanmıştır. Fakat, test ve konfigürasyon prosesi sürmektedir (ASELSAN 2019 Faaliyet Raporu, s.95).

Yapılan çalışmalarla bu program kapsamında üretilen ilk 4 yerli T700-TEI-701D motorları TEI tarafından 13 Mayıs 2019 tarihinde Türk Havacılık ve Uzay Sanayi'ne (TAI) teslim edilmiştir. (tei.com.tr, erişim tarihi 19.12.2020)

T-70 TLF-1 (Turkish Landing Force/Türk Kara Kuvvetleri versiyonu) TUSAŞ müesseselerinde 25 Kasım 2019'da düzenlenen törenle hangardan çıkarılmıştır. TUSAŞ Helikopter Genel Müdür Yardımcısı Kemal YILLIKÇI, 28 Kasım 2019 tarihinde Anadolu Ajansı'nda GMHP'deki son duruma ilişkin yaptığı açıklamada, ilk seri üretim helikopterin hangardan ayrıldığını ve ASELSAN'da Sikorsky tarafından bir prototipin sağlandığını belirtmiştir. 2020 yılında bir dizi kalifikasyon ve sertifikasyon çalışması ile test uçuşlarının gerçekleştirileceğini, 2021 yılında ise kalifikasyonu bitirip seri üretimden çıkacak helikopterlerin teslimatlarının başlayacağını vurgulamıştır. ASELSAN, helikopterler için en gelişmiş aviyonik sistemleri üretecektir ve *“Teknik performansların ötesinde, donanım ve yazılım olarak bize ait olduğu için hiçbir şekilde karıştırılamaz, müdahale edilemez. Helikopterimiz çok güvenli şekilde operasyon gerçekleştirecek”* ifadelerini kullanmıştır (www.aa.com.tr, erişim tarihi 18.12.2020).

Alp Havacılık Türk Genel Maksat Helikopteri T-70'in dinamik bileşenlerinin ve iniş takımlarının ilk teslimatını Türk Havacılık ve Uzay Sanayi'ne 15 Ocak 2020 tarihinde düzenlenen törenle gerçekleştirmiştir. (www.alp.com.tr, erişim tarihi 20.12.2020).

Cumhurbaşkanlığı Savunma Sanayi Başkanlığı (SSB), T-70 Genel Maksat Helikopterinin geldiği aşama ile ilgili sosyal medya üzerinden 25 Mart 2020 günü bir paylaşımda bulunmuştur. SSB resmi twitter hesabından yapılan paylaşımda *“Yürüttüğümüz Genel Maksat Helikopter Programı kapsamında üretilen T-70*

Helikopterinin yer testleri başarıyla devam ediyor. TUSAŞ ana yükleniciliği ve ASELSAN, TEI, Alp Havacılık, Sikorsky alt yükleniciliğinde toplam 109 adet T-70 Helikopteri üretilecek” ifadesine yer verilmiştir (twitter.com, erişim tarihi 17.12.2020).

SSB'nin 25 Mart 2020 tarihinde paylaştığı TLF-1 yer testleri görüntüsünde, helikopterin aviyonik takımındaki çok amaçlı renk göstergelerinin hem yerleşim hem de kokpit açısından standart S-70i modelinden farklı olduğu görülmektedir. Yapısal olarak değiştirilmiş yeni kokpitte, IMAS aviyonik paketinin bir parçası olan iki SMFD-810 ve iki VMFD-810 vardır (Sünnetci, 2020: 78-80, Defence Turkey Dergisi, cilt 14, Sayı 98). Resim 5.4 ile 5.5. karşılaştırıldığında ASELSAN tarafından yapılan ve helikoptere entegre işlemi gerçekleştirilen aviyonik sistemlerinin Sikorsky firmasının mevcut aviyonik sistemlerinden bariz bir şekilde farklılık gösterdiği tespit edilmektedir.



Resim 5. 4. Mevcut Sikorsky (S-70) Helikopterinin Kokpit ve Aviyonik Cihazları

Kaynak:https://tyrannosurusrex.files.wordpress.com/2016/03/img_0994.jpg?w=648, erişim tarihi 16.12.2020



Resim 5. 5. T-70 ASELSAN IMAS Aviyonik Entegreli Kokpit Görüntüsü

Kaynak: <https://www.defenceturkey.com/tr/icerik/t70-tgmhp-ilk-ucusa-hazirlaniyor-3899>, erişim tarihi 16.12.2020.

Ana Yüklenici TUSAŞ Proje kapsamında kendisine tahsis edilen ana parçaların üretimindeki modifikasyonlar için dizayn ve bütünleşme ile helikopterlerin son montaj faaliyetlerini tamamlamış, test ve uçuş işlemlerini yapmaya devam etmektedir. Bunlara ek olarak, Programın Entegre Lojistik Destek uygulamaları da TUSAŞ tarafından gerçekleştirilmesi söz konusudur.

Halen, TUSAŞ Ana Yükleniciliğinde T-70 Helikopterinden ilki (TLF-1) ile yer testleri başarıyla yürütülmektedir. Sikorsky yetkilerince yapılacak kalifikasyon ve sertifikasyon maksatlı uçuş test programı ise 2021 ilk aylarında yapılması beklenmektedir. Sikorsky Kalite Güvencesi Kurulu (QAB) tarafından Uçuşa Elverişlilik Onayının verilmesi ile geliştirme ve entegrasyon süreci tamamlanacak ve öncelikle Türkiye'nin ilk etapta acil ihtiyacı olan 109 helikopterin seri üretimi yapılacaktır. Teslimatlar TUSAŞ tarafından gerçekleştirilecektir. Türkiye'nin ihtiyaçları tamamlandıktan sonra yurt dışı ihracat faaliyeti icra edilecektir.

5. SONUÇ VE TARTIŞMA

Savunma sanayi, sektörün ürettiği ürünün içeriğine bağlı olarak ana amacı savunma bakanlığının gereksinim hissettiği mal ve hizmetleri tedarik eden, silah sistemleri ve askeri ekipmanları geliştiren ve üreten, diğer ekonomik faaliyet alanları ile de işbirliği içerisinde olan şirketler topluluğudur. Savunma sanayini diğer sanayi kollarından ayıran özellikler; mal ve hizmet alıcısının genellikle devlet olması, ileri teknolojinin kullanılması, başlangıç maliyetinin yüksek ve büyük yatırımlara ihtiyaç duyması, üst düzey gizlilik içermesi, Ar-Ge yatırımlarına önem verilmesi, çok sayıda nitelikli işgücü istihdam edilmesi, ürün talebinin özel sipariş içermesi, ihracat yapabilmesi için uluslararası kalite standardizasyonuna sahip olması olarak sıralanabilir.

Türk Savunma Sanayisi, özellikle Türkiye Cumhuriyeti'nin kurulmasıyla kalkınma safhasına geçtiğini görmekteyiz. Ancak 2. Dünya savaşıdan sonra ve Türkiye'nin NATO'ya girmesi sonucu yapılan dış yardımlar sebebiyle sanayileşme girişimleri akim kalmıştır. Bununla birlikte, 1974 yılında gerçekleştirilen Kıbrıs Barış Harekâtında, ABD ve müttefik ülkelerin Türkiye'ye karşı almış oldukları silah ambargosu kararı, savunma sanayisinde dışa bağımlılığın sakıncalarının tespit edilmesini sağlamış ve kendi kendine yeterli ve milli bir savunma sanayi altyapısının tesis edilmesi ile ilgili politikalar oluşturulmasının önemi anlaşılmıştır.

Alınan derslerden sonra özellikle 1974–1985 döneminde savunma sanayinde kalkınma hamleleri başlatılmıştır. Bu bağlamda öncelikle kamu, müteakiben kamu ortaklı kuruluşlar ile özel sektörler savunma sanayisinde yerlerini almaya başlamışlardır. Bunlardan birisi de ASELSAN'dır. ASELSAN Türk Silahlı Kuvvetlerini Güçlendirme Vakfı'na (TSKGV) bağlı¹¹ kamu ortaklı bir savunma sanayi kuruluşudur.

ASELSAN, Türkiye'nin ilk aviyonik sistem üreticisidir. Bu bilgi birikimi ile ASELSAN, ulusal ve uluslararası gereksinimler kapsamında helikopter, uçak ve insansız hava sahaları için aviyonik ürün dizaynı, üretimi, ekipmanı, yazılım bütünleşmesi, platform bütünleşmesi ve satış sonrası destekle ilgili çalışmalar icra etmektedir. Bunlardan biri de S-70i Sikorsky helikopterinin Türkiye'de üretilmesi aşamasında aviyonik sistem geliştirme programıdır.

"Aviyonik" kelimesi havacılık ve elektronik (İngilizce **aviation-electronics**) kelimelerin birleştirilmesinden türetilmiş bir kelime olup, hava aracı üzerindeki elektrik ve elektronik sistemleri için kullanılan bir terimdir. Kısacası, havacılıkta

kullanılan elektronik sistemlere aviyonik sistemler denir. Aviyonik sistemler çevre, atmosfer, pilot ve diğer uçuş sistemlerinden oluşan networkun hava aracındaki / sistemindeki yansımasıdır. Seyrüsefer, keşif, haberleşme, silah, uçuş kontrol, motor kontrol ve güç kontrol sistemleri aviyonik cihazlar ile kontrol edilmektedir. Bu bağlamda, aviyonik cihazların uçuş güvenliği ile doğrudan ilişkili bir noktada olduğu görülmektedir.

Soğuk savaş döneminden sonra savunma sanayi sektöründe bazı büyük konsept değişiklikleri gözlemlenmiştir. Şirket birleşmeleri, tedarikin kamudan özel sektöre kayması, projelerde ana yüklenici ile birlikte çok sayıda alt yüklenicilerin oluşturulması bunlardan bazı değişikliklerdir. Türk savunma sanayi de bu değişikliklere uyum sağlamıştır. Türk Silahlı Kuvvetlerini Güçlendirme Vakfı (TSKGV) çatısındaki kamu ortaklı şirketler kurulmuş, özel sektörün önü açılmış ve sözleşme odaklı projelerde yerli/yabancı alt yükleniciler oluşturulmaya gayret gösterilmiştir.

ASELSAN, dünyanın ilk 100 savunma sanayi işletmeleri arasında 2006 yılında 97'nci sıradan girmiş, yükselişini sürdürerek 2019 yılında iki milyar dolardan fazla

¹¹ Toplam sermayesinin %74.2'si TSKGV'nda bulunmaktadır ve geri kalanı halka arz edilmiştir.

savunma geliri ile 48. sıraya yükselen savunma sanayi kuruluşu olmuştur. Diğer TSKGV'nin bağlı şirketlerden çok iyi seviyededir. ASELSAN aviyonik alanda hâlihazırda uçuş ve görev yönetim sistemleri, kokpit yönetim sistemleri (gösterge sistemleri), ataletsel seyrüsefer sistemleri, silah yönetim sistemleri, elektro-optik sistemler, iletişim sistemleri konularında aviyonik çözümler üretmektedir.

ASELSAN son olarak T-70 Genel Maksat Helikopteri Programı'nda (GMHP) alt yüklenici olarak görev almıştır. GMHP, Türk Havacılık ve Uzay Sanayi (TUSAŞ) ana yükleniciliğinde ve Sikorsky Aircraft firmasının ana alt, ASELSAN, TEI, Alp Havacılık firmalarının alt yükleniciliğinde, Sikorsky Aircraft firmasının S-70i helikopterinden hareketle geliştirilmesi planlanan T-70 Genel Maksat Helikopterin Türkiye'de lisans altında üretim modeliyle geliştirilmesi projesidir. Yukarıda da belirtildiği gibi bu program ile ana yüklenici altında yerli alt yükleniciler vasıtasıyla “birlikten kuvvet doğar” prensibi yaklaşımı ile büyük projelerin yürütülmesi ve teknoloji transferinin gerçekleştirilmesi sağlanmaktadır.

“TSK Helikopter Projesi” adıyla 19.01.2005 tarihli Savunma Sanayi İcra Komitesi (SSİK) kararı gereği Türkiye'nin genel maksat ve muharebe arama / kurtarma helikopterinin, maliyet etkin olmak kaydıyla maksimum milli olması sağlanarak uluslararası ihale vasıtasıyla tedarikinin gerçekleştirilmesi amaçlanmıştır. Çeşitli ertelemelerin ve aksaklıkların ardından 21.04.2011 günü gerçekleştirilen SSİK toplantısında nihai karar verilmiş ve başvurular arasında Sikorsky firması ve önerilen S70i helikopteri seçilmiştir. Sikorsky firması tarafından ABD hükümetinden alınması gereken onay lisansı 15.06.2016 tarihinde gerçekleşmiş ve sözleşme yürürlüğe girmiştir.

GMHP sözleşmesinde TUSAŞ (TAI) Ana Yüklenici konumundadır. T-70 helikopterlerinin kabin, kokpit, kuyruk konisi, yatay ve dikey kuyruk, ana ve kuyruk rotor palleri gibi tüm ana parçaların üretimini, en son montaj işlemlerini, test ve uçuş işlemlerini, entegre lojistik desteği ile teslimatları gerçekleştirecektir. Alp Havacılık alt yüklenici konumundadır. Ana, orta ve arka dişli kutusu ve bunlara ait detayları, mekanik uçuş kumanda sistemini ve iniş takımını üretecektir. TEI ise lisanslı motor

retiminden mesul alt yklenicidir ve General Electric (GE) Aviation lisansı altında motor üretecektir. TEI retimi, GE Aviation’ın T700-GE-701D turbo Şaft motoruna özdeŐ konfigürasyonlu T700-TEI-701D turbo Şaft motoru kullanılacaktır. ASELSAN ise programda alt yüklenici konumundadır. Sözleşme kapsamında helikopterdeki tüm sistemlerin yönetiminden sorumlu “Entegre Modüler Aviyonik Sistem-Integrated Modular Avionics System (IMAS)” ASELSAN tarafından geliştirilmektedir. S-70i Helikopterinin mevcut uçuş yönetim sistemi yerine ASELSAN tarafından yazılımı ve donanımı tümüyle milli ve özgün olarak geliştirilecek olan aviyonik sistemler S-70i Sikorsky helikopterine entegrasyonu yapılacak, Sikorsky firmasıyla birlikte helikopter kokpiti geliştirilerek öncelikle yurt içi ihtiyaçlar giderilecek (109 helikopter satışı), müteakiben yurt dışına ihracatı saēlanacaktır.

Yapılan çalışmalarla bu program kapsamında üretilen ilk 4 yerli T700-TEI-701D motorları TEI tarafından, 13 Mayıs 2019 tarihinde Türk Havacılık ve Uzay Sanayi’ne (TAI) teslim edilmiştir. Alp Havacılık T-70’in dinamik bileşenlerinin ve iniş takımlarının ilk teslimatını TAI’ye 15 Ocak 2020 tarihinde teslim etmiştir. ASELSAN tarafından IMAS aviyonik paketinin helikoptere entegre işlemi tamamlanmıştır ve Sikorsky firmasının mevcut aviyonik sistemlerinden bariz bir Şekilde farklılık gsterdiēi görülmektedir. Ana Yüklenici TUSAŞ Proje kapsamında; helikopterlerin son montaj, test ve uçuş işlemlerini yapmaya devam etmektedir. T-70 TLF-1 TUSAŞ müesseselerinde 25 Kasım 2019’da düzenlenen törenle hangardan çıkarılmıştır ve yer testleri başarıyla yürütülmektedir. Sikorsky yetkilerince yapılacak kalifikasyon ve sertifikasyon maksatlı uçuş test programı sonucunda 2021 yılı içinde Uçuşa Elverişlilik Onayının verilmesi beklenmektedir.

TSK ve diēer kamu kuruluşlarının genel maksat helikopter gereksinimlerinin karşılanması gayesiyle başlatılan Genel Maksat Helikopter Projesi, milli savunma sanayiinin havacılık sektöründe kayda deēer bir kilometre taŐıdır. Söz konusu proje ile muhabere, seyrüsefer, kendini koruma ve silah sistemleri ile bu sistemleri yöneten görev bilgisayarının milli olarak geliştirilmesi ve entegrasyonu ile kanat, motor, iniş takımı, Őanzıman, gövde ve kokpitin yerli üretimi gerçekleştirilmektedir. Bu durumda Türk Helikopter Sanayi için son derece önemlidir.

T-70 Hava aracının kullanım maksatları; personel ve malzeme nakli, arama kurtarma, yangınla mücadele, hava ambulansı, kıyı güvenliği olacak şekilde tasarlanmıştır. 10 ton yük taşıma kapasitesine sahip, 300 km/sa. maksimum hız yapabilen ve 6 bin metreye kadar çıkabilen, 200km. hareket yarıçapında faaliyetlerini icra edebilecek bir helikopter ortaya çıkmıştır. Teknik performansların ötesinde, hava aracındaki motor, milli üretdir. Ayrıca ekipman ve software olarak aviyonik sistemler milli olduğu için hiçbir şekilde karıştırılması ve müdahale edilmesi söz konusu değildir. Hava aracındaki en önemli iki ünitenin (motor ve aviyonik sistemler) yerli ve milli olması bu programın en önemli özelliğidir.

T-70 Türk GMHP ve bu programın alt yüklenicilerinin görevleri kapsamındaki sorumlulukları bu projenin offset uygulamasının bir örneğidir. Bu tedarik yöntemiyle ülke açısından önemli geri kazanımlar elde edilmiştir. Bu bağlamda, envantere girmeyi müteakip sözleşme kapsamında 10 yıl içerisinde iç talep karşılanacak, akabinde Sikorsky tarafından üçüncü ülkelere ASELSAN tarafından geliştirilen ve üretilen aviyonik sistemler ihraç edilecektir.

Savunma Sanayii Sektörünün doğası gereği savunma projesinin başlangıcından teslimine kadar geçen süre yaklaşık 4-5 yıl sürmektedir. Dolayısıyla henüz sertifikasyon süreci tamamlanmamış, uçuşa onay yetkisi verilmemiş T-70 helikopterin diğer ülkelere ihracatının ne olduğu konusunda elde veri olması mümkün değildir. Lakin beklentiler, öngörüler, elde edilecek kazanımlar ile savunma sanayisine yapacağı diğer katkıların neler olabileceği tezin araştırma sebebini oluşturmaktadır.

T-70 Genel Maksat Helikopter Programı kapsamında Sikorsky firmasıyla yapılan sözleşmede Türkiye'nin helikopter ihtiyacı 109 olarak belirlenmiştir. Buna ilave, opsiyonel olarak uzun dönem helikopter ihtiyacı toplamda 300 olarak hedef gösterilmiştir. Burada ihracat üzerine önemli olduğunu düşündüğümüz en önemli husus Türkiye tarafından satın alınan her bir helikopter için aynı miktarda helikopterin Sikorsky tarafından 3'üncü ülkelere satmak üzere Türkiye'deki üretim hattından alma taahhüdünün bulunmasıdır. Yani, Türkiye 300 adet helikopter satın almış olsa,

Sikorsky'nin uluslararası satışlarda Türk sanayi kabiliyetlerini kullanma taahhüdü doğrultusunda 300 helikopteri T-70 Sikorsky helikopteri adı altında dünyaya Türk helikopteri olarak satışı sağlanacaktır. Sikorsky'nin uluslararası satışlardaki Türk sanayi yeteneklerini kullanmadaki taahhüt tutarı ise 1,4 milyar ABD doları olarak planlanmıştır.

ASELSAN'ın yapmış olduğu aviyonik sistemlerin S-70i helikopterine entegre edilmesiyle meydana gelen T-70 helikopterinde kullanılan IMAS sistemi ihraç edilirken ASELSAN ürünü olarak satışa sunulacaktır. Bunun maddi getirisi elbette büyüktür. Ancak elde edilecek gelirden ziyade Sikorsky helikopteri kullanan/kullanacak ülkeler açısından ASELSAN, dünyada aviyonik sistemlerde söz sahibi olacak, müteakip dönemlerde, hem yeni aviyonik sistemler konusunda hem de farklı ürünler satışında kendinden söz ettirecek, rekabet üstünlüğünü ele geçirecek ve/veya elde bulundurması imkânına kavuşacaktır. Sözleşmenin ihracat boyutunda en önemli getirisi budur.

ASELSAN mühendisleri tarafından şekillenen ve tasarlanan dünyanın en çağdaş aviyonik mimarilerinden birine sahip yeni jenerasyon genel maksat Sikorsky helikopteri, yalnızca Türk Silahlı Kuvvetlerinin hizmetinde olmayacak dünyanın diğer yerlerine de ihraç edilmek suretiyle hizmet verecektir. Diğer ülke kullanıcıları tarafından farkındalık oluşturacağı gibi, ASELSAN aviyonik sistemleri konusunda dünyada önemli şirketi konumuna yükselecektir.

ASELSAN geliştirmiş olduğu aviyonik sistemlerin T-70 GMHP henüz ihraç noktasına gelmese de elde ettiği tecrübeleri, diğer hava araçların aviyonik modernizasyonu ve geliştirilmesi kapsamında kullanmaktadır. Başka ülkelerle yaptığı anlaşmalar ve girişimler ASELSAN'ın küresel pazarda etkin bir konuma doğru yoluna emin adımlarla devam ettiğini göstermektedir. Örneğin; ismi güvenlik nedeniyle belirtilmeyen bir uluslararası müşterisine AH-1E Kobra Helikopterlerinin modernizasyonu ile ilgili gereksinimini karşılamak üzere sözleşme imzalanmıştır. Bu sözleşmeye AH-1F Kobra Helikopterlerinin aviyonik modernizasyonu da dâhil edilmiştir.

Ayrıca, dünyanın önde gelen uçak üreticilerinden biri olarak kabul edilen ANTONOV ile ASELSAN arasındaki iş birliği anlaşması kapsamında; kargo uçağı, genel maksatlı uçak ve bölgesel yolcu jeti gibi farklı görevleri yerine getirebilecek şekilde yapılandırılabilen AN-148 uçak ailesinde ASELSAN'ın aviyonik sistemleri

ve görev ekipmanları kullanılacaktır.

ASELSAN, 2020 yılının son gününde kayda değer bir ihracat başarısına daha imza atmıştır. İşletmenin ismi açıklanan bir uluslararası alıcısıyla 38.3 Milyon ABD doları miktarında antlaşma imzaladığı açıklanmıştır. Sözleşme kapsamında “komuta ve kontrol sistemi, anti-tank füze fırlatma sistemleri, ataletsel seyriüsefer sistemleri ve atış yeri tespit sistemlerinden oluşan aviyonik sistemlerin satışı söz konusudur.” Bu sözleşme çerçevesinde teslimatlar 2021 tarihinde olması planlanmaktadır. İhracatı düşünülen aviyonik sistemlerin T-70 helikopterine monte edilen aviyonik sistem ünitelerinden biri olduğu tahmin edilmektedir. ASELSAN yukarıda belirtilen örneklerle aviyonik sistemler konusunda dışa açılım sürecini başlatmıştır.

Yurt dışı ihracat faaliyetleriyle birlikte yurt içinde de ASELSAN’ın aviyonik sistemler konusunda etkin ve isminden söz ettiren bir kuruluş olduğunu belirtmekte fayda vardır. Zira herhangi bir hava aracına yapılacak aviyonik sistemlerin geliştirilmesinde veya modernizasyonunda öncelikle ASELSAN’ın yetkinliğine başvurulmaktadır. Bunun en güzel örneği ASELSAN’ın TUSAŞ ile arasında, Özgün Helikopter Programı (T625 GÖKBİY) Sözleşmesi¹² kapsamında aviyonik sistem bütünleşmesi ve aviyonik donanım tedarikini kapsayan, toplam tutarı 68 milyon ABD doları olan bir alt yüklenicilik sözleşmesinin imzalanmış olmasıdır.

İhracatın önemli bir etkisi de istihdam üzerine gerçekleşmektedir. Aviyonik sistemler çalışma grubu, ASELSAN’ın “Mikroelektronik Güdüm ve Elektro-Optik” başkanlığının altında çalışmaktadır. Burada istihdam edilen personel sayısı son dört yılda %50,30 arttığı görülmüştür ki bu oran ASELSAN’ın tüm birimlerinde istihdam

¹² T625 GÖKBİY, SSB’lığının Türkiye’de üretilmesini planladığı yerli helikopteridir. T-70 GMHP’nda olduğu gibi bu helikopterin de aviyonik sistemlerinin geliştirilmesi ASELSAN’a bırakılmıştır.

edilen ortalama personel sayısından (%30) oldukça fazladır. Teknoloji ve yazılım odaklı bir bölüm olan aviyonik sistemler gelecek vadeden bir bölüm olduğundan ASELSAN tarafından buraya yapılmakta olan istihdam artışının yüksek olması aviyonik sistemlere verilen önemi göstermesi bakımından değerlidir. ASELSAN Turkishtime Dergisi tarafından yapılan “Türkiye’nin Ar-Ge Harcamaları En Yüksek 250 Şirketi” araştırmasında, 2019 yılının sonunda en çok araştırmacı istihdam eden işletme olmuştur.

İstihdamla birlikte Ar-Ge ve ihracat da birbirinden ayrılmaz ikili halindedir. Zira yeni pazarlar yaratmak ve mevcut pazarlarda söz sahibi olabilmek için yapılan Ar-Ge çalışmalarına ehemmiyet verilmesi gerekmektedir. Ar-Ge harcamaları ileri teknoloji ürünü ihracatı ve GSYİH olumlu yönde etkilediği çalışmalar sonucunda ortaya çıkmıştır. ASELSAN’ın kendine özgü ve milli olarak geliştirdiği aviyonik sistemler; Ar-Ge, üniversiteler, araştırma kuruluşları, KOBİ’ler ve son kullanıcı olan TSK personelin talepleri doğrultusunda gerçekleşmektedir.

2018 yılında yapılan Ar-Ge harcaması 2.163 milyon TL. iken bu rakam 2019 yılı itibarıyla %37’lik artışla 2.975 milyon TL’ye yükselmiştir. Bu rakam toplam varlıkların (25.633 milyon TL.) % 11,6’sına tekabül etmektedir ki oldukça yüksek bir orandır. Avrupa Komisyonu’nun “Dünya Ar-Ge Harcamasında İlk 2500 Şirket” hakkında yapmış olduğu araştırmada 2019 yılı için ASELSAN 1356. sırada yer almaktadır. Türkiye’de Ar-Ge proje sayısında ise açık ara birinciliği elinde bulunduran ASELSAN, 620 proje ile ilk sırada yer almaktadır. ASELSAN’ın 2019’da üniversitelerle yürütmüş olduğu proje sayısı 132’dir. Bu üniversitelerden 31 tanesi Türkiye’den iken, 6 tanesi yurt dışından olmak üzere 37 üniversite ile iş birliği yapmıştır. 2019 yılında üniversitelerle yapılan projelerin toplam miktarı ise 6,1 milyon ABD dolarıdır.

Milli olarak üretilen savunma sanayi ürünlerinin ihracatında dış politika ile doğrudan ilgisi bulunmaktadır. Örneğin Türkiye son yıllarda ABD ile bazı konularda karşı karşıya gelmektedir. Türkiye’nin F-35 savaş uçağı programından çıkartılması sonucunda, Rusya’dan satın alınan S-400 hava savunma sistemlerini terk etmesi için baskı yapılması, Türkiye’nin Pakistan’a taarruz helikopterlerinin satışının yapılabilmesi amacıyla ABD’nin ihracat lisansını vermemesi bunlardan sadece birkaçıdır.

Türkiye, T129 ATAK Savaş Helikopterini Pakistan'a satabilmesi (30 helikopter satışı için görüşmeler yapılmıştır) için ATAK helikopterinde kullanılan ABD menşei motorun ihracat lisansının onaylanması gerekmektedir. Yaklaşık 1,5 milyar dolar değerindeki Pakistan'a yapılacak ihracat şuan için askıda bekletilmektedir. Bu durum ABD'nin Kıbrıs Barış Harekâtı sonrasında Türkiye'ye uyguladığı silah ambargosunun günümüzde kullandığı diplomatik versiyonu olarak karşımıza çıkmaktadır. Dolayısıyla savunma sanayi üretimi ve ihracatı ile ülkelerin dış politikaları arasında sıkı bir ilişki bulunduğunu söylemek yanlış olmaz.¹³

Dolayısıyla ihraç edilen ve diğer ülkelerin silahlı kuvvetlerinde kullandırılan savunma sanayi ürünleri, ülkelerin dış politikalarında ulusal stratejik amaçlarına ulaşmalarında etkin bir araç olarak kullanılmaktadır. Savunma sanayini millileştirememiş ülkeler uluslararası stratejik hedeflerine ulaşmada bağımsız bir dış politika izleyememektedirler. Bundan dolayı özellikle de savunma sanayi sistemlerin kendine özgü ve milli olarak geliştirilmesi (T-70 GMHP'na uygulanan aviyonik sistemler gibi); diplomatik baskılardan, geciktirmelerden uzak kalmayı sağlayacağından üzerinde önemle durulması gereken bir anlayış olarak karşımıza çıkmaktadır.

Türkiye'nin T-70 GMHP lisans sözleşmesiyle de milli olarak üretilen ve helikoptere monte edilen aviyonik sistemlerin helikopterle birlikte yurt dışı ülkelere satışı sadece ihracat olarak değil, aynı zamanda politik bir kuvvet çarpanı olduğu da değerlendirilmelidir. Azerbaycan'a ve Libya'ya ihraç edilen Türkiye üretimi SİHA'ların (Silahlı İnsansız Hava Araçları) operasyonlarda büyük üstünlük sağladığı

¹³ TUSAŞ Motor Sanayi (TEI) tarafından tasarlanıp geliştirilen ilk milli TS 1400 motorları ATAK helikopterlerine monte edilecek ve sonuçta herhangi bir izne tabi tutulmadan ATAK helikopterlerin yurt dışı ihracatının önünde bir engel kalmamış olacaktır. Milli olarak üretilen helikopter motorunun politik olarak Türkiye'nin elini kuvvetlendirdiğini göstermesi açısından önemlidir.

dünya kamuoyuna yansımıştır. Bu durum Türkiye'nin politik olarak her iki ülke üzerinde etki bıraktığının da bir göstergesidir.

Aviyonik sistemlerin ihraç edilerek elde edilecek kârdan önce düşünülmesi gereken en önemli bir diğer husus ise “Helikopterlerin beyni” olarak tanımlayabileceğimiz aviyonik sistemlerin donanım ve yazılımların milli olmasıdır. Aksi takdirde çatışma veya savaşta askeri malzemeleri ve sistemleri etkin kullanamama problemi ile karşılaşmak mümkündür.

Savunma sanayi ürünlerinin milli olmasının bir diğer yararı da ülkemizin savunma sanayinde dışa bağımlılığının azaltılmasıdır. Dışa bağımlılığın azaltılması ithalatın azaltılmasına fayda sağlayacağı gibi, sonraki dönemlerde yapılacak ihracatla birlikte ülkeye döviz girişinin ve cari dengenin oluşmasına olumlu etki yapacağı bilinmelidir. Türkiye, SIPRI verisine göre 1995-1999 zaman diliminde dünyanın en büyük üçüncü ithalatçısından 2015-2019'da 15'inci sıraya gerileyerek silah ithalatı harcamalarını önemli ölçüde azaltmış, bunun yerine savunma sanayisindeki ihracat oranını artırma yolunda önemli basamaklar gerçekleştirmiştir. T-70 Türk GMHP'nda kullanılan milli ve özgün aviyonik sistemlerin, dış ülkelere yapılacak ihracat sayesinde bu hedefe ulaşılmasında etki yapacağı bir gerçektir.

Aviyonik sistemlerin ihracatı, sadece sistemin satılması ve işin bittiği anlamına da gelmemektedir. Zira savunma sanayisindeki bu tür ürünlerin ortalama ömrü 30-40 yıldır. Dolayısıyla yapılacak ihracatın devamında bu tür sistemlerin idamesi için yedek parça ile desteklenmesi ve bunların da ihraç edilmesi konusu gündeme gelecektir. Hem yurt içi, hem de yurt dışına satışını gerçekleştirdiğiniz savunma sanayi ürünlerin bakım, onarım ve idamesi düşünüldüğünde devasa ekonomik boyut karşımıza çıkmaktadır.

Savunma sanayi ihracatını artırmak için savunma konusundaki uluslararası güçlü kuruluşlarla işbirliği içerisinde bulunmak başlangıçta avantaj sağlayacaktır. Kendini kanıtlamış Sikorsky firmasıyla yapılan bu işbirliği sayesinde T-70 GMHP yurt dışına ihracatı kolaylaşacak ve sürdürülebilirliği sağlanacaktır.

Sonuçta; günümüze kadar Sikorsky işletmesinden helikopter tedariki direkt alım şeklinde olmuştur, bu proje ile Sikorsky helikopteri Türkiye'de ilk kez lisanslı olarak üretilcektir. İlk kez bir Türk işletmesi (ASELSAN) tarafından yabancı bir işletme (Sikorsky) ile kokpit dizaynı gerçekleştirilmiştir, yazılım ve donanımları Türk mühendisler tarafından milli olarak geliştirilmiş ve Türk dizaynı kokpitler ABD hariç tüm dünyaya pazarlanacak ve satılacaktır. Proje kapsamında ABD'li motor üreticisi General Electric'e (GE) ait T-700 Black Hawk motoru TEI tarafından üretilmekte ve TEI parça numarası ile yurt dışına da satışı olmaktadır.

Bugüne kadar tedarik edilen helikopterlerde Türk Sanayi payı bulunmamaktadır. Bu proje ile ilk kez %67 yerli sanayi katılımı gerçekleşmiş olacaktır. Sikorsky, bu proje ile ilk kez Türk Savunma Sanayii'nin uluslararası satışlardaki iş payı çerçevesinde Türkiye'de yerli sanayi yeteneklerini kullanmayı taahhüt etmiştir. Taahhüt tutarı 1,4 milyar USD'dir.

Bir hava aracı için en çok önemli olan iki kompartımandan birisi hava aracının motoru, diğeri ise hava aracı aviyonığıdır. TUSAŞ Motor Sanayi (TEI) ilk T700 serisini geliştirmiş, ASELSAN da aviyonik sistemlerinin milli donanım ve yazılımlarını geliştirmiştir. Dolayısıyla Türkiye helikopter üreticisi konumuna yükselmiştir. Bu gelişme Türkiye'nin bölgesel ve küresel çapta önemli bir askeri oyuncu olmasını sağlayacağından dolayı çok önemli bir gelişmedir. Ülkemizin bölgesel olarak kritik bir yerde bulunması da bu durumun ne kadar gerekli olduğunu göstermektedir.

Bu tezin bulguları öncelikle aviyonik sözleşmenin savunma sanayisine ve ihracata katkısı ile ilgili sonuçlar ASELSAN tarafından üretimi başlayan S70 helikopterinin 2021 yılında seri üretim ile ilgili yapılan çalışmaların önemini göstermiştir. Bu gelişme Türkiye'nin savunma sanayiindeki aviyonik sistemlerin üretilmesi ve ihracat edilmesi bakımında önemli bir gelişmedir.

Benzer şekilde elde edilen sonuçlar savunma harcamalarının ekonomiye etkisinin kuramsal çerçevesi bağlamında bazı önemli sonuçlar göstermiştir. Benoit tarafından kaleme alınan raporda Türkiye'nin 1950 yılında itibaren savunma sanayisinde yaptığı atılımların önemini ve son yıllarda elde edilen teknolojik yeniliklerin ihracat açısından önemli bir noktadır. Bununla beraber yapılan ihracat ve küresel işbirliği Türkiye'nin diğer sanayi alanlarında gelişmesini sağlamaktadır. Yapılan çalışmalar

ayrıca Türkiye'nin savunma harcamaları ve Ar-Ge büyümesi arasındaki pozitif ilişkinin olduğunu göstermiştir. Dolayısıyla savunma sanayisinde yapılan atılımlar ülkenin büyümesini ve geliri de beraberinden getirmektedir.

Buna ilaveten, savunma harcamalarının artması ile ekonomik olarak borçlanma seviyesinin artması yapılan gelişmelerden negatif etkilenmektedir. Ancak, savunma sanayisinde yerlilik oranının artırılması ve araştırma ve geliştirme çalışmalarının artması ile yapılacak ileri teknoloji üretim ihracatı ülke ekonomisine pozitif etki edecektir. Savunma sistemlerinden yapılacak ihracat diğer ihracat kalemlerine göre daha fazla gelir elde edilmektedir.

Türkiye'nin küresel olarak savunma sanayisindeki yeri ekonomisine paralel olarak yüksek bir oranda değildir. Türkiye çoğu zaman savunma sanayisinde ithalatçı konumdadır. Bu rolden dolayı savunma sanayisi ekonomik olarak negatif etki etmektedir. Özellikle ASELSAN tarafından üretilen ATAK ve T-70 helikopter üretiminin yerli savunma sanayisindeki önemini göstermektedir. Bu ve benzeri savunma sanayisi çıktıları ile beraber ülkenin savunma sanayisi ithalatının azalması ve ihracat açısından katkılar sunmasını sağlayacaktır.

ASELSAN tarafından üretilen ve savunma sanayide kullanılan aviyonik sistemler ile yüksek teknolojik ürünler üretilebilmektedir. ASELSAN sadece askeri değil sivil alanda da kullanılan iletişim ve telekomünikasyon alanlarında yer almaktadır. Ancak, ülkemizdeki yeterli işgücünün yeterli olmaması, ekonomik acidan yeterli seviyede katkının olmaması ve teknolojik alt yapının yeterli olmaması planlanan ve üretiminin yapılması istenilen aviyonik sistemlerin üretimini zorlaştırmaktadır.

Bu tezin yazım aşamasında karşılaşılan zorluklardan biri, helikopterin henüz üretim aşamasında olduğu, dolayısıyla ihraç edilmesiyle ilgili herhangi bir verinin bulunmadığıdır. Ancak, T-70 GMHP sertifikasyon çalışması tamamlandıktan sonra hem yurt içi satışlar hem de müteakiben gerçekleşecek yurt dışı satışlar sonucunda tahmini verilerden ziyade gerçek verilere ulaşma imkânı olacaktır. Bu durumda bu çalışma yeniden yapılarak burada bulduğumuz ve değerlendirdiğimiz hususları yeniden gözden geçirme imkânına kavuşmuş olacağız.

Son olarak şunu ifade etmekte fayda bulunmaktadır: Aviyonik sistemler askeri helikopter platformuna entegre edilerek geliştirilmiştir. Kullanılan sistemler askeri aviyonik Alanında Türkiye'nin savunma sanayisi çıkarları doğrultusunda

kullanılması ülkenin güvenliği ve dışarıdan gelen tehditlere karşı koruyuculuğunu artıracaktır.

Yurt içi satışlar Orman Genel Müdürlüğü hariç tamamı güvenlik birimlerinedir. Yurt dışı satışlar da muhtemelen yabancı ülkelerin askeri birlikleri olacaktır. Askeri aviyonik sistemlerinin geliştirilmesi ASELSAN'ın var olan imkân ve kabiliyetini artırmıştır. ASELSAN rekabetçi özelliğini sürdürebilir kılmak maksadıyla ürün yelpazesini geliştirmek zorundadır. Örneğin sivil aviyonik sistemler üzerine de yoğunlaşmalıdır. Çünkü havacılık sektörü gelişen bir sektördür ve son kullanıcıları sadece ülkeler ve onların silahlı kuvvetleri değil, aynı zamanda sivil toplum kuruluşları, hükümet dışı organizasyonlar ve şirketler de sivil havacılığın gelişmesinde rol oynayan unsurlardır. Dolayısıyla hem yurt içi, hem de yurt dışına satış gerçekleştirilebilecek müşteriler ve imkânlar fazlasıyla bulunmaktadır.

ABD'nin Türkiye'nin Rusya'dan S-400'leri almasından ötürü ülkeye uygulamayı düşündüğü CAATSA (ABD'nin diğer ülkeleri yaptırımlar yoluyla mücadele etme yasası) yaptırımlarına 2021 yılında uygulamaya koymuştur. Her ne kadar yaptırımların sınırları çok kapsamlı olmasa da Türkiye'nin T-70 genel maksat helikopter programı başta olmak üzere savunma sanayine etkisinin negatif olabileceği düşünülmektedir. Bu konuda Dışişleri Bakanı Mevlut Çavuşoğlu yaptığı değerlendirmede aşağıdaki düşüncelerini ifade etmiştir:

“...ABD, F-35 projesinde olduğu gibi uluslararası hukuka aykırı durumu tekrarlamazsa, geçmişte izinleri alınan, sözleşmeleri yapılan; T70 genel maksat helikopteri ortak üretimi, F-16 Blok 30 yapısal güçlendirme kitleri ile buna ilişkin hizmet alımı gibi projelerin etkilenmemesi gerektiğini değerlendiriyorum...”

Yukarıdaki değerlendirmede belirtildiği gibi T70 genel maksat helikopterinin CAATSA yaptırımlarından etkileneceği düşünülmektedir. Çünkü T70 helikopterinin bazı yedek parçaları ithal edilmektedir. Eğer CAATSA yaptırımlarında savunma sanayi ile ilgili yatırımlar alınırsa gerekli olan yedek parçaların temininde sorun yaşanması beklenmektedir. Bu durumda ülkenin diğer seçeneği gerekli olan parçaların yurtiçinde üretilmesi ve böylece projelerin gerçekleştirilmesi ve başarıya ulaşılması planlanmaktadır (AA, 2020).

Bu konuda yayımlanan raporda (Aslan, 2019) T70 helikopteri ve diğer aviyonik sistemler için gerekli parçaların Rus şirketlerden (Russian Helicopters JSC, Russian

Technologies State Corporation) tedarik edilmesi ve bu şirketlere hali hazırda CAATSA yaptırımlarının uygulanıyor olması da Türkiye'nin T-70 üretimini etkilediğine dikkat çekilmiştir.



KAYNAKLAR

- AA (Anadolu Ajansı). (2020). Uzmanlardan CAATSA değerlendirmesi: Orta vadede savunma sanayi süreçten güçlenerek çıkacaktır. <https://www.aa.com.tr/tr/turkiye/uzmanlardan-caatsa-degerlendirmesi-orta-vadede-savunma-sanayi-surecten-guclenerek-cikacaktır/2077204> (1 Nisan 2020).
- Akıncı, E. (2007). *Türk Savunma Sanayiinde Teknoloji ve Strateji*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, İstanbul Teknik Üniversitesi FBE.
- Akdeve, E. (2012). Savunma Sanayii Kümelenmesi: İşbirliği ve Rekabet. https://www.academia.edu/30933514/Savunma_Sanayii_K%C3%BCmelenmesi_%C4%B0%C5%9Fbirli%C4%9Fi_ve_Rekabet (5 Nisan 2020).
- Alınak, M.O. (2001). *Savunma Sanayi ve Tedarik Hakkında Düşünceler*. Ankara: Genelkurmay Basımevi.
- Aral, N., Selamoğlu C. ve Zencirci, N. (1998). *Kritik Teknolojiler ve Ar-Ge Projelerinin Tanımlanmasındaki Önemi*. Savunma Ar-Ge 98 Sempozyumu, Ankara: MSB.
- ASELSAN, <https://www.aselsan.com.tr/tr/yatirimci-iliskileri/kurumsal-yonetim/ortaklik-yapisi-> (6 Aralık 2020).
- <https://www.aselsan.com.tr/tr/cozumlerimiz/aviyonik-ve-seyrusefer-sistemler>, (14 Aralık 2020)
- ASELSAN (1996). 20.Yılına Girerken ASELSAN. *ASELSAN Dergisi*, Sayı 32, Ocak 1996.
- ASELSAN, (1998). Sanayileşme ve Teknolojinin Önemi. *ASELSAN Dergisi*, Sayı 48, Kasım 1998.
- ASELSAN. (2016). ASELSAN in yeni şirketi Sivas'ta. <https://www.aselsan.com.tr/tr/basin-odasi/haber-detay/aselsanin-yeni-sirketi-sivasta>, (15 Nisan 2020).
- ASELSAN, Tarihçe, <http://www.aselsan.com.tr/tr/hakkimizda/tarihce>, (6 Aralık 2020).
- ASELSAN Yönetim Kurulu Faaliyet Raporu, 1 Ocak – 30 Eylül 2020 Dönemi, https://www.aselsan.com.tr/YK_Faaliyet_Raporu_202009_7161.pdf, (22 Aralık 2020).
- Aslan, M. ABD'nin Yaptırım Programları Kapsamında CAATSA: Türkiye'nin Durumu.

https://iramcenter.org/d_hbanaliz/ABDYnin_YaptYrYm_ProgramlarY_KapsamYnda_CAATSA.pdf (22 Aralık 2020).

Ayar, B. ve Erdil, T.B. (2018). İnovasyon ve Ar-Ge Faaliyetlerinin İhracat Performansına Etkisi: Türk İşletmeleri Üzerine Algısal Bir Araştırma. *Marmara Üniversitesi Öneri Dergisi*, 13 (49): 45-68 DO1: 10.14783/maruoneri.vi.310750.

Baktır, E., Alkışlar, L. (1998). Ar-Ge Çalışmalarında Üniversite-Sanayi İş Paylaşımı ve ASELSAN Modeli. Savunma Ar-Ge 98 Sempozyumu, Ankara: Milli Savunma Bakanlığı.

Balcı, H. (2013). *Savunma Sanayii İçin Teknoloji Transfer Yöntemi Seçim Kriterlerinin Belirlenmesi ve AHP Tekniği İle Uygun Yöntem Seçimi*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, T.C. Kara Harp Okulu Savunma Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Baran, T. (2018). Türkiye’de Savunma Sanayi Sektörünün İncelenmesi Ve Savunma Sanayi Sektörü Harcamalarının Ekonomi Üzerindeki Etkilerinin Değerlendirilmesi. *Uluslararası İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 4 (2), 58-81. <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/599833>, erişim tarihi 29.12.2020.

Battal, F. G. (2014). Türkiye’de havacılık kümelenmeleri ve finansman sorunları. *Niğde Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 7(1), 273.

Bengür, Y. S. (1999). “Sistem Mühendisliği ve Uygulamaları”, 2000’li Yıllarda Uzay, Havacılık ve Savunma Teknolojilerinin Öncelikleri Sempozyumu 29-30 Nisan 1999 Bildiriler, İstanbul: Hava Harp Okulu, Cilt II.

Benoit, E. (1978). Growth and Defense in Developing Countries. *Economic Development and Cultural Change*, 26(2), 271-280. <http://www.jstor.org/stable/1153245>, erişim tarihi 30.12.2020.

Canbay, Ş. (2010). Savunma Harcamalarının ve Savunma Sanayisinin Makro Ekonomik Etkileri ve Türkiye Örneği. Yayınlanmamış Yüksek Lisans, Sakarya, Sakarya Üniversitesi SBE.

Carbonari A. (2004). "Avionic systems overview," *Proceedings. SBCCI 2004. 17th Symposium on Integrated Circuits and Systems Design (IEEE Cat. No.04TH8784)*, Porto de Galinhas, Pernambuco, Brazil.

Çelik, T. (1999). Askeri Harcamalar ve Ekonomik Etkileri Türkiye Üzerine Bir İnceleme 1980-1995. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Kayseri, Erciyes Üniversitesi SBE.

Davutoğlu, A. (2011). Stratejik derinlik. (72.baskı). İstanbul: Küre Yayınları

Defence Turkey Dergisi, cilt 11, Sayı 73, yıl 2017
<https://www.defenceturkey.com/en/content/sikorsky-transfers-s-70i-helicopter-to-aselsan-for-turkish-utility-helicopter-program-development-2615>,
Erişim tarihi 16.12.2020.

Defence Turkey Dergisi cilt:12, sayı:83, yıl:2018,
<https://www.defenceturkey.com/en/content/aselsan-turkey-s-avionics-leader-3097>,
erişim tarihi 26.12.2020.

Defence Turkey Dergisi, cilt 14, Sayı 98, yıl 2020, ss. 78-80
<https://www.defenceturkey.com/files/issues/5e871b86b23ca.pdf> erişim tarihi
16.12.2020.

Deloitte, (2016). Global Aerospace and Defense Sector Outlook Poised for a Rebound.

Deloitte, (2017). Global Aerospace and Defense Sector Outlook.

Demirdelen, M. (2016). Çalışma Ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı. Uçak Üretim Yan Sanayi Kuruluşlarında Kimyasal Maruziyetlerin Ve Risklerin Belirlenmesi. Erişim adresi: <https://www.ailevecalisma.gov.tr/medias/5078/mertdemirdelen.pdf>.

Deloitte, (2020). Global Aerospace And Defense İndustry Outlook

Durgun, Ö. Ve Timur, M.C. (2017). Savunma Harcamaları ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Türkiye Analizi, *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi* 1(54), 126- 137.
<http://dergipark.gov.tr/download/article-file/382892>, erişim tarihi 30.12.2020.

Ecerel, T . (2017). Türk Savunma ve Havacılık Sanayisinin Küresel, Ulusal ve Yerel Dinamikleri: Ankara Örneği. *Gazi Akademik Bakış*, 11 (21) , 87-106. DOI: 10.19060/gav.379581

Eldem, M. O. (2015) “Askeri Aviyonik Sistemler ve Modernizasyon”, *TMMOB EMO Ankara Şubesi Haber Bülteni* 2014/3, s. 18-21. ile [Askeri Aviyonik Sistemler ve Modernizasyon \(linkedin.com\)](#) erişim tarihi 14.12.2020

Eren, H. ve Kılıç, A. (2013). Örgütlerde Yenilikçilik Ortamı: Özellikle Bir Sektör Olarak Savunma Sanayiinde Durum. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 27 (3) , 221-244.
<https://dergipark.org.tr/tr/pub/atauniiibd/issue/2710/35825>,
erişim tarihi 30.12.2020)

- Ertem, M. (1996). “Aviyonik”, *Bilim Teknik Dergisi*, 342: 90-91.
- Fıkırkoca, M. (2000). Savunma Sanayinde Tasarımda Kalite Yaklaşımı. *ASELSAN Dergisi*, Sayı 59, Eylül 2000.
- Giray, F. (2004). Savunma Harcamaları ve Ekonomik Büyüme. *Cumhuriyet Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 5(1), 181-199.
- Gökbunar, R. ve Yanıkkaya H. (2004). Hava Savunma Harcamalarını Belirleyen Faktörler ve Ekonomik Büyümeye Etkileri. *Ankara Üniversitesi Siyasal Bilimler Fakültesi Dergisi*, 59 (1), 160-179.
- Görkem, H. ve Işık, S. (2008). Türkiye'de Savunma Harcamaları ve Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişki (1968-2006). *Marmara Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, vol.25, 405-424.
- Gümüşdaş, E., (2010). Türkiye'de Savunma Sanayii ve Savunma Harcamalarının Ekonomideki Yeri. Yayınlanmamış Yüksek lisans Tezi, Niğde Üniversitesi SBE.
- Gür, O. (1998). TSK'nin Savunma Sanayi Yoluyla Ülke Gelişimine Katkısı, Harp Akademileri Komutanlığı Yayınları, İstanbul.
- Halıcioğlu, F. (2004). Defence Spending and Economic Growth in Turkey: An Empirical Application of New Macroeconomic Theory. *Review of Middle East Economics & Finance*, Vol:2, No:3, 193-201.
- IDEF. (2017). MSI-IDEF Fuarı. ASELSAN yönetim kurulu başkanı ile söyleşi.
- Kalyoncu, H. ve Yücel F. (2006). An Analytical Approach on Defense Expenditure and Economic Growth: The Case of Turkey and Greece. *Journal of Economic Studies*, Vol:33, No:5, 336-343.
- Kamiloğlu, B. (2017). Savunma Sanayi Sektörünün Cari Dengesinin Türkiye Ekonomisine Etkileri. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. İstanbul: Bahçeşehir Üniversitesi SBE.
- Karabulut, N. (2007). Otomatik Test Cihazları İle Aviyonik Ünitelerin Test Edilmesi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Ankara: Gazi Üniversitesi FBE.
- Karagöl, E. (2006). The Relationship Between External Debt, Defence Expenditures and GNP Revisited: The Case of Turkey. *Defence and Peace Economics*, Vol:17, No:1, 47-57.
- Karagöl, E. ve Palaz S. (2004). Does Defence Expenditure Deter Economic Growth in Turkey? A Cointegration Analysis. *Defence and Peace Economics*, Vol:15, No:3,

289- 298.

Kaya, V. ve Uğurlu, S. (2013). Ar-Ge Harcamaları İle İhracat Arasındaki İlişki: Türkiye Örneği, 1990-2011. *Ekev Akademi Dergisi Yıl: 17 Sayı: 57 (Güz 2013)* 269-282.

Köseoğlu, A. M. (2010). Milli Savunma Sanayiinde Yeniden Yapılanma ve Sosyal Politikalara Etkisi. Yayınlanmamış doktora tezi, İzmir. Dokuz Eylül Üniversitesi SBE.

Lekesizgöz, K. A. (2015). Savunma Sanayii Tedariklerinde Güncel Yaklaşımlar ve Ülkemizin Savunma Tedarikleri Açısından Değerlendirilmesi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Dumlupınar Üniversitesi SBE.

Looney, R. E. (1994), *The Economics of Third World Defense Expenditures*, London: Ja1 Press, Inc.

Markusen, A.R., Costigan S.S. (1999). *Arming The Future: A Defense Industry for the 21 st Century*, New York: Brooking Institution Press

[Millisavunma.com](http://www.millisavunma.com)

<http://www.millisavunma.com/t70-genel-maksat-elikopter-projesi/> tarihi 15.12.2020

Nalbantoğlu, V. Seymen B., “Ataletsel Seyrüsefer Sistemleri” *Mühendis ve Makine, Cilt : 48 Sayı: 566*, s.7-13.

Posner, Gary P. (2005). "In Memoriam: Philip J. Klass: A UFO (Ufologist Friend's Obituary)". *Skeptic*. August 26, 2005.

<https://web.archive.org/web/20150922191504/http://www.skeptic.com/eskeptic/05-08-26/> ,Erişim tarihi, 13.12.2020.

Okur, H. (1992). Kamu Harcamaları İçinde Savunma Harcamalarının Yeri, Türkiye’deki Gelişimi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir: Anadolu Üniversitesi SBE.

OSSA. (2020). Küme Hakkında. Erişim adresi:

<https://www.ostimsavunma.org/kume-hakkinda-icerik-91>

Öksüz, S. (2019). Standart Doğru Akım-Doğru Akım Dönüştürücünün Aviyonik Uygulamalar İçin Uygun Hale Getirilmesi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi İstanbul. İstanbul üniversitesi, FBE.

Özel, A. (2007). Teknolojiye Yetişmek ve Sahip Olmak: ASELSAN Örneği. Yayınlanmamış Yüksek lisans Tezi, İstanbul: Marmara Üniversitesi. SBE.

Özerdem, A. (2015). Savunma Harcamaları Ve İktisadi Büyüme Arasındaki İlişkinin Analizi: Türkiye Örneğinde Uygulamalı Bir Çalışma. Yayınlanmamış Yüksek lisans Tezi, Eskişehir Anadolu Üniversitesi SBE.

Özerman, P. (1997). “Savunma Sanayi”, Savunma Sanayindeki Teknolojik Gelişmeler Sempozyumu–1997 Kitabı, Kara Harp Okulu, Ankara.

Özkan, G. ve Yılmaz, H. (2017). Ar-Ge Harcamalarının Yüksek Teknoloji Ürün İhracatı ve Kişi Başı Gelir Üzerindeki Etkileri: 12 AB Ülkesi ve Türkiye İçin Uygulama (1996-2015). *Bilgi Ekonomisi ve Yönetimi Dergisi / 2017 Cilt: XII Sayı: I*

Ramsey, J. W. (2000). “Broadening Weather Radar’s Scope”, *Aviation Today*, August 1, 2000. <https://www.aviationtoday.com/2000/08/01/broadening-weather-radars-scope/> erişim tarihi 14.12.2020.

Rodengen, J. L. (1995). The Legend of Honeywell (First Edition). Florida, USA: Write Stuff Syndicate.

SASAD Savunma ve Havacılık Sanayii İmalatçılar Derneği (2019) Performans Raporu, Ankara.

[Sasad-Performans-Raporu-2019.pdf](#), erişim tarihi 30.12.2020.

Savunma ve Havacılık Sanayi Performans Raporları (2009-2019 yıllarına ait)

SSM (2017). Savunma Sanayii Müsteşarlığı Stratejik Plan 2012-2016. <https://www.sasad.org.tr/uploaded/Savunma-Sanayii-Mustesarligi-2012-2016-Stratejik-Plani.pdf>, erişim tarihi 25.12.2020.

Sevinç, S. (2020). Dünya’da ve Türkiye’de Savunma Sanayii ve Savunma Harcamalarının Makroekonomik Etkilerinin Ampirik Analizi: Türkiye Örneği. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, SBE.

Sezgin, S. (1997), “Country Survey X: Defence Spending in Turkey”, *Defence and Peace Economics*, Vol:8, Issue:4. 381-409.

SIPRI (2016). Yearbook 2016 Armaments, Disarmament and International Security

SIPRI (2020). Yearbook 2020 Armaments, Disarmament and International Security

SIPRI 2020, SIPRI Milex Data 1949-2019.

[SIPRI Military expenditure, www.sipri.org/yearbook/2020/08](https://www.sipri.org/yearbook/2020/08), erişim tarihi 26.12.2020.

[SIPRI International arms transfers and developments in arms](https://www.sipri.org/yearbook/2020/09)

[production, www.sipri.org/yearbook/2020/09](https://www.sipri.org/yearbook/2020/09), erişim tarihi

26.12.2020.

Soyyigit Kaya, S. (2013). Türkiye’de Savunma Harcamalarının İktisadi Etkileri Üzerine Nedensellik Analizi (1970 – 2010). *Trakya Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, Aralık 2013 Cilt 15 Sayı 2 (17-38).

Sünnetci, İ. (2020). *Defence Turkey Dergisi*, cilt 14, Sayı 98, 78-80.

Şimşek, M. (1989). Üçüncü Dünya Ülkelerinde ve Türkiye’de Savunma. *SAGEB Yayınları*, Ankara.

Taş, S., Örnek, İ, ve Aksoğan, G. (2013). Türkiye’de Savunma Harcamaları, Büyüme ve Gelir Eşitsizliği, 1970-2008: Ekonometrik Bir İnceleme. *Gaziantep Üniversitesi Journal of Social Sciences*, 12 (3), 659-682.

TEİ POST dergisi (2019). Sayı 136, s.8-13, 112.

https://www.tei.com.tr/uploads/docs/tei-post/1588745177_tei-post-136.pdf, erişim tarihi 14.12.2020)

Todd, S., ve Keitb, H. (1995). *The Economics of Defense*. Londra. Cambridge University Press

Toksöz, I. (2009). The Turkish military’s perception of instability as an external threat and terorizm, *Defence Against Terrorism Review*, 2 (1), 77-99.

Topçu, M.K. (2010). Savunma Planlamasının Ekonomiye Etkileri ve Savunma Bütçeleri. *Savunma Bilimleri Dergisi*, 9 (1), 75-96, <http://dergipark.gov.tr/download/article-file/180283>, erişim tarihi 30.12.2020.

Trevor T. ve Hayward K. (1989). *The UK Defence Industrial Base*, Department of Trade and Industry- Defence Export Services Organisation, Brassey's Inc., London. *TRTHABER*, <https://www.trthaber.com/haber/gundem/azerbaycan-cumhurbaskani-aliyev-trt-habere-konustu> (Erişim tarihi 06.12.2020)

TSKGV - Türk Silahlı Kuvvetleri Güçlendirme Vakfı,

TÜİK

<https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Yillik-Gayrisafi-Yurt-Ici-Hasila-2019-33671>

Türk, H. K., (2007). Türk Savunma Sanayinin Ekonomik Etkileri ve Savunma Harcamaları-Büyüme İlişkisinin Ekonometrik Modellenmesi. Yayınlanmamış Yüksek lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İktisat Anabilim Dalı, Adana.

Uçar, İ. (2003). Savunma Harcamalarının Ekonomiye Etkileri ve Savunma Harcamaları Büyüme İlişkisinin Ekonometrik Modellenmesi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Ankara: Kara Harp Okulu Savunma Bilimleri Enstitüsü.

Ülger, F. (1997). "Türk Savunma Sanayi" Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği, Ankara.

World Digital Library, 17 Aralık 1903, <https://www.wdl.org/en/item/11372/> Erişim tarihi 12.12.2020.

Yağtu, G. ve Sezgin, Ş., (2019). Türkiye'de Savunma Harcamaları ve Ekonomik Büyüme İlişkisi. *Avrasya Sosyal ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 6(8), s.1- 13.

Yantur, P., ve Gürson, P. A., (2019). Savunma Harcamaları ve Ekonomik Büyüme Üzerine Araştırma: ABD, Japonya ve Fransa Örneği. *İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 8(1), 163-182.

Yıldırım, J. ve Sezgin, S. 2003 "Military Expenditure and Employment in Turkey", *Defence and Peace Economics*, Vol: 14, No:2, ,129-139.

Yoon, J. (2005) "400 Hz Electrical Systems". 13 March 2005 <http://www.aerospaceweb.org/question/electronics/q0219.shtml>, erişim tarihi 14.12.2020.

Zaim A. ve Yüksel U. (2006). "Savunma Sanayi Politikalarının Hayata Geçirilmesinde KOBİ'lerin Rolü", Savunma Teknolojileri Kongresi (SAVTEK 2006) Kitabı, ODTÜ, Ankara, Haziran 2006.

Zaim, M. (1999). 21.yy'a Girerken Tam Bağımsızlık, Teknolojik Güç ve Savunma Sanayi. *ASELSAN Dergisi*, Sayı 51, Mayıs 1999.

Ziylan, A. (1998a). Savunma Sanayii ve Tedarik. TÜBİTAK Yayınları, Ankara

Ziylan A. (1998b). "Rüzgâr Tüneli, Savunma Sanayii, Atatürkçülük", *ASELSAN Dergisi*, Sayı 48, Kasım 1998.

Ziylan, A. (2003). Bir İdealden Gerçeğe, 2. Basım, Ankara.

Ziylan, A. (2006). Savunma Sanayinde "Özgün Bir Teknoloji" Üretmemiz Şart.

Wireless, Haberleşme ve İletişim Teknolojileri Dergisi, Sayı 2, Ocak 2006, 19.20.

<https://www.aa.com.tr>
<https://www.aa.com.tr/tr/turkiye/kara-sahin-turk-akli-ile-ucacak/1658298>,
<https://www.aa.com.tr/tr/turkiye/aselsan-dan-bir-gunde-7-imza/815623>, erişim
tarihi 16.12.2020.
<https://www.alp.com.tr>
<https://www.alp.com.tr/Haberler/Detay/3334?tip=2>, erişim tarihi 20.12.2020
<https://www.bilimoloji.com/ilk-ucan-turk/> erişim tarihi 12.12.2020
www.bmc.com.tr erişim tarihi 09.12. 2020
<https://www.cumhuriyet.com.tr/haber/sipri-raporunda-turk-savunma-sanayisinin-durumu-ele-alindi-teknolojide-disa-bagimli-1799789>, erişim tarihi 30.12.2020
<https://www.defensenews.com/breaking-news/2020/08/12/congress-has-secretly-blocked-us-arms-sales-to-turkey-for-nearly-two-years/>, erişim tarihi 01.01.2021
<https://www.defensenews.com/opinion/commentary/2020/08/17/market-exposure-in-the-top-100-defense-commercial-aviation-and-much-more/>, erişim tarihi 20.12.2020
<https://www.defenceturk.net> erişim tarihi 10.12.2020
<https://www.defenceturk.net/aselsan-ar-gede-hiz-kesmiyor>, erişim tarihi 20.12.2020
<https://www.defenceturk.net/aselsanin-2017-yili-nasil-gecti-2>,
<https://www.defenceturk.net/t70-genel-maksat-helikopteri-programi>
<https://www.defenceturkey.com/tr/icerik/t70-tgmhp-ilk-ucusa-hazirlaniyor-3899>
erişim tarihi 16.12.2020
<http://www.eolss.net/Sample-Chapters/C13/E6-28A-05-03.pdf>,
www.fnss.com.tr, erişim tarihi 09.12.2020
<https://www.havelsan.com.tr/kurumsal/hakkimizda/sirket-profil>,
www.katmerciler.com.tr, erişim tarihi 09.12.2020
<http://www.kto.org.tr/d/file/offset-uygulamaları.pdf>, erişim tarihi 02.01.2021
www.mercedes-benz.com.tr, erişim tarihi 09.12.2020
www.meteksan.com, erişim tarihi 09.12.2020
<https://www.mkek.gov.tr/tr/page.aspx?id=8>, erişim tarihi 20.12.2020
https://www.mmo.org.tr/sites/default/files/a5b1e4daae265b7_ek.pdf,
<https://www.muhendisbeyinler.net/aviyonik-sistemler/> erişim tarihi 14.12.2020
www.otokar.com.tr, erişim tarihi 09.12.2020
<https://people.defensenews.com/top-100/>, erişim tarihi, 20.12.2020

https://www.roketsan.com.tr/?current_ajax_id=9868¤t_ajax_page_type=page erişim tarihi 22.12.2020

savtera.org

[T70 - Genel Maksat Helikopteri Programı \(TUHP\) - Hava Kuvvetleri & Havacılık ve Uzay Sistemleri \(savtera.org\)](#) erişim tarihi 16.12.2020

SavunmaSanayiST.com

<https://www.savunmasanayist.com/turk-silahli-kuvvetleri-ve-genel-maksat-helikopterleri-3/> erişim tarihi 15.12.2020

<https://www.savunmasanayiidergilik.com> erişim tarihi 10.12.2020

<https://www.savunmasanayiidergilik.com/tr/HaberDergilik/Turkiye-de-uretilen-ilk-helikopter-motoru-T700-TEI-701D> erişim tarihi 14.12.2020

<https://tei.com.tr>

<https://tei.com.tr/tr/projeler/montaj-test-ve-bakim-onarim-revizyon/t700-tei-701d>, erişim tarihi 19.12.2020

<https://tolgaozbek.com/savunma/turk-savunma-sanayi/aselsandan-yilin-son-gunu-ihracat/>, erişim tarihi 31.12.2020

<https://twitter.com>

<https://twitter.com/SavunmaSanayii/status/1242724639354368001> Erişim tarihi 17.12.2020

turksavunmasektoru.com

turksavunmasektoru.com/genel-maksat-helikopteri-projesi/, erişim tarihi 16.12.2020

<https://www.tusas.com/urun/gokbey> , erişim tarihi 27.12.2020

<https://www.tusas.com/kurumsal/hakkimizda>, erişim tarihi 09.12.2020

https://tyrannosurusrex.files.wordpress.com/2016/03/img_0994.jpg?w=648

<https://uh.edu/engines/epi1910.htm> erişim tarihi 12.12.2020

<https://tr.wikipedia.org/wiki/Aviyonik> erişim tarihi 13.12.2020

<https://www.youtube.com/watch?v=pTsfbrYzQ4>, erişim tarihi 12.12.2020