



TÜRKİYE CUMHURİYETİ
CUMHURBAŞKANLIĞI
SAVUNMA SANAYİİ
BAŞKANLIĞI

2024 - 2028 SAVUNMA SANAYİİ SEKTÖREL STRATEJİ DOKÜMANI





“Çalışmadan, yorulmadan, üretmeden rahat yaşamak isteyen toplumlar önce haysiyetlerini, sonra hürriyetlerini ve daha sonra da istiklâl ve istikbâllerini kaybetmeye mahkûmdur.”

K. Atatürk



“Türkiye, savunma sanayiindeki tüm stratejik ihtiyaçlarını kendisi tasarlayabilir, geliştirebilir, üretebilir ve bunların ihracatını yapabilir hale gelene kadar durmayacağız, dinlenmeyeceğiz, gece gündüz çalışacağız.”

A handwritten signature in black ink, which appears to be 'R. Tayyip'.

R. Tayyip ERDOĞAN
Türkiye Cumhurbaşkanı



TÜRKİYE CUMHURİYETİ
CUMHURBAŞKANLIĞI

**SAVUNMA SANAYİİ
BAŞKANLIĞI**

ÖNSÖZ

Başkanlığımız kuruluşundan bugüne, savunma sanayiimizin millî imkânlarla geliştirilmesi ve güvenlik güçlerimizin modernizasyonu ana misyonu ile çıktığı yolda, bu mühim görevi yerine getirme yönünde önemli başarılarla imza atmıştır. Bu kapsamda çalışmalarımız ve gayretlerimiz artarak devam etmektedir.

Ülkemizin savunma sistem tedariki ve savunma sanayiini yönlendirme konusunda yürüttüğümüz çalışmalar neticesinde bugün itibarıyla, savunma ürün ve hizmetlerimiz hem güvenlik güçlerimize hem de farklı coğrafyalardaki stratejik iş birliğimiz bulunan dost ve müttefik ülkelerin silahlı kuvvetlerine başarıyla teslim edilmektedir. Sayın Cumhurbaşkanımızın da ifade ettiği üzere “Savunma alanında güçlü ve bağımsız olamayan milletlerin istikballerine güvenle bakabilmeleri mümkün değildir.”



Savunma sanayiimiz açısından en önemli durum, barış zamanında harbe hazırlık konusunda gerekenlerin yapılması olarak ifade edilmektedir. Bugün artık güç, sahada var olabilecek, sürpriz etkisi yaratan, hasımlara fırsat vermeyecek teknolojilere ve kabiliyetlere sahip olmaktan geçmektedir. Bu kapsamda gereken hazırlıkların yapılması ve altyapının oluşturulması büyük önem arz etmektedir.

Başkanlığımız koordinasyonunda, ekosistemimiz ile birlikte Türkiye'nin stratejik ürünler ve bileşenlerde dışa bağımlılık gibi bir lüksünün olmadığı bilinciyle; yerli ve millî sistem ve alt sistemlerimiz ile sahada gücümüze güç katmaya devam ediyoruz. Bununla birlikte yakaladığımız başarı ile hiçbir zaman yetinmeyerek, çıtamızı her zaman daha yükseğe koyarak attığımız ve atacağımız somut adımlarla, sahadaki başarılarımızı daha da ileri noktalara taşımak, stratejik ve jeopolitik gücümüzü perçinlemek istiyoruz. Savunma sanayiimiz ile “küresel güçlü aktör ve bölgesel lider” olma hedefine emin adımlarla ilerlemekteyiz.

Yeni Yüzyılın oyun kurucu güçlü Türkiye'si için Cumhuriyetimizin ikinci yüzyılında, Türkiye Yüzyılımızda, stratejik ve teknolojik tam bağımsızlığımızı sağlamalı, bununla birlikte geleceğin teknolojilerinde de öncü olmalıyız. Başkanlık olarak bütünün gücünün bileşenlerden geldiğinin, tüm üretim paydaşlarının olabildiğince güçlü olması gerektiğinin farkındalığıyla, yüksek katma değer üreten KOBİ ve yan sanayimizin geliştirilmesine büyük önem vermekteyiz. KOBİ ve yan sanayinin geliştirilmesi kadar üzerinde durduğumuz bir diğer önemli konu ise, projeler kapsamında yerli sanayimizin imkân ve kabiliyetlerinin azamî ölçüde kullanılmasıdır.

Yerleşme çalışmalarına, teknolojik atılımlara, yatırımlara, sanayileşme stratejilerine ve sektöre yön vermesi amaçlarıyla hazırlanan “2024-2028 Savunma Sanayii Sektörel Strateji Dokümanı” ile sanayide ve teknolojide ulaşmayı hedeflediğimiz önümüzdeki dönem stratejilerimizi aktarmayı, yerleştirilmesi hedeflenen sistem ve alt sistemleri ortaya koyarak tabana yayılmış bir tedarik zincirinde tasarım ve üretim kabiliyeti olan yurt içi firmalarımızın geliştirilmesini ve yerli katkının azamî oranda artırılmasını hedefliyoruz. Bu kapsamda hazırlanan dokümanın savunma sanayii hedeflerimiz için sektörümüze verilecek destek ve yönlendirmede kıymetli ve değerli olduğunu belirtmek isterim.

Türkiye'mizin yeni yüzyılında, “savunma sanayiinin teknolojik derinliğinin ve yerlilik oranının artırılması, yurt dışı bağımlılığının mümkün olan en düşük seviyede tutulması, savunma sanayii ekosisteminin sürdürülebilirliğinin sağlanması ve çığır açan teknolojilere odaklanması” hedeflerimiz kapsamında, yürüteceğimiz politika ve stratejiler ile sistem bazında belirli bir olgunluğa gelen savunma sanayiimizin teknolojik derinliğinin artırılmasına, elde edilen bilgi birikiminin ve yeteneğinin tabana yayılarak devamlılığına ve vizyoner ihracat modellerimizle savunma sanayiinin ekonomideki kaldıraç etkisinin yükseltilmesine odaklanacağız.

Bu vesile ile dokümanın hazırlanmasında emeği geçen kıymetli mesai arkadaşlarıma teşekkür ediyor, hazırlanan çalışmanın sektörümüze yön vermesini diliyor, hayırlı çalışmalara vesile olmasını temenni ediyorum.

Prof. Dr. Haluk Görgün
BAŞKAN

2024-2028 Savunma Sanayii Sektörel Strateji Dokümanı Hazırlama Ekibi

ADI VE SOYADI	ÜNVANI
Prof.Dr. İhsan KAYA	Başkan Yardımcısı, Sanayileşme ve Stratejik Planlama Başkan Yardımcılığı
Murat ÇİZGEL	Daire Başkanı, Sanayileşme Daire Başkanlığı
Ali Vasfi DEMİRTAŞ	Müdür, Teknoloji Transfer Ofisi
Ahmet Sefa SATIR	Müdür, Yatırımlar ve Sektörel Kalite Müdürlüğü
Hande ÜNAL	Müdür, Havacılık ve Uzay Sektör Müdürlüğü
Ekin Yücelir HELVACI GÜRSAN	Müdür, Makina ve Gemi Sektörü Müdürlüğü
Semih Emre YAMAN	Müdür, Elektronik ve Yazılım Sektör Müdürlüğü
Önder BARAN	Müdür, Hava Savunma Sistemleri Proje Müdürlüğü
Bilal KARAOĞLU	Müdür, Güvenlik Araçları ve Özel Araç Projeleri Müdürlüğü
Semra ÖZTÜRK	Müdür, Destek Uçak Projeleri Müdürlüğü
Büşra BAYRAKTAR	Müdür, Bilgi Teknolojileri Müdürlüğü
Kurtuluş İŞLEK	Müdür, Endüstriyel Kalite Müdürlüğü
Mustafa Emre ERGÜN	Müdür, MMU Program ve Alt Sistemler Müdürlüğü
Oğuz Alpay AYDIN	Müdür, Yenilikçi Sistemler Müdürlüğü
Yunus Erkam YILBAT	Müdür, İçten Yanmalı ve Elektrikli Sistemler Müdürlüğü
Fulya Gizem BİRLİK	Müdür, Ağır Silah Sistemleri Müdürlüğü
Ferit ŞEN	Müdür, Hafif Silah Sistemleri Müdürlüğü
Yücel AYAN	Müdür, Radar Sistem Projeleri Müdürlüğü
Eyüp Ensar ALTAŞ	Müdür, Stratejik Sistemler Müdürlüğü
Özgür ÖZDEMİR	Müdür, Lojistik Koordinasyon Müdürlüğü
Ebubekir ELÇİN	Müdür, Komuta Kontrol ve Bilgi Sistem Projeleri Müdürlüğü
Rengin Saliha TAN	Müdür, Mühimmat Projeleri Müdürlüğü
Pelin AKI TANYELİ	Müdür, EYP İle Mücadele Müdürlüğü
Abdurrahman ALKAYA	Müdür, Modelleme ve Simülasyon Sistem Projeleri Müdürlüğü
Kürşat TONBUL	Müdür, Güvenlik Projeleri Müdürlüğü
Ramazan KARABULUT	Müdür, Uzay ve Uydu Sistem Projeleri Müdürlüğü
Özlem SAYIN	Müdür, Destek Gemisi Projeleri Müdürlüğü
Onur FİL	Müdür, Siber Güvenlik ve İstihbarat Projeleri Müdürlüğü
Burak UÇAŞ	Müdür, Helikopter Geliştirme Projeleri Grup Müdürlüğü
Yasin MENDERES	Müdür, Amfibi Gemi Projeleri Müdürlüğü

Burcu TAŞAN CILIZ	Müdür, Elektro-Optik Sistem Projeleri Müdürlüğü
Müge AKKAYA	Müdür, Muhabere Elektronik Harp Sistem Projeleri Müdürlüğü
Gülşah YERLİ	Müdür, Kendini Koruma Sistem Projeleri Müdürlüğü
Büşra ŞEKER	Müdür, Taktik ve Özel Amaçlı İnsansız Sistem Projeleri Müdürlüğü
Serpil PAŞA ASLAN	Müdür, Operatif ve Stratejik İnsansız Sistem Projeleri Müdürlüğü
İbrahim Sami EREL	Savunma Sanayii Uzmanı, Lojistik Koordinasyon Müdürlüğü
Sadi YILMAZ	Savunma Sanayii Uzmanı, Teknoloji Transfer Ofisi
Mustafa Necati ÇAKMAK	Savunma Sanayii Uzmanı, Hava Savunma Sistemleri Proje Müdürlüğü
Gökhan ALTIN	Savunma Sanayii Uzmanı, Türbinli Sistemler Müdürlüğü
Tansu Cenk ERBAY	Savunma Sanayii Uzmanı, İçten Yanmalı ve Elektrikli Sistemler Müdürlüğü
Dinçer BATIRBEK	Savunma Sanayii Uzmanı, Uluslararası İşbirliği Daire Başkanlığı
Hamit DEMİRAY	Savunma Sanayii Uzmanı, Uçak Modernizasyon ve Entegrasyon Projeleri Müdürlüğü
Azade Güzin TEMİZSOYLU	Savunma Sanayii Uzmanı, Endüstriyel Kalite Müdürlüğü
Bilge ÖZTÜRK ATEŞ	Savunma Sanayii Uzmanı, Hava Savunma Sistemleri Proje Müdürlüğü
Mustafa KAYA	Savunma Sanayii Uzmanı, Hafif Silah Sistemleri Müdürlüğü
Abdullah Gencer ATASOY	Savunma Sanayii Uzmanı, Taktik Füze Projeleri Müdürlüğü
Furkan ÖZ	Savunma Sanayii Uzmanı, Bilişim Sistemi Yönetimi Müdürlüğü
Yahya İLCAN	Savunma Sanayii Uzmanı, Güvenlik Araçları ve Özel Araç Projeleri Müdürlüğü
Ünal YILDIRIM	Savunma Sanayii Uzmanı, Modernizasyon ve Otonom Projeler Müdürlüğü
Furkan DEMİR	Savunma Sanayii Uzman Yardımcısı, Güvenlik Projeleri Müdürlüğü
Musa Talha İZGİ	Savunma Sanayii Uzman Yardımcısı, Tank Müdürlüğü
Muhammet Ali DOĞAN	Savunma Sanayii Uzman Yardımcısı, Makina ve Gemi Sektörü Müdürlüğü
Aynur ÇETİNTAŞ	Mühendis, Yeni Nesil Araç Projeleri Müdürlüğü
Banu Şükran ŞENGEL KARAKUZU	Mühendis, İleri Malzemeler ve Enerji Projeleri Grup Müdürlüğü
Ayşenur AKSOY	Mühendis, Siber Güvenlik ve İstihbarat Projeleri Müdürlüğü

Ahmet Kerem TİLKİOĞLU	Mühendis, Taktik Füze Projeleri Müdürlüğü
Merve TIRAŞ	Mühendis, Helikopter Ortak Üretim/Geliştirme Projeleri Müdürlüğü
Büşra AY	Veri Hazırlama ve Kontrol İşletmeni, Havacılık ve Uzay Sektör Müdürlüğü
Gülşen NARİN KILDİŞ	Veri Hazırlama ve Kontrol İşletmeni, Teknoloji Transfer Ofisi
Hale NALÇAKAR	Memur, Sanayileşme Daire Başkanlığı
Fatma ÇİZGEL	Sözleşmeli Uzman, Radar Sistem Projeleri Müdürlüğü
Barış GENÇAY	Sözleşmeli Uzman, Uzay ve Uydu Sistem Projeleri Müdürlüğü
Şüheda ALTINTOP BORUCU	Sözleşmeli Uzman, Stratejik Sistemler Müdürlüğü
Mustafa Fırat ÇELİK	Sözleşmeli Uzman, Komuta Kontrol ve Bilgi Sistem Projeleri Müdürlüğü
Eylül DEMİR	Sözleşmeli Uzman, Elektro-Optik Sistem Projeleri Müdürlüğü
Gazi Çağrı YILDIRIM	Sözleşmeli Uzman, Makina ve Gemi Sektörü Müdürlüğü
Ayşegül DERME	Danışman, Yatırımlar ve Sektörel Kalite Müdürlüğü
Güray ERTEĞİ	Danışman, MMU Program ve Alt Sistemler Müdürlüğü

KISALTMALAR

ADC	: Analog to Digital Converter (Analog-Dijital Çevirici)
ADK	: Aksesuar Dişli Kutusu
AESA	: Active Electronically Scanned Array (Aktif Elektronik Taramalı Dizin)
AG/SG	: Artırılmış Gerçeklik/Sanal Gerçeklik
AİC	: Ateş İdare Cihazı
Al2O3	: Alümina
AKS	: Ataletsel Konumlama Sistemi
ANS	: Ataletsel Navigasyon Sistemleri
AÖB	: Ataletsel Ölçüm Birimi
AR-GE	: Araştırma ve Geliştirme
ASTH	: Ağır Sınıf Taarruz Helikopteri
ASV	: Autonomous Surface Vehicle (Otonom Su Üstü Aracı)
AUV	: Autonomous Underwater Vehicle (İnsansız ve Otonom Su Altı Aracı)
B4C	: Bor Karbür
BiCMOS	: Bipolar Complementary Metal Oxide Semiconductor (İki Kutuplu Bütünleyici Metal Oksit Yarı İletken)
BİD	: Bilgi İstek Dokümanı
BKM	: Balistik Koruma Merkezi
C2SE	: Canlı Sanal Simüle Eğitim
CATS	: Common Aperture Targeting System (Ortak Diyafram Hedefleme Sistemi)
CRPA	: Controlled Reception Pattern Antenna (Kontrollü Alım Düzeni Antenleri)
ÇAFRAD	: Çok Amaçlı Faz Dizinli Radar
DB	: Dar Bant
DEDAS	: Devletten Devlete Askerî Satış
DGY	: Düşük Gürültülü Yükselteç

DSH	: Denizaltı Savunma Harbi
EASA	: European Union Aviation Safety Agency (Avrupa Havacılık Emniyet Ajansı)
EGM	: Emniyet Genel Müdürlüğü
EH	: Elektronik Harp
EMOTAĞ	: Enerjik Malzemeler Odak Teknoloji Ağı
EO/IR	: Electro-Optic / Infrared (Elektrooptik / Kızılötesi)
EYDEP	: Endüstriyel Yetkinlik Değerlendirme ve Destekleme Programı
EYP	: El Yapımı Patlayıcılar
FLS	: Forward Looking Sonar (İleri Bakışlı Sonar)
GB	: Geniş Bant
GHOST	: Geleceğin Harekât Ortamını Şekillendirecek Teknolojiler
GK	: Görev Kritik
GNSS	: Global Navigation Satellite System (Küresel Konumlama Sistemi)
GZPT	: Geliştirilmiş Zırhlı Personel Taşıyıcı Araçlar
HF	: High Frequency (Yüksel Frekans)
HPEM	: High Power Electromagnetics Munition (Yüksek Güçlü Elektromanyetik Mühimmat)
HPM	: High Power Microwave (Yüksek Güçlü Mikrodalga)
İDA	: İnsansız Deniz Aracı
İHA	: İnsansız Hava Aracı
İKA	: İnsansız Kara Araçları
İKG	: İstihbarat, Keşif ve Gözetleme
İMGP	: İHA Motorları Geliştirilmesi Projesi
IMU	: Inertial Measurement Unit (Ataletsel Ölçüm Birimi)
IFF	: Identification Friend or Foe (Dost Düşman Tanıma Sistemi)
JEMUS	: Jandarma Entegre Muhabere ve Bilgi Sistemi
KGGBHFÇ	: Kamu Güvenliği Geniş Bant Haberleşme Fizibilite Çalışması

KKBS	: Komuta Kontrol ve Bilgi Sistemleri
KKK	: Kara Kuvvetleri Komutanlığı
KKS	: Küresel Konumlama Sistemi
KURYED	: Kurtarma ve Yedekleme Gemisi
KÜL	: Kalifiye Ürün Listesi
KOBİ	: Küçük ve Orta Büyüklükteki İşletmeler
KYRM	: Katı Yakıtlı Roket Motoru
LCT	: Landing Craft Tank (Süratli Amfibi Gemi)
LIDAR	: Laser Imaging Detection and Ranging
LNA	: Low Noise Amplifier (Düşük Gürültülü Amplifikatör)
LPD	: Landing Platform Dock (Havuzlu Çıkarma Gemisi)
LST	: Landing Ship Tank (Amfibi Gemi)
LTE	: Long-Term Evolution
LUMTAS	: Lazer Güdümlü Uzun Menzilli Tanksavar Silah Sistemi
KGYS-PTS	: Kent Güvenlik Yönetim Sistemi ve Plaka Tanıma Projesi
MALE	: Medium Altitude Long Endurance (Orta İrtifa Uzun Havada Kalışlı)
MAM	: Mini Akıllı Mühimmat
MCT	: Cıva Kadmiyum Tellür
METİ	: Mayın ve EYP Tespit İmha
MGP	: Mühendislik Geliştirme Prototipi
MİDLAS	: Milli Dikey Atım Sistemi
MİLGEM	: Millî Gemi
MKT	: Mayın Karşı Tedbir
MTBF	: İki Arıza Arası Ortalama Süre
MTTR	: Ortalama Tamir Süresi
MUTESİM	: Muharebe Taktik Eğitim Simülatörü

MUS	: Maritime Unmanned System (İnsansız Deniz Aracı)
MYH	: Motor Yol Haritası
NATO	: North Atlantic Treaty Organization (Kuzey Atlantik Antlaşması Örgütü)
OGM	: Orman Genel Müdürlüğü
OMTAS	: Orta Menzilli Tanksavar Silahı
OPMER	: Optik Mükemmeliyet Merkezi
OTAĞ	: Odak Teknoloji Ağları
ÖMTTZA	: Özel Maksatlı Taktik Tekerlekli Zırhlı Araç
PMKİ	: Patlayıcı Madde Keşif İmha
PMT	: Platformalar için Makineli Tüfek
ROV	: Remotely Operated Vehicle (Uzaktan Kontrollü Araç)
RTI	: Run-time Infrastructure (Koşum Zaman Altyapı)
SAGA	: Savunma Sanayii Ar-Ge Geniş Alan Çağırısı
SAGEB	: Savunma Sanayii Geliştirme ve Destekleme İdaresi Başkanlığı
SAPT	: Savunma Sanayii Ar-Ge Proje Tanımlama
SAR	: Sentetik Açıklıklı Radar
SAS	: Sentetik Açıklıklı Sonar
SASAD	: Savunma ve Havacılık Sanayii İmalatçılar Derneği
SavNET	: Savunma Ağı
SAYZEK	: Savunma Sanayii Yapay Zekâ Yetenek Kümelenmesi
SG	: Sanal Gerçeklik
S/H	: Su Üstü Harbi
SiC	: Silisyum Karbür
SiDA	: Silahlı İnsansız Deniz Araçları
SiGe	: Silisyum Germanyum
SiHA	: Silahlı İnsansız Hava Aracı

SHM	: Siber Harekât Merkezi
SMKS	: Sayısal Motor Kontrol Sistemi
SOME	: Siber Olaylara Müdahale Ekipleri
SOJ	: Stand Off Jammer
SSB	: Savunma Sanayii Başkanlığı
SSM	: Savunma Sanayii Müsteşarlığı
SSİK	: Savunma Sanayii İcra Komitesi
SSİ	: Savunma Sanayii İşbirliği
SSYGFD	: Savunma Sanayii Yatırım ve Geliştirme Faaliyetlerini Destekleme Programı
SSYZ	: Savunma Sanayii Yapay Zekâ
STA	: Silah Taşıyıcı Araçlar
STAMP	: Stabilize Makineli Tüfek Platformu
TÇD	: Teklife Çağrı Dosyası
TDAP	: Test ve Değerlendirme Ana Planı
THS	: Teknolojik Hazırlık Seviyesi
TİDM	: Teknik İsterler Doğrulama Matrisi
TİYK	: Tanklara İlave Yetenek Kazandırılması
TOO	: Tasarım Organizasyon Onayı
TOYO	: Tasarım Organizasyonu Yeterlilik Onayı
TRTEST	: TRtest Test ve Değerlendirme AŞ
TSK	: Türk Silahlı Kuvvetleri
TSKGV	: Türk Silahlı Kuvvetlerini Güçlendirme Vakfı
TSSÖDYP	: Türk Savunma Sanayii Ömür Devri Yönetimi Platformu
TTA-MKKA	: Taktik Tekerlekli Araç - Mayına Karşı Korumalı Araç
TUSAŞ	: Türk Havacılık ve Uzay Sanayi
TÜK	: Teknoloji ve Ürün Kazanımı

ULAQ SİDA	: ULAQ Silahlı İnsansız Deniz Aracı
UMTAS	: Uzun Menzilli Tanksavar Silah Sistemi
USET	: Uzak Sistemleri Entegrasyon ve Test Merkezi
USOM	: Ulusal Siber Olaylara Müdahale Merkezi
UV	: Morötesi
ÜK	: Ürün Kütüphanesi
ÜOO	: Üretim Organizasyon Onayı
ÜR-GE	: Ürün Geliştirme
VIP	: Very Important Person (Çok Önemli Kişi)
VNIR	: Visible and Near Infrared (Görünür ve Yakın Kızılötesi)
V/UHF	: Çok / Ultra Yüksek Frekans (Very/Ultra High Frequency)
YETEN	: Savunma Sanayii Yetenek Envanteri
YNTEU	: Yeni Nesil Temel Eğitim Uçağı
YTKB	: Yeni Tip Karakol Botu
YTS	: Yandan Taramalı Sonar
YÜS	: Yonga Üstü Sistemler
ZAHA	: Zırhlı Amfibi Hücüm Aracı
ZMA	: Zırhlı Muharebe Aracı

İÇİNDEKİLER

Sayfa Numarası

1. BÖLÜM	16
1. Amaç	17
2. Sektöre Bakış	18
3. Sanayileşme Yaklaşımı	22
4. İhracat Yaklaşımı	34
5. Ar-Ge ve Teknoloji Yönetim Stratejisi	38
6. Ömür Devri Yönetimi ve Lojistik Destek Yaklaşımı	51
7. Kalite Test ve Sertifikasyon Stratejisi	57
2. BÖLÜM SEKTÖR STRATEJİLERİ	61
1. Mühimmat ve Füze Sektörü Stratejisi	65
2. Mühimmat Kimyasalları Sektörü Stratejisi	82
3. Silah Sektörü Stratejisi	87
4. Hava Savunma Sektörü Stratejisi	97
5. Uçak Sektörü Stratejisi	103
6. Helikopter Sektörü Stratejisi	114
7. Kara Araçları Sektörü Stratejisi	124
8. Deniz Araçları Sektörü Stratejisi	131
9. Motor ve Güç Aktarma Sistemleri Sektörü Stratejisi	137
10. Muhabere, Elektronik ve Bilgi Sistemleri (MEBS) Sektörü Stratejisi	146
11. Elektronik Harp ve Radar Sistemleri Sektörü Stratejisi	166
12. Siber Güvenlik ve Bilişim Sektörü Stratejisi	179
13. Otonom ve Robotik Sistemler Sektörü Stratejisi	191
14. Uzay Sektörü Stratejisi	217
15. Koruyucu Teçhizat Sistemleri Sektörü Stratejisi	225



1. BÖLÜM



1. AMAÇ

Savunma sanayimiz, geçmişinden gelen bilgi ve tecrübenin birleştirilerek atılan cesur ve kararlı adımlar sonucunda önemli bir seviyeye ulaşmış bulunmaktadır. Başta Türk Silahlı Kuvvetleri olmak üzere, dost ve müttefik ülkelerde savunma sanayii harp ve gereçlerimizin muhabere meydanında aktif ve başarılı olarak kullanılması, ülkemizi bulunduğu coğrafya ve küresel alanda en önemli güç unsuru haline getirmiştir. Büyük fedakârlıklar ve zorluklar ile oluşturulan ve sistem bazında belirli bir yetkinliğe gelmiş bulunan savunma sanayimizin, TSK ve güvenlik güçlerimizin ihtiyaçlarını karşılamada yurt dışı bağımlılığını asgari seviyeye indirmek, rekabetçi bir teknoloji tabanı oluşturmak, ihracatta hedeflenen seviyelere ulaşmak ve savunma sanayiinde gelişmiş ülkeler arasında yer alabilmek amacıyla “savunma sanayimizin teknolojik derinliğinin ve yerlilik oranının artırılması, yurt dışı bağımlılığının mümkün olan en düşük seviyede tutulması ve savunma sanayii ekosisteminin sürdürülebilirliğinin sağlanması” 2024-2028 Savunma Sanayii Sektörel Strateji Dokümanı için ilke olarak belirlenmiştir. Bu ilke doğrultusunda 2024-2028 yılları arasında yapılacak çalışmaların ve yerleştirilecek sistemlerin, alt sistemlerin, bileşenlerin ve teknolojilerin her alt sektör için ayrı ayrı belirlenerek sektör paydaşları ile paylaşılması, böylece savunma sanayii ekosisteminin yönlendirilmesi amaçlanmaktadır.

İki bölümden oluşan “2024-2028 Savunma Sanayii Sektörel Strateji Dokümanı”nın ilk bölümünde;

1. Savunma sanayimizin yapısı ve genel değerlendirmesi,
2. Savunma sanayiine yönelik sanayileşme yaklaşımımız,
3. Savunma sanayii ihracatına yönelik yaklaşımımız,
4. Ar-Ge ve teknoloji yönetimine yönelik uygulamalar ve bu konudaki stratejimiz,
5. Envantere alınan sistemlerin idamesini sağlayabilmek için ömür devri yönetimi ve lojistik destek konusundaki yaklaşımımız,
6. Kalite, test ve sertifikasyon konusunda gerçekleştirilen çalışmalar ve bu konudaki stratejimiz yer almaktadır.

İkinci bölümde ise savunma sanayii sektörü için belirlenmiş her alt sektör için;Mevcut Durum ve Genel Değerlendirme,

- Mevcut Durum ve Genel Değerlendirme,
- Sektör Derinliğinin Artırılması ve Sürdürülebilirliğin Sağlanması,
- Sektörel Stratejik Amaçlar, Hedefler ve Faaliyetler

başlıkları çerçevesinde alt sektörün mevcut durumu, ulaşılması öngörülen seviye ve somut olarak yapılacak çalışmalar açıklanarak, yukarıda belirtilen ilke doğrultusunda beş yıllık dönem için yerleştirilmesi öngörülen sistemler, alt sistemler, bileşenler ve teknolojiler belirlenmiştir.

2. SEKTÖRE BAKIŞ

1. Geçmiş

1980'li yılların başında silahlı kuvvetlerimizin ihtiyaçlarının, yurt içi imkânların azami şekilde kullanılarak karşılanması ve modernizasyonunun sağlanması amacıyla, çağdaş teknolojiye dayalı millî bir savunma sanayiinin kurulması öncelikli hedef olarak belirlenmiştir. Bu hedef çerçevesinde, 1985 yılında 3238 sayılı Kanunla Savunma Sanayii Geliştirme ve Destekleme İdaresi Başkanlığı (SAGEB) kurulmuş, Başkanlık 1989 yılında Savunma Sanayii Müsteşarlığı (SSM) olarak yeniden yapılandırılmıştır. SSM'nin temel görevleri; yerli sanayi altyapısından azami ölçüde yararlanmak, ileri teknolojiye yeni yatırımları yönlendirmek ve teşvik etmek, yabancı teknoloji ile iş birliği ve sermaye katkısını sağlamak, Ar-Ge faaliyetlerini teşvik etmek suretiyle gerekli her türlü silah, araç ve gerecin mümkün olduğunca Türkiye'de üretiminin sağlanması şeklindedir. Müsteşarlık 2017 yılında gerçekleştirilen düzenleme ile Cumhurbaşkanlığına bağlanmış, 2018 yılında ise 703 sayılı "Anayasada Yapılan Değişikliklere Uyum Sağlanması Amacıyla Bazı Kanun ve Kanun Hükmünde Kararnamelerde Değişiklik Yapılması Hakkında Kanun Hükmünde Kararname" ile T.C. Cumhurbaşkanlığı Savunma Sanayii Başkanlığı (SSB) olarak yeniden yapılandırılmıştır. 15 Temmuz 2018 tarihli ve 7 numaralı "Savunma Sanayii Başkanlığı Hakkında Cumhurbaşkanlığı Kararnamesi" ile SSB'nin kuruluş, görev, yetki ve sorumlulukları düzenlenmiş olup belli başlı görevleri şu şekilde belirlenmiştir:

- Proje bazında yıllar itibarıyla verilecek olan alımların programlarını sipariş kontratına bağlamak.
- Mevcut milli sanayii, savunma sanayii ihtiyaçlarına göre yeniden organize ve entegre etmek, yeni teşebbüsleri teşvik etmek ve bu entegrasyona ve ihtiyaçlara göre yönlendirmek, yabancı sermaye ve teknoloji katkısı imkânlarını araştırmak, teşebbüsleri yönlendirmek ve bu konudaki Devlet katılımını planlamak.
- Savunma Sanayii Destekleme Fonu'nun kaynaklarını dikkate alarak alım programlarını ve finansman modellerini belirlemek.
- İhtiyaç duyulan modern silah, araç ve gereçlerin özel veya kamu kuruluşlarında imalatını planlamak.
- Gerektiğinde özel, kamu veya karma nitelikli yeni yatırımları dışa açık olmak kaydıyla desteklemek.
- Modern silah, araç ve gereçleri araştırmak, geliştirmek, prototiplerin imalini sağlamak, avans vermek, uzun vadeli siparişler ve diğer mali ve ekonomik teşvikleri tespit etmek.
- Savunma sanayii ürünleri ihracatı ve offset ticareti konularını koordine etmek.
- Savunma Sanayii Destekleme Fonu'ndan kredi vermek veya yurt içinden ve yurt dışından kredi almak ve gerektiğinde yerli ve yabancı sermayeli şirketler kurmak veya bu tür şirketlere iştirak etmek.
- Üretilen malın sözleşmenin muhteviyatına uyup uymadığını, kalite kontrolleri ile sözleşmede belirtilen şartlarının yerine getirilip getirilmediğini takip etmek.

Savunma sanayii ihtiyaçlarımız, 1990 yılına kadar çoğunlukla yurt dışından hazır alımlar ile karşılanmaya çalışılmış, 3238 sayılı Kanun ile ortaya konan amaç, üstlenilen görevler ve belirlenen politika doğrultusunda 1990-2000 yılları arasında savunma ve güvenlik ihtiyaçlarımızın tedariki, hazır alımdan ortak üretime doğru değişiklik göstermiştir.

Ülkemizin savunma ve güvenlik ihtiyaçlarının karşılanması ve Türk Silahlı Kuvvetleri'nin (TSK) modernizasyonu amacıyla yürütülen projelerde, özellikle 2000'li yıllardan itibaren yerli ana yüklenici ve yurt içi geliştirme modeline ağırlık verilmesi suretiyle ülkemizde millî kaynakları esas alan modern bir savunma sanayii teşkil edilmiş ve ülkemiz savunma ve güvenlik sistemleri envanterine yurt içinde tasarımı, geliştirilmesi ve üretimi yapılan ürünler girmeye başlamıştır. Bu süreçte; savunma sanayimiz tasarıma dayalı üretim ağırlıklı bir yapıya dönüşmüş, ülkemizin savunma ve güvenlik ihtiyaçlarının yurt içi firmalarımız tarafından "Yurt İçi Geliştirme ve Üretim Modeli" esas alınarak karşılanması millî bir politika olarak benimsenmiştir. Bu politika ile hem TSK ve kolluk kuvvetlerinin modernizasyonunda, hem de savunma sanayimizin geliştirilmesinde ve ihtiyaçlara çözümler sunabilmesi konularında olumlu sonuçlar elde edilmiştir.

> 1990	1990-2000	2000-2010	2010-2020	2020-2030
Hazır Alım	Ortak Üretim	Kısmi Tasarım	Özgün Tasarım	Temel ve İleri Teknolojiler
- Yabancı sermaye - Yatırımları - Teknoloji transferi yoluyla yurt içinde üretim	- Yerli katkının artırılması - Yan sanayi ve KOBİ'lerin geliştirilmesi	- Yerli ana yüklenici - Yerli katkının artırılması - Zorunlu yan sanayi ve KOBİ iş payları - İhracata yönelik üretim - Teknolojik iş birliği	- Savunma Sanayinde derinleşme - Sürdürülebilirliğin sağlanması - Yurt dışı bağımlılığın mümkün olan en düşük seviyede tutulması - Ürün ve teknoloji sahipliği	



Savunma Sanayii Dönemsel Tedarik Yaklaşımı

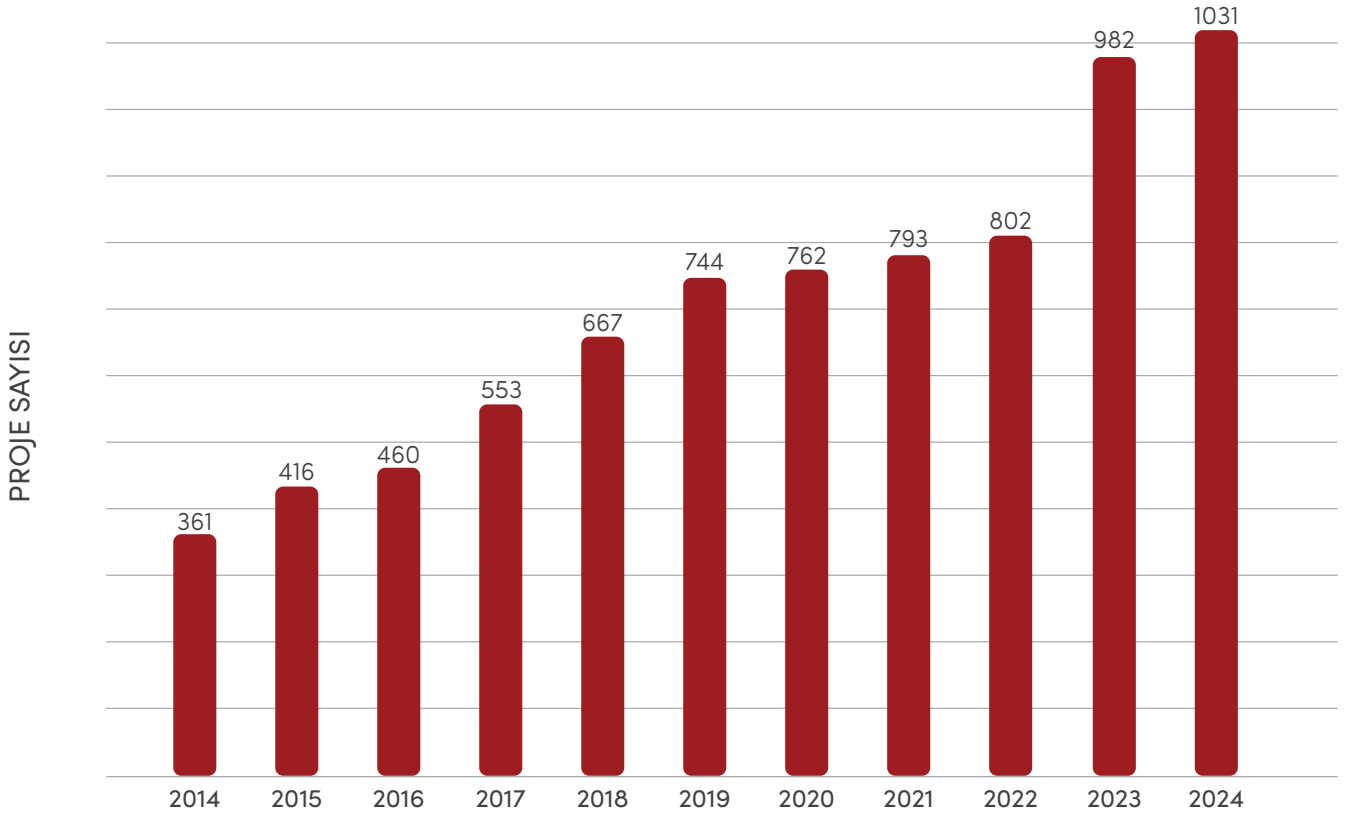
2. Mevcut Durum

Hazır alımdan temel ve ileri teknolojilere geçiş sürecinde, ülkemizin savunma sanayii kabiliyetleri değerlendirilmiş, geliştirilmiş ve sektördeki firmalarımızın yetkinlikleri çerçevesinde savunma sanayii projelerinde görev almaları sağlanmıştır. İlâveten projelerde sistem tasarımı ile alt sistem/malzeme/teçhizat tasarımı ve entegrasyonu yeteneklerinin savunma sanayii projelerinde dışa bağımlılığın azaltılması için kullanılmak üzere geliştirilmesi sağlanmıştır. Böylece savunma sanayii sektörümüzün tasarım, üretim, geliştirme ve entegrasyon konularında birlikte çalışma ve iş birliği yapma kültürü gelişmiş ve sektörde çözüm sunan değişik boyutlarda firmaların/kurumların oluşması sağlanmıştır.

Türk savunma sanayiinin önde gelen oyuncuları arasında kamu sermayeli kuruluşlar, Türk Silahlı Kuvvetlerini Güçlendirme Vakfı (TSKGV) bağlı ortaklıkları ve iştirakleri ile tamamen özel sermayeli kuruluşlar yer almaktadır. SSTEK AŞ, MKE AŞ, ASFAT AŞ gibi kuruluşlar tümüyle kamu sermayeli kuruluşlarken, STM AŞ gibi kamu-özel sektör ortaklığıyla faaliyetlerini sürdüren kuruluşlar da bulunmaktadır. ASELSAN, TUSAŞ, ROKETSAN ve HAVELSAN gibi önde gelen kuruluşların hisselerinin büyük bölümü TSKGV'ye ait olan tüzel kişiliğe sahiptirler. TÜBİTAK Araştırma Merkezleri ve Enstitüleri kimi zaman ana yüklenici, kimi zamansa alt yüklenici rollerinde savunma sanayii sektörümüzde Ar- Ge yoğun faaliyetlerini sürdürmektedir. Ayrıca sektörümüzde faaliyet gösteren özel sermayeli kuruluşların bazıları kısmen ya da tamamen yabancı sermayeli olabilmektedir.

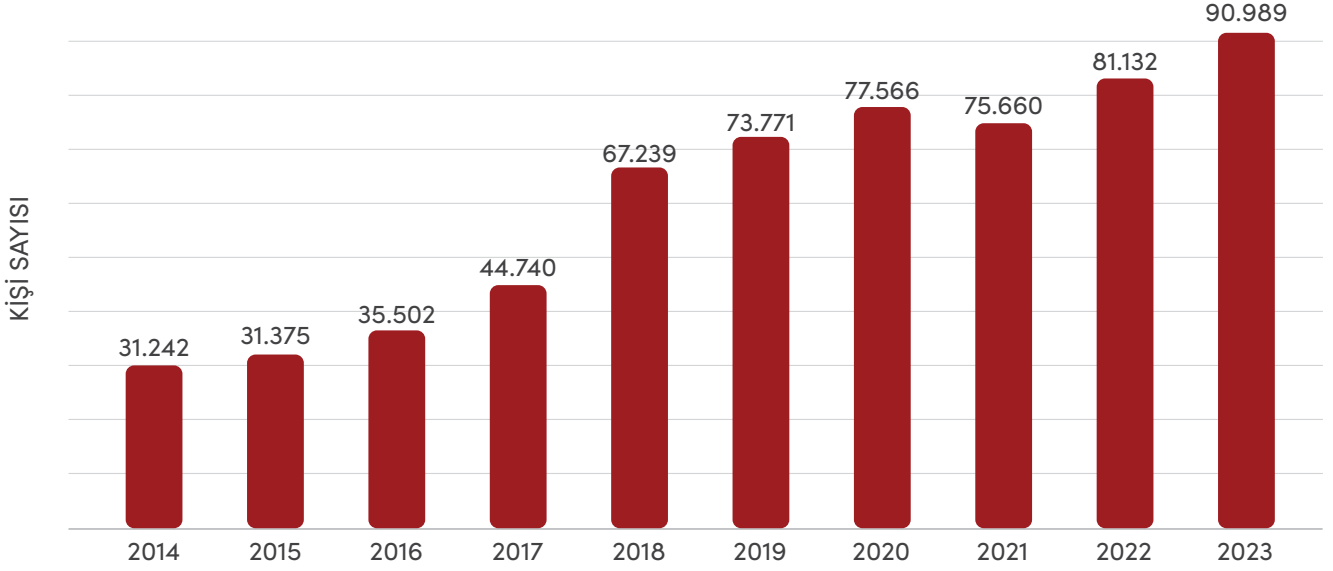
Sektör firmaları, ağırlıklı olarak TSK ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla kurulmuş olup, sivil kullanım amaçlı mal ve hizmet üretimleri de bulunmaktadır. 2014 yılında 361 olan savunma ve havacılık ile ilgili toplam proje sayısı, Mayıs 2024 yılı itibariyle 1031'e ulaşmış bulunmaktadır.

YILLARA GÖRE SAVUNMA VE HAVACILIK PROJELERİ TOPLAM SAYISI



Savunma sanayimizde yaşanan büyüme sanayimizdeki istihdama da yansımış olup, 2023 yılı itibariyle toplam istihdam sayısı 90.969'a ulaşmıştır.

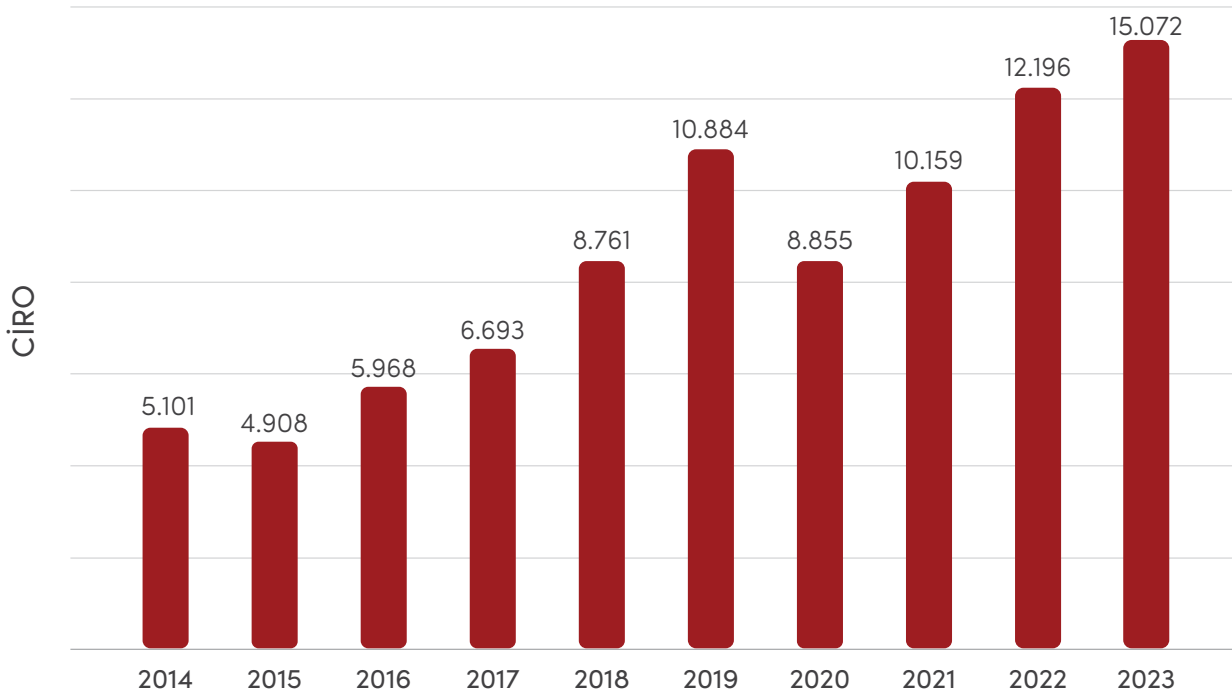
SAVUNMA VE HAVACILIK SEKTÖRÜNDE TOPLAM İSTİHDAM



Türk Savunma Sanayiinin geçtiğimiz 20 yılda çok önemli bir büyüme kaydettiği ve bu büyümenin, yurt içi ve yurt dışı satışlar, Ar-Ge harcamaları ve sektörel istihdam gibi birçok parametrede kendisini gösterdiği görülmektedir. 2014 yılında 5,1 milyar ABD Doları olan Türk Savunma ve Havacılık cirosu yaklaşık 3 kat büyüyerek 2023 yılı sonu itibariyle 15,072 milyar ABD Dolarına kadar yükselmiştir.

Cironun 2014-2023 yılları arasındaki gelişimini gösteren grafik aşağıda yer almaktadır.

TOPLAM SAVUNMA VE HAVACILIK CİROSU (MİLYON \$)



Kaynak: 2023 Yılı Savunma ve Havacılık Performans Raporu, SASAD

Hızlı ve düzenli bir şekilde büyüyen Türk Savunma Sanayiinin 2023 yılı sonu itibariyle toplam savunma ve havacılık ihracatının 5,5 milyar ABD Doları, Ar-Ge harcamalarının 2,6 milyar ABD Doları ve toplam personel istihdamının ise yaklaşık olarak 91 bin düzeyine ulaştığı görülmektedir.

3. SANAYİLEŞME YAKLAŞIMI

Sistem bazında belirli bir yetkinliğe gelmiş bulunan savunma sanayimizin teknolojik derinliğinin ve yerlilik oranının artırılması, yurt dışı bağımlılığının mümkün olan en düşük seviyede tutulması ve sürdürülebilirliğinin sağlanması için savunma sanayii tedarik zinciri; ana yükleniciler, alt yükleniciler, Küçük ve Orta Büyüklükteki İşletmeler (KOBİ) ve üniversiteler/enstitüler/araştırma kuruluşlarından oluşan piramit bir yapıda olacak şekilde kurgulanmıştır.

Piramit yapı içerisinde sistem/platform seviyesindeki projelerin entegrasyon faaliyetleri ana yükleniciler tarafından üstlenilerek gerçekleştirilmektedir. Piramidin bir alt basamağında yer alan alt yükleniciler ise alt sistemleri üreten, geliştiren, test ve entegrasyon faaliyetlerini yürütebilen firmalardan oluşmaktadır. Alt yüklenicilerin de kendi tedarik zinciri ekosistemini yönetebilen, tasarım, geliştirme ve üretim yetkinliğine haiz kuruluşlar olması beklenmektedir. Alt yüklenicilerin altında yer alan küçük işletmelerin (teknokent firmaları ve KOBİ) parça ve aksamı sağlayan, yazılım geliştiren ve hizmet veren firmalardan oluşması beklenmektedir. Piramidin en altında tabana yayılmış bir şekilde tüm yapının içerisinde yer alan üniversiteler/enstitüler/araştırma kuruluşlarının ise, ekosistemin ihtiyaç duyduğu tüm alanlarda ve her seviye ile (ana yüklenici, alt yüklenici, küçük işletmeler) AR-GE, ÜR-GE ve proje geliştirme faaliyetlerinde sektör ile yakın temas içerisinde çalışması öngörülmüştür. Ayrıca üniversite ve araştırma kuruluşlarından, temel ve uygulamalı araştırma faaliyetlerinin yapılması, ihtiyaç duyulan teknolojilerin geliştirilmesi, teknolojik derinliğin sağlanması, sektöre nitelikli insan kaynağı yetiştirilmesi ve yetiştirilen insan kaynağının kalifiye bir biçimde sektöre entegre edilmesi görevlerini gerçekleştirmesi beklenmektedir. Bu yapı içerisinde ana yükleniciden üniversiteler/enstitüler/araştırma kuruluşlarına doğru inildikçe teknolojik derinliğin ve niteliğin artması, yukarı doğru çıkıldıkça yönetim ve projelerin ölçeğinin artması hedeflenmektedir.



Savunma Sanayii Piramidi

- Sürdürülebilir bir savunma sanayii için hâlihazırda kazanılan kabiliyetlerin korunması ve yurt içindeki imkân ve kabiliyetlerin azami ölçüde kullanımı önem arz etmektedir.
- Ciro artışı için askeri/sivil çift kullanım hedefi doğrultusunda pazar arayışı yapılması ve bu amaca odaklı yetenek geliştirilmesi, geliştirilen yeteneklerin uluslararası pazarda rekabet edilebilirliğinin sağlanması ve ihracata odaklanması beklenmektedir.
- Kritik ve katma değerli ürünlerin tespit edilerek öncelikli olarak yerleştirilmesine odaklanması önem arz etmektedir.

Bu kapsamda 2024-2028 yılları arasında;

- Yurt içi imkân ve kabiliyetlerin azami ölçüde kullanılması,
- Mükerrer yatırımların önlenmesi ve yapılacak analizlere dayalı olarak yeni yatırımlarda özel sektör imkân ve kabiliyetlerinin dikkate alınması,
- İş geliştirme, pazarlama, ihracat vb. faaliyetlerin özel sektör firmaları tarafından yürütülmesine yönelik modeller geliştirilmesi,
- Tüm paydaşlar arasında uzun vadeli ve sürdürülebilir ilişkilerin tesis edilmesi,
- İhracatı esas alan çalışmalara/düzenlemelere, programların/projelerin ilk safhalarından itibaren başlanması,
- Paydaşlar arasında askeri/sivil çift kullanıma ilişkin işbirliği toplantılarının ve çalıştayların yapılması,
- Sektörün askeri/sivil çift kullanımlılık yeteneklerinin takibinin yapılması ve bunların acil durum ve afet yönetimi başta olmak üzere gıda, tarım, ulaşım, siber güvenlik gibi ilgili sektörlerde kullanılabilirliğinin araştırılması,
- Savunma sanayimizin küresel rekabet gücünün artırılması,
- Mevcut ve muhtemel kabiliyet açıklarının tespit edilerek tedarik zincirindeki eksik ve zayıf halkaların belirlenmesi ve bu alanların güçlendirilmesine yönelik yatırım ve tamamlayıcı tedbirlerin alındığı yol haritasının oluşturulması,
- Sektörün geleceği açısından bahse konu piramit yapı içerisinde yer alan yan sanayi ve KOBİ'lerin sistem/alt sistem tasarım ve üretiminde de yer alması ile ekosistemin genişletilmesi,
- Ana yüklenici firmalarımızın gelişmeye açık bölgelerde bulunan savunma sanayinde faaliyet gösteren/gösterebilecek firmalar ve teknopark firmaları ile iş birliği yapmalarının desteklenmesi,
- Sivil sanayide yetenekli firmaların boşluk olan alanlarda savunma sanayiine entegrasyonu hedeflenmektedir.

Yukarıda belirtilen piramit yapının güçlendirilmesi, sektörün gelişimine katkı sağlanması ve yurt içi yetenekler ile sektörel derinliğin artırılarak sürdürülebilirliğin sağlanabilmesi için yürütülen çalışmalar 4 başlık altında ele alınmaktadır:

1. SSB Bünyesinde Yürütülen Çalışmalar,
2. Diğer Kamu Kurumları İle İşbirliği İçerisinde Yürütülen Çalışmalar,
3. SSB Dolaylı İştirakleri,
4. Savunma Sanayii Kümelenmeleri.

Bu başlıkların detayları aşağıda verilmektedir.

1. SSB BÜNYESİNDE YÜRÜTÜLEN ÇALIŞMALAR:

1.1 Yetenek Envanteri (YETEN)

Savunma Sanayii Başkanlığı tarafından başlatılan Savunma Sanayii Yetenek Envanteri (YETEN), savunma sektörü kurum/kuruluşlarına ait finans, insan kaynağı, ürün, üretim ve test altyapıları ile ilgili verilerin toplandığı ve ihtiyaç duyulduğunda söz konusu veriler kullanılarak yapay zekâ desteği ile çok boyutlu raporlama yapılabilen bir uygulama yazılımıdır.

YETEN ile kullanıcıların ihtiyaç duyacağı her türlü savunma sanayii ürün ve hizmetlerinin millî sanayi kaynak ve imkânları kullanılarak azami ölçüde yurt içinden karşılanması hedeflenmektedir. Bu amaç doğrultusunda mevcut sanayii yetenekleri ayrıntılı olarak ortaya çıkarılmakta ve açık teknoloji alanları belirlenmektedir. Kayıtlı firmaların verileri analiz edilerek birbirini ikame edebilecek firmalar yapay zekâ desteği ile ortaya çıkarılmaktadır. Bununla birlikte, ürün benzerlikleri ve ürünleri üretebilecek potansiyel firma analizleri yapılabilmektedir.

YETEN kapsamında, platform ve alt sistem bazında belirli konfigürasyonlar için potansiyel firmalar belirlenebilmektedir. Ayrıca sektör gözetmeksizin yapay zekâ teknolojisi kullanılarak, savunma sanayii için potansiyel firmalar listelenebilmektedir. Ürün, üretim altyapı, test altyapı vb. veri kaynakları analiz edilerek yetenek aramaları gerçekleştirilebilmektedir. Endüstriyel Yetkinlik Değerlendirme ve Destekleme Programı (EYDEP) kapsamında yapılan değerlendirmeler, YETEN üzerinden dijital olarak gerçekleştirilebilmektedir.

YETEN Yazılımı vasıtasıyla ürün ve teknolojide birbirini tamamlayan iş birliklerinin geliştirilmesi, sivil sektörde var olan ve savunma sektörüne kazandırılacak yetenekli firma veya ürünlerin tespit edilmesi, teknolojik darboğazların belirlenmesi, gereksiz yatırımların önüne geçilmesi ve uygun yatırım yönlendirmelerinin, doğru zamanda doğru yere yapılması için bir karar destek sistemi geliştirilmiştir.

Bilgi teknolojilerindeki ilerlemeler ile birlikte ortaya çıkan fırsatların değerlendirilmesi amacı ile YETEN 2.0 Projesi'nin başlatılmasına ihtiyaç duyulmuştur. Bu kapsamda YETEN 2.0 çalışmalarına 2024 yılında başlanacak olup 2028 yılına kadar çalışmaların tamamlanması hedeflenmektedir. YETEN 2.0 Projesi ile YETEN yazılımının içeriğinin zenginleştirilerek, kamu ve tüm özel sektör paydaşlarının doğrudan kullanımına açılması amaçlanmaktadır. YETEN, Savunma Sanayii firmalarının kendi kaynak yönetim sistemleri ile entegre olabilecek,

firma bazlı yetenek envanterinin ve insan kaynağı envanteri bilgilerinin sürekli güncel tutulabileceği yaşayan bir portal olarak görev yapacaktır. Bu sayede firmaların doğrudan tedarikçi ve çözüm ortaklarına ulaşabileceği ve seçebileceği bir dijital pazar ortamı oluşturulmuş olacaktır. YETEN, sektör ile ilgili kurumların yatırım vb. konularda strateji üretebilmeleri için harp dâhil ani talep artışı durumlarında ihtiyaçların karşılanabilmesine yönelik alternatif bir karar destek sistemi olarak görev yapabilecek ileri yapay zekâ destekli bir sistem haline getirilecektir. Böylece sektörün dijital dönüşüm sürecine katkı sağlanması hedeflenmektedir.

2028 yılına kadar YETEN'e kayıtlı firma sayısının asgari 4200, ürün sayısının ise 10.500'e çıkarılması planlanmaktadır. Ayrıca YETEN Uygulama Yazılımı kapsamında askeri sivil çift kullanımlılık bilgisi girişi yapılan ürün sayısının 2028 yılına kadar 3515'e ulaşması hedeflenmektedir.

YETEN'e kayıt ve veri girişine <https://yeten.ssb.gov.tr> linki üzerinden ulaşılabilir.

1.2 Endüstriyel Yetkinlik Değerlendirme ve Destekleme Programı

Savunma sanayiinde sektörel derinliği sağlamak ve tedarik zincirini tabana yaymak için sektörün desteğe ihtiyaç duyan kesimi olan yan sanayi ve KOBİ'lerin gelişimini ve sürdürülebilirliğini sağlayacak mekanizmaların hayata geçirilmesi amacıyla 2017 yılında Endüstriyel Yetkinlik Değerlendirme ve Destekleme Programı (EYDEP) başlatılmıştır.

EYDEP ile savunma sektöründe faaliyet gösteren ya da faaliyet göstermek isteyen yan sanayi ve KOBİ'lerin yetenek envanteri, firmaların faaliyet alanına uygun olarak oluşturulmuş EYDEP Değerlendirme Heyeti tarafından tespit edilmektedir. EYDEP Değerlendirme Heyeti, SSB'nin ve sektörün ana yüklenici firmalarının EYDEP Değerlendirici Eğitimlerini tamamlamış sertifikalı personelinden teşkil edilmektedir. Firma tesislerinde gerçekleştirilen EYDEP Değerlendirme faaliyetinde firmanın faaliyet alanına uygun olarak oluşturulmuş soru setleri kullanılmaktadır. Değerlendirme sonucunda elde edilen veriler kullanılarak, firmaların endüstriyel yetkinliklerinin artırılmasına yönelik analizler yapılmakta ve bu analizler neticesinde gelişime açık alanları tespit edilerek firmalara bildirilmektedir. Ayrıca, EYDEP Destekleri Uygunluk Komisyonu tarafından belirlenen firmalarla bir protokol imzalanarak, gelişime açık alanlardaki eksikliklerini gidermelerine yönelik destekler verilmektedir.



EYDEP değerlendirme puan aralıkları:

0-29	E seviye	Gelişime açık firma
30-49	D seviye	Potansiyel tedarikçi
50-69	C seviye	Tedarikçi
70-84	B seviye	Kalifiye tedarikçi
85-100	A seviye	Kalifiye tedarikçi ve potansiyel stratejik ortak

olarak sınıflandırılır. C ve üstünde puan alan firmalar EYDEP Sertifikası almaya hak kazanır.

Bu çalışmalara ek olarak, EYDEP değerlendirmesinden geçmiş, sektör için önemli sayılan teknolojilerde üretim/tasarım kabiliyetine sahip olmakla birlikte gelişme ihtiyacı olan firmaları savunma sanayii ihtiyaçlarını en iyi karşılayacak şekilde yönlendirmek ve yetkinliklerini artırmak suretiyle EYDEP puanlarını yükseltmek konusunda yardımcı olmak amacıyla ana sanayi firmalarının görevlendirdikleri tecrübeli personel tarafından bir yıl süre ile EYDEP mentorluk desteği sağlanmaktadır.

Gelinen aşamada EYDEP aynı zamanda merkezi bir değerlendirme sistemi olarak ana sanayinin omurgasını oluşturan paydaşlar tarafından da kullanılmaya başlanmıştır. 2024-2028 yılları arasında yerli sertifika modelinin oluşturulması ile nitelikli tedarikçi havuzunun genişletilmesi ve sürdürülebilirliğin sağlanarak 2024 yılında 870 olan EYDEP sertifika belgesine sahip firma sayısının 2028 yılı itibarıyla 1300'ü geçmesi hedeflenmektedir. EYDEP sektör tarafından ortak bir değerlendirme sistemi olarak kısmen kullanılmakta olup, 2028 yılının sonuna kadar sektör için yegâne değerlendirme sistemi olarak kullanılması hedeflenmektedir.

Detaylı bilgiye <https://yeten.ssb.gov.tr/eydepinfo> linkinden ulaşılabilir.

1.3 Ürün Kütüphanesi

Ürün Kütüphanesi (ÜK) uygulaması ile savunma sanayii firmalarımız tarafından gerçekleştirilen tasarım ve üretim faaliyetleri neticesinde ürün haline gelmiş sistem, alt sistem, bileşen vb. kalemlerin projelerde kullanılması suretiyle savunma sanayiinde yerli katkı oranının artırılması hedeflenmektedir.

ÜK, YETEN kullanılarak oluşturulur. Ürün kaydı için www.yeten.ssb.gov.tr internet adresi üzerinden YETEN üyeliğinin gerçekleştirilmesi gerekmektedir. YETEN başvurusu onaylanan firma/kurum/kuruluşlar kendi ürünlerinin teknik özelliklerini, ürün kalifikasyon ve sertifikasyon bilgilerini, üretim süreçlerinin standartlarının kaydını YETEN üzerinden gerçekleştirir. YETEN tarafından söz konusu bilgiler kullanılarak ÜK oluşturulur ve 3 ayda bir güncellenir. Distribütörlüğü yapılan ürünler ÜK'de yer alamaz.

Savunma sanayiinde elde edilen kazanımların sürdürülebilirliğinin sağlanması için yerli yükleniciler, ÜK'de yer alan ürünlerden kullanılabilecek nitelikte olanları kullanmaları konusunda teşvik edilmektedir. Yükleniciler, Teklife Çağrı Dosyası (TÇD) ekinde yer alan güncel ÜK'yi inceleyerek, proje kapsamında kullanılabilecek ürünleri tespit etmekte ve tekliflerinde yansıtmaktadır. Yüklenicilerin tekliflerine yansıttığı bu ürünlerin projede kullanımı zorunlu tutulmakta olup, ürünlerin kullanılmaması halinde yaptırımlar uygulanmaktadır.

1.4 Kalifiye Ürün Listesi Programı

Savunma sanayiine yönelik projelerde kullanılabilecek aşamaya gelmiş ürünlerin yurt içinde test ve doğrulanma sürecinin etkinleştirilmesi amacıyla Savunma Sanayii Kalifiye Ürün Listesi (KÜL) Programı başlatılmıştır. KÜL Programı kapsamında;

- Savunma sanayii sektöründe yer alan paydaşlar tarafından uygun görülecek test ve doğrulama dokümantasyonunun oluşturulması,
- Ürünlerin bu test ve doğrulama dokümantasyonuna göre yurt içi onaylı kurum/kuruluşlar tarafından test edilerek SSB adına kalifiye ürünler olarak tescil edilmesi,
- Bu kapsamda kalifiye edilmiş ürünlerin tedarik sözleşmelerinde kullanılmasına öncelik verilmesi ve böylece yerlilik oranının artırılması,
- Ürünlerin test ve doğrulama işlemlerinde yurt dışı bağımlılığın ortadan kaldırılarak projelerin zaman ve maliyet risklerinin azaltılması

hedeflenmektedir.

KÜL Programının ilk aşamasında, ürünlerin uygunluğunun belgelenmesine yönelik uluslararası standartlar çerçevesinde teknik dokümantasyon sürecini koordine etmek üzere SSB TRtest Test ve Değerlendirme AŞ'yi (TRTEST) görevlendirmiş olup çalışmaya destek vermek üzere tüm sektöre resmi duyuru yapmıştır. 2023 yılı itibarıyla, söz konusu çalışmada aşağıdaki tabloda yer alan 41 adet ürün grubu belirlenmiş ve bunların SSB tarafından onaylı Kalifiye Ürün Belgesi süreçleri için gereken test ve doğrulama dokümantasyonu nihai hale getirilmiştir.

TEST VE DOĞRULAMA DOKÜMANTASYONU NİHAİ HALE GETİRİLMİŞ KÜL ÜRÜN GRUPLARI	
1 - KONNEKTÖR	21 - KARA ARAÇLARINDA KULLANILAN BOYA
2 - BOYA	22 - KAYAR BİLEZİK
3 - MAST	23 - METEOROLOJİ SENSÖRÜ
4 - ESNEK EMI/EMC EKRANLAMA	24 - ENKODER
5 - ASKERİ FANLAR	25 - SICAKLIK SENSÖRÜ
6 - ELEKTRONİK EMNİYET KURMA MEKANİZMASI	26 - FBG TABANLI SENSÖR
7 - İÇ DIŞ AYDINLATMA BİRİMLERİ	27 - BASINÇ SENSÖRÜ
8 - PAN&TİLT SİSTEMLERİ	28 - NEM SENSÖRÜ
9 - AC / DC DÖNÜŞTÜRÜCÜ	29 - POMPA
10 - TRİPOD	30 - İKLİMLENDİRME
11 - BATARYA	31 - SUDA İTKİ
12 - EYLEYİCİ	32 - ŞOK SÖNÜMLEYİCİ
13 - MIL-STD-1553 IP ÇEKİRDEĞİ	33 - RULMAN
14 - ELEKTRİK MOTORU	34 - RADAR ALTİMETRE
15 - TİTREŞİM DARBE İZOLATÖRÜ	35 - ZIRHLI ARAÇ PERİSKOBU
16 - AKTİF RADAR REFLEKTÖR	36 - MERKEZİ LASTİK ŞİŞİRME
17 - KESİNTİSİZ GÜÇ KAYNAĞI	37 - KBRN FİLTASYON SİSTEMİ
18 - ELEKTRİK MOTOR SÜRÜCÜSÜ	38 - KABLO
19 - DC/DC DÖNÜŞTÜRÜCÜ	39 - SELENOİD VALF
20 - TAKTİK JENERATÖR	40 - SEVİYE SENSÖRÜ

2024 yılı itibarıyla yeni KÜL Ürün Grupları oluşturulması çalışmaları devam ederken, mevcut KÜL Ürün Grupları içinde yer alan ürünlerin test ve doğrulama faaliyetlerinin gerçekleştirilmesi ve kalifiye ürün belgesi alma çalışmalarının yürütülmesi planlanmaktadır. Belgelendirme sürecinde; KÜL Ürün Grubunun teknik referans dokümanında belirtilen test ve doğrulama gereksinimlerinin sağlandığına ilişkin, firmaların başvuru yapacağı ürünler ile ilgili başvuru öncesi yapılmış test raporlarının gözden geçirilmesi ve eksik olan testlerin yurt içi kuruluşlarda icra edilmesine yönelik faaliyetler yürütülecektir. KÜL belgesi almaya hak kazanan ürünlerle birlikte güncellenen KÜL düzenli olarak Başkanlığımız web sayfasında/portalinde/YETEN'de yayınlanacaktır.

Yerli ürünlerin önemli çoğunluğunun 2028 yılına kadar KÜL'e girmesi hedeflenmekte olup, KÜL ürünlerinin sayısının artmasıyla birlikte Başkanlığımız projelerinde KÜL Belgesine sahip ürünlerin öncelikli olarak kullanılması planlanmaktadır. KÜL Programı ile alt yüklenici ve KOBİ'lerimizin yurt içi ve yurt dışı pazar paylarının artırılması sağlanacaktır.

1.5 Çözüm Ortağı

İhalelerde uygulanan çözüm ortağı yaklaşımıyla; yurt dışına bağımlı olunan kritik ürün ve bileşenlere yönelik faaliyetler başta olmak üzere yerleştirme faaliyetlerinin yürütülmesi sürecinde, tasarım, geliştirme, üretim, entegrasyon, test, kalifikasyon ve sertifikasyon açısından savunma sanayinde faaliyet gösteren firmalarımızda mevcut imkân, kabiliyet ve altyapıların atıl kalmaması ve yatırım tekrarının ve kaynak israfının önlenmesi amaçlanmaktadır.

Bu doğrultuda, projeler kapsamındaki belirli tasarım, geliştirme, hizmet ve üretim faaliyetlerinin yan sanayi ve KOBİ'ler tarafından gerçekleştirilmesi ve yan sanayi ve KOBİ'lerde mevcut olan imkân ve kabiliyetlerin azami oranda kullanılmasını teminen, yerli yüklenicilerin belirli çözüm ortakları ile çalışmaları zorunludur.

Yükleniciler, TÇD ekinde yer alan sistem/alt sistem/bileşen/iş ve/veya hizmet kalemleri (test hizmeti dâhil) için yine TÇD ekinde belirtilmiş olan yerli alt yüklenicileri çözüm ortağı olarak kullanmakla yükümlüdür. Projede, çözüm ortaklarının kullanılmaması halinde yaptırımlar uygulanmaktadır.

1.6 Yan Sanayi/KOBİ İş Payı

Projeler kapsamında yurt içinde gerçekleştirilecek faaliyetlerin sadece yükleniciler ile sınırlı kalmaması ve bu faaliyetlerin yan sanayi ve KOBİ'leri de kapsayacak şekilde genişletilmesi amaçlanmaktadır. Gerçekleştirilecek sözleşmeler kapsamında yerli yükleniciler, sözleşme bedelinin en az %21'ine tekabül eden kısmının Yan Sanayi/KOBİ'ler tarafından gerçekleştirilmesini sağlamakla yükümlüdür. Söz konusu yükümlülüğün yerine getirilmemesi halinde yaptırımlar uygulanmaktadır.

Yan Sanayi/KOBİ iş payı uygulaması ile savunma sanayimizin ihtiyaçlarına uygun şekilde, yüksek performans ve kalitede, maliyet etkin çözümler üretebilen kalifiye bir yan sanayinin geliştirilmesi ve sürdürülebilirliğinin sağlanması amaçlanmaktadır.

1.7 EYDEP İş Payı

EYDEP değerlendirmesinden geçen firmalarımızın projelere katılımının teşvik edilmesi amacıyla, projeler kapsamında gerçekleştirilecek faaliyetlerin bir kısmının EYDEP değerlendirmesi neticesinde A, B veya C seviyesinde olan firmalar tarafından gerçekleştirilmesi zorunludur. Bu kapsamda, yerli yükleniciler, projeler kapsamında Yan Sanayi/KOBİ'ler tarafından gerçekleştirilecek işlerin en az %70'lik oranına karşılık gelen tutardaki kısmının EYDEP değerlendirmesi neticesinde A, B veya C seviyesinde olan firmalar tarafından gerçekleştirilmesini sağlamakla yükümlüdür. Söz konusu yükümlülüğün yerine getirilmemesi halinde yaptırımlar uygulanmaktadır.

EYDEP iş payı uygulaması ile SSB tarafından yürütülen/yürütülecek projeler kapsamında kurumsal kültüre sahip ve yetkinliklerini artırmış KOBİ ve alt yüklenicilerin projelerde daha fazla yer alması hedeflenmektedir.

1.8 Teknoloji ve Ürün Kazanımı (TÜK) Faaliyetleri

Teknoloji ve Ürün Kazanımı (TÜK) yükümlülüğü uygulaması ile, savunma, havacılık, anayurt güvenliği ve uzay sanayi alanlarında yatırım ve teknoloji ihtiyaçlarının etkin bir şekilde değerlendirilmesi, eksik alanlarda ve/veya yenilikçi teknolojilerde geliştirme projelerinin yürütülmesi, sertifikasyon/kalifikasyon gereksinimlerinin karşılanması ve üretim alt yapısının oluşturulması hedeflenmektedir. Bu amaçla yerli yüklenicilerin, yurt içindeki şirketler, kurum ve kuruluşlar tarafından gerçekleştirilecek tasarım, geliştirme, üretim, entegrasyon, doğrulama ve test, sertifikasyon, kalifikasyon ve alt yapı faaliyetlerini desteklemesi zorunludur. Bu yükümlülük kapsamında yerli yükleniciler, sözleşme bedelinin en az %2'lik oranına karşılık gelen tutarda desteği yurt içindeki şirketler, kurum ve kuruluşlara sağlamakla yükümlüdür. Söz konusu yükümlülüğün yerine getirilmemesi halinde yaptırımlar uygulanmaktadır.

1.9 Savunma Sanayii Başkanlığı Tarafından Verilen Krediler

1.9.1 Savunma Sanayii Yatırım ve Geliştirme Faaliyetlerini Destekleme Programı Kapsamında Verilen Krediler

Yan sanayi ve KOBİ'lerin desteklenmesi amacıyla "Savunma Sanayii Yatırım ve Geliştirme Faaliyetlerini Destekleme (SSYGFD) Programı" yürütülmektedir. Program kapsamında, Savunma Sanayii Başkanlığı'na başvuracak savunma, anayurt güvenliği, havacılık ve uzay sanayii alanlarında faaliyet gösteren yerli sanayi kuruluşlarının yatırım ve ihracatlarının desteklenmesi maksadıyla, ihtiyaç duydukları finansman için Türk Lirası üzerinden TCMB tarafından en son yayınlanan ihale yöntemiyle satılan Hazine Bonoları ve Devlet Tahvilleri, Türk Lirası yıllık ortalama bileşik faiz oranının yarısı faiz oranı ile azami 10 yıl vadeli kredi kullandırılmaktadır.

SSYGFD'den faydalanmak isteyen firmalar için her yıl belirlenen öncelikli alanlar ile ilgili SSB internet sitesinden ve YETEN Portalinden çağrı açılmaktadır. Söz konusu destekten faydalanmak isteyen firmalar, resmi yazı ile anılan çağrıda belirtildiği şekilde SSB'ye başvurumaktadırlar. Yapılan başvurular SSB içerisinde değerlendirilip, değerlendirme sonucu olumlu bulunan firmalara yukarıda belirtildiği şekilde kredi verilmektedir.

2024-2028 yılları arasında;

1. Krediler ile desteklenen altyapı ve yatırım projelerindeki gelişmeler ile kazanılan imkân ve kabiliyetler, savunma sanayii projeleri kapsamında değerlendirilecek ve söz konusu kazanımların sanayileşme süreçleri vasıtasıyla projelerde azami ölçüde kullanılması sağlanacaktır.
2. SSYGFD Programı kapsamında her yıl için ayrılan kredi bütçesinin 2024 yılında %35'ine karşılık gelen tutar ile başlayıp yıl bazında artarak 2028 yılına kadar ayrılan kredi bütçesinin %50'sine karşılık gelen tutarın, teknoloji yoğun start-up ve KOBİ'lere kullandırılması sağlanacaktır.

1.9.2 Proje Kapsamında Verilen Krediler

SSB tarafından belirlenecek projeler ve yatırımlar için, üretim sürecinde yüksek standartlar gerektiren savunma sanayii ve havacılık ürünlerinin nitelikli altyapı geliştirme, kamulaştırma faaliyetleri ve yatırım projeleri Savunma Sanayii İcra Komitesi (SSİK) kararıyla belirlenen şartlarda desteklenmektedir.

2. DİĞER KAMU KURUMLARI İLE İŞBİRLİĞİ İÇERİSİNDE YÜRÜTÜLEN ÇALIŞMALAR

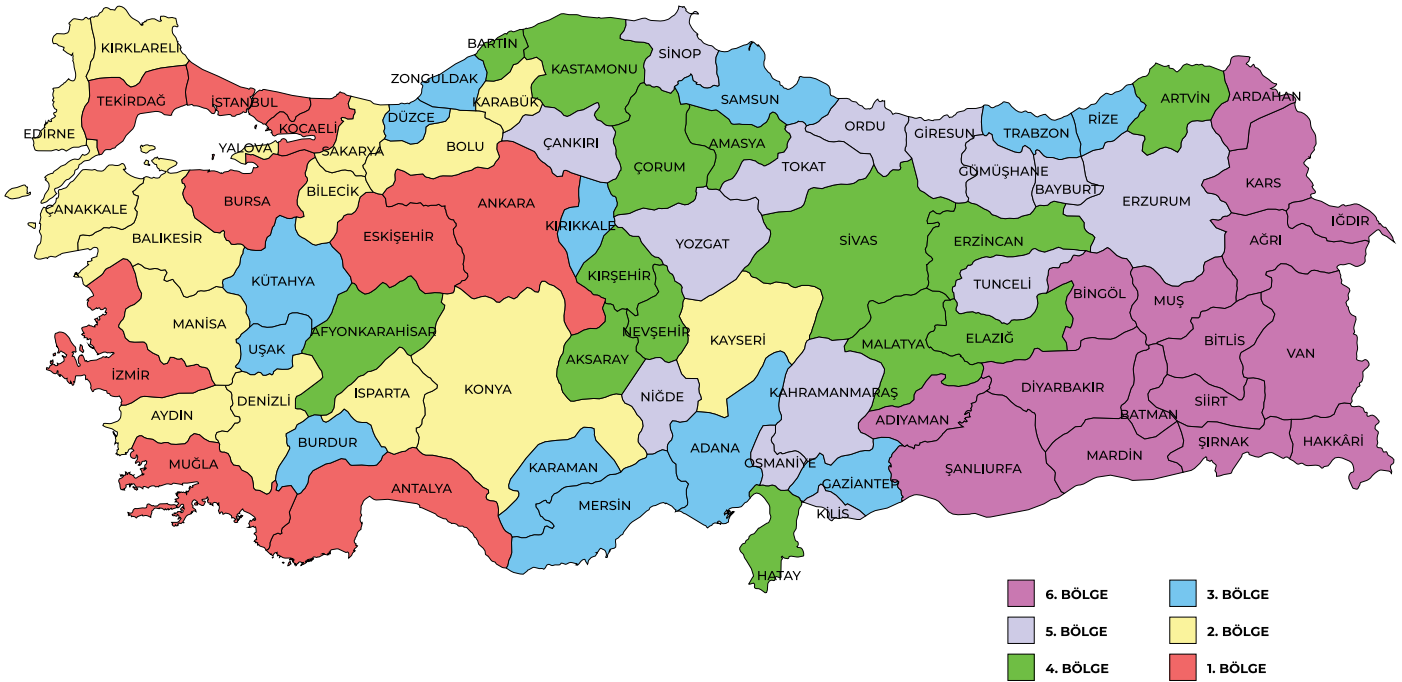
2.1 Vergi Resim Harç İstisnaları

SSB tarafından imzalanan veya savunma alanındaki kamu/kurum/kuruluşları ile yapılan ihalelerde, SSB tarafından önem arz ettiği belirtilen savunma, güvenlik veya istihbarat alanları ile ilişkili projeleri üstlenmiş firmalar ile bu alanlarda yapılacak araştırma ve geliştirme projelerini üstlenen firmaların ülkenin savunma, güvenlik veya istihbaratı ile ilgili kamu kurum ve kuruluşlarına yapacakları satış, teslimler ile bu satış ve teslimler sonrası doğan bakım ve onarım hizmetleri için firmalar tarafından yapılan başvuru üzerine, SSB tarafından Ticaret Bakanlığı'na bildirim yapılmaktadır. Bu bildirim çerçevesinde firmalar "Vergi Resim ve Harç İstisnası Belgesi" alabilmektedirler. Söz konusu belgeyi alan firmalar, başvuru yapılan projeler kapsamında doğan vergi, resim ve harçlardan istisna olmaktadır.

2.2 Yatırım Teşvik

2012/3305 sayılı Yatırımlarda Devlet Yardımları Hakkında Kararın (f) maddesi, 2015/7496 sayılı Bakanlar Kurulu Kararı ile Savunma Sanayii Başkanlığından alınacak proje onayına istinaden gerçekleştirilecek savunma alanındaki yatırımlar, 5. bölge teşviklerinden faydalanmaktadır.

Firmalarca başvurusu yapılan Savunma Sanayi Yatırımlarının, 5. bölge desteklerinden faydalanması maksadıyla Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı'na hitaben firmalar tarafından yapılacak yatırımların münhasıran savunma sanayii yatırımı olduğuna dair bildirim yapılmaktadır. Bu bildirim sonucu firmalar daha düşük bölgelerde olsalar dahi 5. bölge teşviklerinden faydalanmaktadır.



Destek Unsurlarının Bölgelere Göre Dağılımı

BÖLGESEL TEŞVİK UYGULAMALARINDA SAĞLANAN DESTEK UNSURLARI								
Destek Unsurları			Bölgeler					
			I	II	III	IV	V	VI
KDV İstisnası			✓	✓	✓	✓	✓	✓
Gümrük Vergisi Muafiyeti			✓	✓	✓	✓	✓	✓
Vergi İndirimi	Yatırıma Katkı Oranı (%)	OSB ve EB Dışı	15	20	25	30	40	50
		OSB ve EB İçi	20	25	30	40	50	55
Sigorta Primi İşveren Hissesi Desteği		OSB ve EB Dışı	2 yıl	3 yıl	5 yıl	6 yıl	7 yıl	10 yıl
		OSB ve EB İçi	3 yıl	5 yıl	6 yıl	7 yıl	10 yıl	12 yıl
Yatırım Yeri Tahsisi			✓	✓	✓	✓	✓	✓
Faiz Desteği	İç Kredi		-	-	3 Puan	4 Puan	5 Puan	7 Puan
	Döviz / Dövizle Endeksli Kredi				1 Puan	1 Puan	2 Puan	2 Puan
Sigorta Primi İşçi Hissesi Desteği			-	-	-	-	-	10 yıl
Gelir Vergisi Stopajı Desteği			-	-	-	-	-	10 yıl

Bölgesel Teşvik Uygulamalarında Sağlanan Destek Unsurları

3. SSB DOLAYLI İŞTİRAKLERİ

SSB, bağlı ortaklıkları ve iştirakleri yoluyla savunma sanayii sektörüne çok çeşitli mekanizmalarla doğrudan ve dolaylı katkılar sunmaktadır. Bu kapsamda, sektörümüzde ana yüklenici rolünde faaliyet gösteren şirketlerimizden, test alt yapılarının koordinasyonunu ve geliştirilmesini sağlamaya yönelik şirketlere, teknoloji geliştirme ve organize sanayi bölgelerinden yatırım şirketlerine, çeşitli profillerde ve iş modellerinde şirketlerin kuruluşu SSB öncülüğünde gerçekleştirmiştir.

Tüm hisseleri SSB'ye ait olan ve yeni ve ileri teknoloji alanlarındaki yatırımı teşvik amacıyla faaliyet gösteren SSTEK AŞ vasıtasıyla kurulan dolaylı iştiraklerimiz sektörümüzde önemli roller üstlenmektedir. SSTEK AŞ ülke savunması için kritik teknolojilerin yerli ve millî olarak geliştirilmesine ve üretilmesine destek vermek amacı ile yeni firmalar kurmakta ya da mevcut firmalara ortaklık sağlamaktadır. Yürütülen çalışmalarda, mevcut kamu ve özel sektör firmaları ile koordineli çalışılarak, ülkemiz savunma sanayiinin; teknoloji, ürün, hizmet, kabiliyet ve kapasitesinin artırılması hedeflenmektedir. Kurulan iştirakler ile savunma alanında çalışan KOBİ hüviyetindeki firmaların mevcut kabiliyetlerinin kapasiteye dönüştürülmesi hedeflenmektedir.

4. SAVUNMA SANAYİİ KÜMELENMELERİ

Ekonomik gelişmenin temelinde birbiri ile ilişkili sektörlerin mekânsal bütünlüğü yatmaktadır. Aynı coğrafyada aynı mekânsal bütünlüğü paylaşan sanayi kolları önce bir toplulaşma, giderek ihtisaslaşma, bilgi paylaşımı ile teknoloji üretme ve sonucunda kümeleşmeye kadar uzanmaktadır. Bu ekonomik olay uzun dönemde herhangi bir sektörde yerleşmiş bilgi ve donanım ile rekabet gücünün artırılması anlamına gelmektedir. Bunun yanında, rekabet koşulları altında firmalar, üniversiteler, araştırma kurumları ve profesyoneller bir araya gelerek güçlerini birleştirmeyi, rekabet edebilirliklerini artırmayı da hedeflemektedirler. Bu birliktelik platformu da kümelenme adıyla kurumsallık kazanmaktadır. SSB olarak savunma sanayii odaklı kümelenmeler desteklenmektedir. Kümelenmeler vasıtasıyla;

- Savunma sanayii alanlarında iş birliği,
- Rekabetin artırılması,
- AR-GE ve inovasyon,
- Yeni pazarlar bulma,
- İhracat kanalları oluşturma,
- Teknolojiye uyum sağlama (dijitalleşme),
- Değer yaratma (katma değeri yüksek ürünler üretme),
- Kurumsallık ve kalite sistemlerinde iyileşmeler,
- İhtisaslaşma,
- Yol haritası oluşturma

konularında sinerji oluşturulması hedeflenmektedir.

4. İHRACAT YAKLAŞIMI

Güçlü ve bağımsız bir savunma sanayii, ulusal egemenliğin korunması ve yurt güvenliğinin sağlanması için vazgeçilmez olmanın yanı sıra, uluslararası ilişkilerde devletin elini güçlendiren kritik bir kuvvet çarpanı konumundadır. Böylesine yaşamsal bir işlevi bulunan savunma sanayiinin sürdürülebilirliği, sektörün ve ürünlerin rekabetçiliği, teknolojik altyapının geliştirilmesi ve nitelikli insan kaynağının korunması için ise uluslararası işbirliği ve ihracat büyük önem taşımaktadır.

Bu bağlamda, sektörümüzün ihracat kapasitesini geliştirerek uluslararası işbirliklerimizi güçlendirmeye, küresel tedarik zincirlerinde daha fazla yer almaya, yüksek teknoloji içeren sivil alanlara da çözüm üretmeye yönelik olarak Uluslararası İşbirliği ve İhracat Stratejisi 2024-2028 belgesi hazırlanmış ve yürürlüğe girmiştir.

Savunma ve Havacılık İhracatında Genel Görünüm

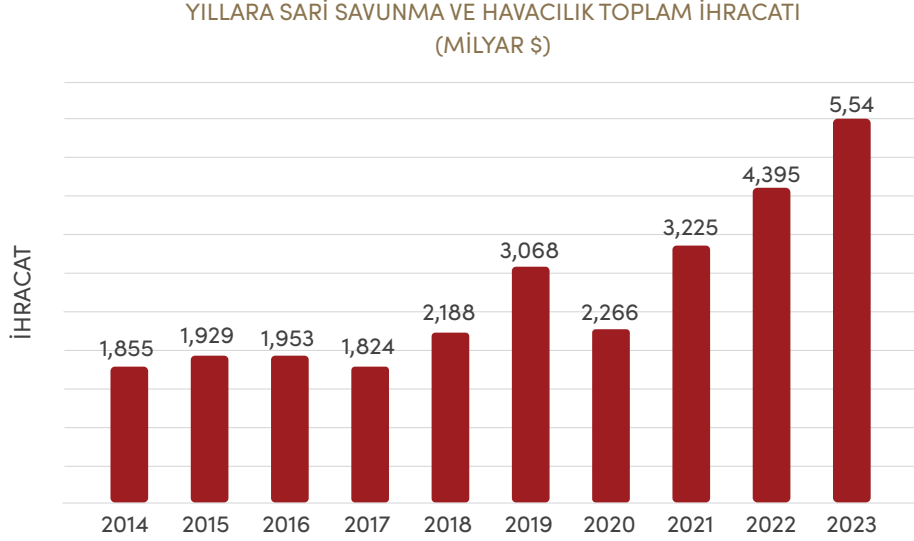
2023 yılı sonu itibariyle ülkelerin yıllık savunma harcamasının 2,24 Trilyon ABD Doları'na ulaştığı, bunun 1 Trilyon ABD Doları'nın ise ekipman tedarikine ayrıldığı görülmektedir. En yüksek savunma harcaması yapan ülkeler listesinde Türkiye, yaklaşık 16 Milyar ABD Doları ile 23. sıradadır.

2023 yılında dünyada gerçekleşen silah ihracatı ise 592 Milyar ABD Doları düzeyini bulmuştur. 2019-2023 yılları arasında en fazla ihracat yapan ülkeler ve aldıkları payların yüzdesi aşağıda belirtilmiştir:

SIRA	ÜLKE	% PAY
1	ABD	42
2	Fransa	11
3	Rusya	11
4	Çin	5,8
5	Almanya	5,6
6	İtalya	4,3
7	İngiltere	3,7
8	İspanya	2,7
9	İsrail	2,4
10	Güney Kore	2,0
11	Türkiye	1,6
12	Hollanda	1,2
13	İsveç	0,8
14	Polonya	0,7
15	Kanada	0,6
16	Avustralya	0,6
17	İsviçre	0,5
18	Ukrayna	0,4
19	Norveç	0,4
20	BAE	0,3

Türk Savunma ve Havacılık Sanayii, 2023 yılında toplam 5,54 Milyar ABD Doları ihracat gelirine ulaşmıştır. Son dönemde özellikle insansız hava araçları, füze sistemleri, mühimmatlar, kara araçları ve hava taşıtı yapısal parçaları alanlarında ihracat başarıları elde edilmiş, toplam 185 ülke ile işbirliği gerçekleştirilmiştir.

Bu verilerle Türkiye, küresel silah ihracatından % 1,6 oranında pay almakta olup, en yüksek ihracat yapan ülkeler listesinde halen 11. sıradadır. Ülkemizin son 10 yıla ait savunma ve havacılık ihracat rakamları aşağıdaki grafikte gösterilmiştir.



Hâlihazırda Yürütülmekte Olan Uluslararası İş Birliği ve İhracat Faaliyetleri

- Yabancı devletlerle Savunma Sanayii İşbirliği (SSİ) anlaşmaları imzalanmakta ve SSİ toplantıları düzenlenmektedir.
- Türk sanayii ile yabancı makamları buluşturan endüstri günleri tertiplenmektedir.
- Belirlenen uluslararası fuarlara millî katılım organize edilmektedir.
- Ülkemizi ziyaret eden yabancı heyetler ağırlanmakta ve sektör kuruluşları ile heyetlerin görüştürülmesi sağlanmaktadır.
- Firmalarımızın yabancı ülke makamlarını ziyaretlerine destek verilmektedir.
- Yurt dışından gelen ihale duyuruları ve tedarik talepleri ilgili firmalar ile paylaşılmaktadır.
- Yerel temsilciler, iş geliştirmenin muhatabı olacak yurt dışı kurum / kuruluşlar ve bunların karar vericileri hakkında sektöre güncel bilgi sağlanmaktadır.
- Firmalarımıza, SSB ile yapılan önceki işler göz önüne alınarak referans mektubu sağlanmaktadır.
- Sektör temsilcileriyle düzenli aralıklarla ihracat değerlendirme toplantıları düzenlenmektedir.
- Büyük danışmanlık şirketlerinin veya araştırma kurumlarının sektör raporlarına ve analizlerine erişimi konusunda sektöre destek verilmektedir.

Halen SSB tarafından 130 ülke için raporlama yapılmakta, 70 ülkede devam etmekte olan 500'ün üzerinde işbirliği konusu takip edilmektedir.

SSB İhracat Bilgi Yönetim Sistemi

SSB ile paydaşlar arasındaki uluslararası işbirliği ve ihracata yönelik bilgi yönetimini iki yönlü olarak sağlayacak bir portal kurulacaktır. Söz konusu portal sayesinde paydaşların uluslararası işbirliği ve ihracatla ilgili faaliyetlerini SSB'ye raporlamaları ve SSB'nin de ihale duyurularını ilgili paydaşlara aktarmaları mümkün olacaktır.

2024-2028 Yıllarına Yönelik Uluslararası İşbirliği ve İhracat Hedefleri

Uluslararası İşbirliği ve İhracat Stratejisi, ilgili paydaşların da katkı sağladığı, ortak akı temel alan bir gelecek tasarımı çalışmasıyla hayata geçirilmiştir. Belgede yer alan stratejik amaç ve hedefler aşağıda belirtilmiştir. Belgenin tamamına https://www.ssb.gov.tr/Images/Uploads/MyContents/F_20240724173435223083.pdf bağlantısından erişilebilir.

STRATEJİK AMAÇ 1: Kamu ve özel sektörde ihracat odaklı dönüşümün sağlanması.

- Savunma Sanayii Başkanlığı'nın uluslararası işbirliği ve ihracatla ilgili teşkilatı güçlendirilecektir.
- Yurt dışı pazarlama ve ihracat faaliyetlerine yönlendirilen kaynaklar artırılabilecektir.
- Alt yüklenici ve KOBİ'lerin ihracata katılımı etkinleştirilecek ve yaygınlaştırılacaktır.

STRATEJİK AMAÇ 2: Yenilikçi uluslararası işbirliği ve ihracat modellerinin geliştirilmesi.

- SSB tarafından Devletten Devlete Askerî Satış (DEDAS) yöntemi hayata geçirilecektir.
- Dost ve müttefik ülkelerle çok uluslu konsorsiyum projeleri yürütülecektir.
- Çift kullanımlı ürünlerin sivil pazarlara ihracatı geliştirilecektir.
- Türk firmalarının küresel tedarik zincirlerinde daha etkin yer almasını sağlamak için büyük yabancı firmalar nezdinde tanıtım ve işbirliği geliştirme faaliyetleri yürütülecektir.
- Yurt dışı ihalelerde Türk firmaları arası yıkıcı rekabet önlenecektir.

STRATEJİK AMAÇ 3: İhracatın desteklenmesine yönelik yeni finansman modellerinin geliştirilmesi.

- Bütçesi sınırlı müşteri ülkelere devletten devlete yeni kredi imkânları oluşturulacaktır.
- Sektörün ihracat altyapısının geliştirilmesi ve rekabetin artırılması amacıyla, alt yüklenici ve KOBİ'ler öncelikli olmak üzere, firmalara uygun koşullarda kredi desteği sağlanacaktır.

Sonuç

2028 yılında savunma ve havacılık ihracatımızı 11 Milyar ABD Dolarına çıkartmak ve Türkiye'yi dünya üzerinde en fazla ihracat yapan ilk 10 ülke arasına sokmak hedeflerine ulaşılmasında, yukarıda belirtilen stratejik hedeflerin zamanında ve etkin olarak hayata geçirilmesi belirleyici olacaktır. Bu doğrultuda tüm paydaşların 2024-2028 Uluslararası İşbirliği ve İhracat Stratejisi'ni sahiplenmeleri ve desteklemeleri önem taşımaktadır.

5. AR-GE VE TEKNOLOJİ YÖNETİMİ STRATEJİSİ

Ar-Ge ve Teknoloji Yönetimi faaliyetleriyle, ülkemizin güvenlik güçlerinin kullanımına sunulan savunma sistemlerimizdeki yurt dışına bağımlı bileşenlerin/kritik teknolojilerin yerleşmesi ve gelecekte üstünlük sağlayacak sistemlere ilişkin ileri teknolojilerin ülkemize kazandırılması amaçları doğrultusunda teknolojide tam bağımsızlık hedeflenmektedir.

Ar-Ge Teknoloji Yönetimi ve Odak Teknoloji Ağı Süreci

Teknoloji kazanımı çalışmalarını bütüncül bir yaklaşımla planlamak, takip etmek ve desteklemek hedefi kapsamında, ekosistemde yer alan tüm paydaşların katkıları ile bütünsel bir yol haritası olan teknoloji yol haritaları oluşturulmaktadır. Bu amaçla, her yıl belirlenen teknoloji alanlarında; üniversiteler, araştırma kuruluşları, ihtiyaç makamları, sanayi ve KOBİ'lerden ilgili temsilcilerin katılımıyla Odak Teknoloji Ağları (OTAĞ) gerçekleştirilmektedir.

Alanlarında uzman katılımcıların katkılarıyla gerçekleştirilen OTAĞ faaliyetleri ile savunma, havacılık ve uzay sanayii için stratejik öneme sahip teknolojiler ortak akıl ile belirlenmekte ve ihtiyaç makamlarının yetenek ihtiyaçları ile ilişkilendirilmektedir.

Yaklaşık bir yıl süren seri toplantıları içeren, yüzlerce kişinin katılımıyla gerçekleştirilen OTAĞ faaliyetleri sonucunda ortaya çıkan her bir alt teknoloji konusu için başta kritiklik, temin riski, dünyadaki durum, insan kaynağı, altyapı, çift kullanım (askeri ve sivil alanda) ve projelerde uygulanma kriterleri başta olmak üzere belirli önceliklendirme analizleri yapılmaktadır. Yapılan analizler ile alt teknoloji konuları ve kazanım vadeleri önceliklendirilmekte ve gerçekleştirilen faaliyetler, ilgili OTAĞ raporu ile kayıt altına alınmakta ve Ar-Ge Teknoloji Yol Haritası kapsamında takip edilmektedir.

Gelişen teknolojilerin takibiyle ihtiyaçlar gözden geçirilmekte ve teknoloji yol haritaları belirli periyotlarla güncellenmektedir. Teknoloji bazlı gerçekleştirilen ve planlanan OTAĞ faaliyetlerine ilişkin bilgilere, Ar-Ge ve Teknoloji Yönetimi Portalı'ndan (<https://arge.ssb.gov.tr>) ulaşılabilir. OTAĞ faaliyetleri sonucu SSB tarafından yayımlanan rapor sadece SSB'nin projelendirme süreçlerinde değil aynı zamanda fon sağlayıcı diğer kuruluşların Ar-Ge destek mekanizmalarında da kullanılmaktadır.

Gelecekteki savaş ortamına hazır olmak ve geleceğin teknolojilerine yön verebilmek adına Geleceğin Harekât Ortamını Şekillendirecek Teknolojiler (GHOST) Çalıştayı çalışmasının ilk adımı ile 2024 yılından başlayarak önümüzdeki otuz yıl içerisinde, büyük değişim geçireceği öngörülen teknolojik alanlar ve konseptleri ile değişimin yönetilmesinde uygulanacak stratejilerin belirlenmesi üzerine çalışmalara başlanmıştır. GHOST çalıştayları ile geleceğin harekât ortamını şekillendirecek konseptler için gereken teknolojilerin ortaya çıkarılması ve teknolojilerin birbiri ile ilişkilerine göre gruplandırılarak yeni Odak Teknoloji Ağı (OTAĞ) temalarının belirlenmesi amaçlanmaktadır.

Ar-Ge Proje Yönetimi Anlayışı

- Savunma sanayii teknolojilerinde, teknolojik dönüşümün yönetilmesi hedefi kapsamında OTAĞ'lar ile oluşturulan Ar-Ge Teknoloji Yol Haritası ile belirlenen temel teknoloji ve geleceğin harp konseptini şekillendirme vizyonu doğrultusunda, ülkemizi öncü yapacak ileri teknoloji projeleri desteklenmektedir.
- Bakanlar Kurulu Kararı ile Ar-Ge projelerinin başlama kararlarının Ar-Ge Paneli ile alınması sağlanmıştır. Ar-Ge çalışmalarına yön verilmesi için Cumhurbaşkanı Kararı ile Ar-Ge Paneli yetkilendirilmiştir.
- Ar-Ge Paneline sunulacak konuların belirlenmesinde, ortak akıl sistemi ile oluşturulan Ar-Ge Teknoloji Yol Haritası ve teknolojilerin harekât alanında uygulanmasına yönelik Türk Silahlı Kuvvetleri (TSK) önerileri dikkate alınmaktadır. Konu önerileri; Savunma Sanayii Ar-Ge Geniş Alan Çağrısı (SAGA) veya Savunma Sanayii Ar-Ge Proje Tanımlama (SAPT) önerisi olarak sunulmaktadır. Panelde sunulan SAGA ve Ar-Ge projelerinin başlatma kararları panel üyelerinin oylaması yoluyla alınmaktadır.
- İlgili teknoloji alanında bilgi birikimimizi ortaya çıkarmak, olgunlaştırmak ve savunma sanayiinde değere dönüştürmek üzere gereksinimlerin çerçevesinin çizildiği, fakat detaylandırılmadığı projeler için SAGA süreci işletilmektedir. Bu yolla bilgi birikimi ve fikir sahipleri için projeleri hayata geçirme fırsatı sağlanır. Onaylanan SAGA'lar için SAGA Çağrısı yayımlanmakta olup ilgili duyurular Ar-Ge ve Teknoloji Yönetimi Portalinden (<https://arge.ssb.gov.tr>) takip edilebilmektedir.
- SAPT ise proje çıktısının adreslenmiş bir ürüne girdi sağlayacağı ve gereksinimlerin kati bir şekilde belirlendiği durumlarda işletilmektedir.
- Ar-Ge projelerimizde, platform üretici firmalardan KOBİ'lere, araştırma merkezlerinden üniversitelere kadar geniş bir yetenek havuzundan faydalanılmaktadır. Söz konusu paydaşların iş birliği içinde oluşturulacak modeller özellikle teşvik edilmekte olup, bu şekilde sektördeki büyük ölçekli firmalara sistem entegrasyonu, KOBİ'lere alt sistem ve bileşen geliştirme faaliyetleri, araştırma kurumları ve üniversitelere ise temel ve uygulamalı araştırma faaliyetleri verilerek ihtiyaç duyulan teknolojilerin geliştirilmesi sağlanmaktadır. Bu sayede oluşan iş birliği ve sinerji ile sektörün büyümesinde sürdürülebilirliğin sağlanması ve rekabet gücünün artırılması hedeflenmektedir.

Bunun dışında, savunma sanayiinde Ar-Ge faaliyeti yürüten kamu kurumları arasında üst düzey iş birliğinin oluşturulmasını teminen MSB, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı ve SSB üst düzey yöneticilerinin katılımıyla, Ar-Ge İcra Kurulu toplantıları düzenlenmektedir. Yapılan bu toplantılarda ortak Ar-Ge ihtiyaçlarının belirlenmesi, kaynakların etkin kullanımı, mükerrerliklerin önlenmesine yönelik bilgi paylaşımları gerçekleştirilmektedir.

Ar-Ge Projeleri İçin Önümüzdeki Dönemde Odaklanılacak Alanlar

Ar-Ge projeleri için 2024-2028 yılları arasında odaklanılacak alanlar; Bilgi Teknolojileri, Algılayıcı Teknolojileri, İleri Malzeme ve Enerji Teknolojileri ve Tahrip ve KBRN Teknolojileri olarak 4 başlık altında ele alınmıştır. Bu kapsamdaki detaylar aşağıda verilmektedir:

1. BİLGİ TEKNOLOJİLERİ

Yirmi birinci yüzyıl, teknolojinin gelişmesiyle birlikte bilginin kolayca aktarılabilmesini ve bilgiye kolayca ulaşabilmeyi sağlamıştır. Bu durum bilgi teknolojileri alanını hayatımızın önemli bir parçası haline getirmiştir. Bilgi teknolojileri kapsamına giren başlıca konular arasında; haberleşme, otonomi, sürü ve karar destek sistemleri, yapay zekâ ve siber güvenlik bulunmaktadır. Dünyada en önemli teknolojilerinden biri haline gelen ve çağımızın elektriği olarak tanımlanan yapay zekâ alanında birçok çalışma SSB tarafından eş zamanlı olarak başlatılmıştır. Savunma sanayii sektöründe ve askeri alanda yapay zekânın kullanılması gelecek vizyonunda yerini almıştır. Ayrıca, dostla düşmanı tam olarak ayırabilen otonom silahlar, silahlı İHA'lar ve sürü sistemleri, ülke savunması için önemli teknolojiler olarak görülmektedir. Sürü sistemleri ve diğer konseptlerde unsurların iletişim sağlayabilmesinde haberleşme ve bilgi işleme altyapı teknolojileri önemli bir role sahiptir. Bu alanda mikroişlemci seviyesinden uygulama katmanlarına kadar tüm birimlerin araştırılması ve geliştirilmesi savunma sanayii için önem taşımaktadır.

Ar-Ge süreçlerine getirilen yenilikçi yaklaşım ile yarışma programlarının başlatılması sağlanmıştır. İlerleyen dönemlerde otonomi, sürü zekâsı, siber güvenlik, yapay zekâ gibi alanlar genişletilerek, gelecekteki savunma kabiliyetlerimiz açısından kritik teknolojilere olan ilginin ve rekabetin arttırılması amaçlanmaktadır.

Bilgi teknolojileri olarak;

- Haberleşme ve Bilgi İşleme Altyapı Teknolojileri
- Otonom ve Sürü Sistem Teknolojileri
- Yapay Zekâ, Karar Destek ve Siber Güvenlik Teknolojileri

kapsamında, sektörün yetkinliklerini artırarak geleceğin harekât sahasını şekillendirecek teknolojilerin millî imkânlar ile sağlanması hedeflenmekte olup, söz konusu yetenekler ile uluslararası askerî ve ticarî alanda oyun kurucu olarak yer almak amaçlanmaktadır. Bu kapsamda detaylar aşağıda verilmektedir.

1.1. Haberleşme ve Bilgi İşleme Altyapı Teknolojileri

Haberleşme ve bilgi işleme altyapı teknolojileri alanında 5G çekirdek şebeke geliştirmeleri, 6G'ye yönelik patentlerin oluşturulması ve sürü haberleşme sistemleri başta olmak üzere birçok alanda çalışmalar yapılmaktadır. Ayrıca Yonga Üstü Sistemler (YÜS) üzerine, merkezi işlemciler ve alanda programlanabilir entegre konuları dahil olmak üzere mikroişlemci tasarım ve programlama konusunda farklı çalışmalar yürütülmektedir. Gelecek vizyonunda ise yapay zekâ teknolojilerinin haberleşme teknolojilerine entegre olarak çalışması ve yapay zekâ odaklı mikroişlemci mimarilerinin geliştirilmesi üzerine çalışmalar yapılması planlanmaktadır.



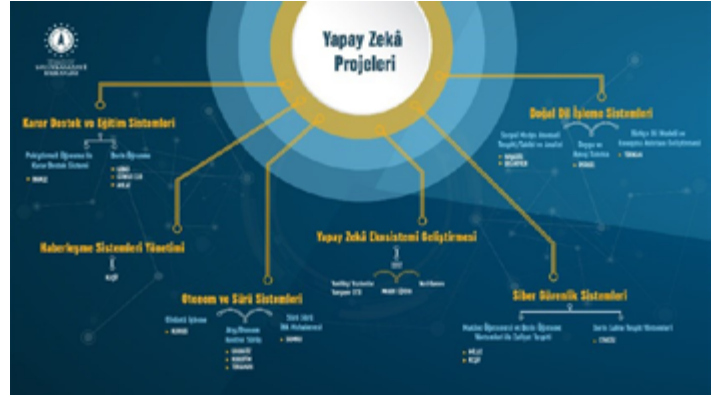
1.2. Otonom ve Sürü Sistem Teknolojileri



SSB tarafından Otonomi ve Sürü teknolojileri alanında otonom olarak hareket edebilme, nesne tanıma ve planlama, otonom sürüş, gözetleme ve atış destek teknolojileri üzerine çalışmalar yapılmıştır. Ayrıca gelişen teknoloji ile sürü teknolojileri alanında kara ve hava araçlarının koordine hareket edebilmeleri, sürü formasyonu, sürü haberleşme algoritmaları ve merkezi sürü yetenekleri üzerine çalışmalar yapılmaktadır. Bu alanda yapılacak çalışmalarda ise hava, kara ve deniz platformlarında müşterek çalışabilen sürü teknolojileri üzerine çalışmalar hedeflenmektedir.

1.3. Yapay Zekâ, Karar Destek ve Siber Güvenlik Teknolojileri

SSB tarafından başlatılan Yeni Nesil Yapay Zekâ Teknolojileri SAGA Çağrısı kapsamında, yenilikçi ve özgün yapay zekâ yöntemleri ve sinir ağları geliştirilmesi için temel bilim/temel Ar-Ge düzeyi çalışmaları başta olmak üzere, başvuru sahiplerinin konu ile ilgili yeteneklerinin, yetkinliklerinin ve Ar-Ge proje önerilerinin değerlendirilerek konuya yönelik başlatılacak projelerin ve proje modellerinin belirlenmesi hedeflenmektedir. Ayrıca, karar destek ve eğitim sistemleri ile günümüzde siber güvenlik teknolojileri alanında gerçekleştirilen projeler ve yarışmalar vasıtasıyla insan kaynağı ve alt yapının kazanılması hedeflenmektedir.



Bu çerçevede arzu edilen teknoloji hedeflerine ulaşılması ve yapay zekâ yetkinliğinin sektörel bazda artırılması amacıyla;

- Çeşitli ve çok sayıda veriye tüm sektörün rahatlıkla ulaşabileceği,
- Önceden geliştirilmiş ve eğitilmiş model kütüphanelerinin kullanılarak zaman kaybının önlenilebileceği,
- Geliştirme için ihtiyaç duyulacak yüksek kapasite ve performansta donanım altyapısının sunulabileceği

ortak bir platform olan Savunma Sanayii Yapay Zekâ Platformu'nun tüm sektör tarafından kullanılması sağlanacaktır.



2. ALGILAYICI TEKNOLOJİLERİ

Yurt dışına bağımlı olunan algılayıcıların, bileşenlerinin ve kritik teknolojilerinin yerleşmesi, teknoloji altyapısının kazanılması ve geleceğin harp ortamlarında önemli bir üstünlük sağlayacağı öngörülen yenilikçi ve çığır açan algılayıcı teknolojilerinin kazanılması amaçlanmaktadır.

Aşağıda yer alan teknolojiler için algılayıcı malzemeden, yarı iletken malzemeye kadar tüm bileşen ve birimlerin yurt içinde üretilebilmesi için gerekli altyapı, insan gücü ve bilgi birikiminin oluşturulmasına yönelik çalışmalar yürütülmektedir.

- Kuantum Algılama Teknolojileri,
- RF Teknolojileri,
- Kızılötesi/Görünür Dalga Boyunda Algılama Teknolojileri,
- Navigasyon,
- Akustik Teknolojileri.

Yukarıda belirtilen teknoloji alanlarında tamamlanmış olan Ar-Ge Proje çıktılarının, Başkanlığımızda yürütülen projelerde ya da savunma sanayii firmalarının kendi sistem ve platformlarında kullanılmaya başlanması sağlanmıştır. Bundan sonraki dönemde yurt içi teknoloji ürünlerinin yaygınlaştırılması için faaliyetler sürdürülecektir.

2.1. Kuantum Teknolojileri

SSB tarafından başlatılan Kuantum Teknolojilerinin Geliştirilmesi Programı kapsamında; kuantum sensörler, kuantum navigasyon ve kuantum radar teknolojilerine yönelik dünya ile eş zamanlı olarak faaliyetler yürütülmektedir. Öncelikli olarak kuantum navigasyon ve kuantum radar alanlarında çalışmalar yürütülmektedir. Kuantum navigasyon teknolojileri kapsamında atomik saat ve atom tabanlı sensör geliştirilmesi planlanmaktadır. Kuantum algılama teknolojileri kapsamında, kendi sinyalleri fark edilmeden hedefi tespit edebilen, elektronik harp karıştırma, aldatma tekniklerine dayanıklı, görünmezlik teknolojisine sahip hedeflerin tespitine imkân sağlayan kuantum radar teknolojisine yönelik çalışmalar yürütülmektedir.



Kuantum algılama ve görüntüleme ile kuantum hesaplama, kuantum bilgisayar, kuantum haberleşme teknolojilerine yönelik çalışmalar planlanmaktadır.

2.5. Akustik Teknolojileri

Doppler hız logu konusunun yakın dönemde çalışılması planlanmaktadır. Su altı sentetik açıklıklı görüntüleme yakın dönemde çalışılması planlanan konulardandır. Geniş bant, yüksek güç ve yüksek hassasiyet sağlayan transdüksiyon malzemelerinin geliştirilmesi önem arz etmektedir.



Bir diğer çığır açan teknoloji alanı, ileri malzeme teknolojileridir. Özgün platform (KAAN, GÖKBAY, HÜRJET, MACA, Yeni Nesil Zırhlı Araçlar vb.) geliştirme projelerinin ivme kazanması, bu projelerde kullanılan kritik malzemelerin yerli olarak geliştirilmesinin teşvik edilmesi, ambargoların malzeme teknolojileri alanındaki etkilerini ortadan kaldırması ve yenilikçi teknolojilerin yurt dışı rekabet gücünü arttırması Ar-Ge ve yenilik çalışmalarıyla mümkün olmaktadır.

Yukarıda belirtilenler dışında enerji alanında yakıt hücresi ve hidrojen teknolojilerinde yurt içi çalışmalar sürdürülmektedir.

[illegible]

44

Gerçekleştirilen çalışmalar neticesinde kritiklik, temin riski, yapılabilirlik ve uygulanabilirlik kriterlerine göre değerlendirilen teknolojiler için yakın ve uzak vadede öne çıkan teknoloji konuları raporlanarak Ar-Ge Portalı'nda yayımlanacaktır.

Önümüzdeki dönemde savunma ve havacılık sektöründe büyük ölçüde kullanıma sahip uluslararası standartlara uygun olarak kalifiye edilen, yurt dışı pazarını da hedefleyen katma değerli kompozit malzeme teknolojilerinin geliştirilmesine yönelik faaliyetler yürütülmeye devam edilecektir. İz düşürücü performans gösteren malzeme teknolojileri, orta ve yüksek modül karbon elyaf, cam elyaf, reçine hammaddeleri, otoklav dışı malzemeler ve üretim yöntemlerinin geliştirilmesi teknoloji yol haritası içerisinde öne çıkan konulardır.

3.2. Eklemeli İmalat Teknolojileri

Yenilikçi imalat teknolojileri kapsamında eklemeli imalat teknolojisi ile sensör yerleşimi, anten üretimi gibi dünyada yeni gelişmekte olan alanlar SSB tarafından hazırlanan yol haritası için önem arz eden konulardır. İnce kanallı ve karmaşık yapıli geometrilerin eklemeli imalat ile üretilmesi, yüksek sıcaklığa dayanıklı seramik malzemeler ile eklemeli imalat süreçlerinin gerçekleştirilmesi, büyük boyutlu tezgâh geliştirme vb. konular söz konusu yol haritası kapsamında öne çıkan ve gelecekte çalışılabilecek diğer konulardır. Gelecekte konvansiyonel üretim yöntemlerini önemli ölçüde değiştirmesi ön görülen bu teknoloji yenilikçi malzeme geliştirmeden uzay, havacılık ve elektronik sanayii için proses geliştirmeye kadar geniş bir yelpazede SSB tarafından takip edilmektedir.



3.3. Alaşım Teknolojileri

Teknolojik gelişmelerle birlikte özellikle endüstriyel uygulamalarda demir, bakır, çinko gibi geleneksel alaşımların yerini zorlayıcı koşullarda daha iyi performans gösteren süper alaşım ve benzeri alaşımlar almıştır. Savunma sanayii ihtiyaçları dikkate alındığında özellikle nikel ve kobalt bazlı süper alaşımlarla birlikte yüksek entropili alaşımlar ve bunun gibi yüksek sıcaklık ve basınç ortamlarında mekanik kararlılıklarını koruyan alaşımlar öne çıkmaktadır. Bu doğrultuda, savunma sanayii sektörü bünyesinde çalışmalar devam etmekte ve özgün alaşımlara yönelik gelecek dönem planlamaları yapılmaktadır. Eklemeli İmalat Teknolojileri



3.4. Döküm Teknolojileri

Döküm teknolojileri kendine has üretim avantajlarına sahip olan, dünyada giderek artan bir şekilde askeri, sivil ve medikal uygulamalarda kullanılan kritik bir teknoloji alanıdır. Bu teknoloji alanının sınırları çok geniş olup, hem çok küçük parçaların, hem de tonlarca ağırlıktaki büyük parçaların üretimine uygun değişik döküm teknikleri bulunmaktadır. Savunma sanayii özelinde “vakum hassas döküm yöntemi”, “kum kalıba döküm teknolojisi” ve “alçak basınçlı döküm teknolojisi” ön plana çıkmakta olup, bu doğrultuda çalışmalar sürdürülmektedir.

3.5. Nano Malzeme Teknolojileri

Geleceğin teknolojilerinin atom, molekül ve nano küme boyutlarında, malzemenin şeklinin kontrol edilmesi, nano yapıların organize edilmesi, aygıtlara dönüştürülmesi, malzemenin ve yüzeylerin tasarlanması/ işlenmesi üzerine inşa edileceği öngörülmektedir.

Nano malzeme teknolojileri alanında grafen ve iki boyutlu malzeme teknolojileri kapsamında SSB tarafından OTAĞ faaliyetleri yürütülmüş ve sonuç raporu Mart 2022’de yayınlanmıştır. İz düşürücü malzeme, sağlık izleme, KBRN sensör, termoset matrisli nano kompozit, kendini onarabilen nano/mikro malzeme teknolojileri alanlarında çalışmalar yürütülmekte ve geleceğe yönelik planlamalar yapılmaktadır.

3.6. Yakıt Hücresi Teknolojileri

Günümüzde enerji ihtiyacının hızla artması sonucu alternatif enerji kaynakları önem kazanmıştır. Bu kapsamda çevre dostu olması, yüksek verimliliğe sahip olması, modülerlik, yakıt esnekliği ve sessiz çalışabilme özellikleri ile ön plana çıkan ve hem askeri hem sivil alanda pek çok uygulamaya sahip olan yakıt hücresi teknolojisi ve yakıt hücresinin yakıtını oluşturan hidrojenin üretimi ve depolanması konularında çalışmalar sürdürülmektedir. Bu kapsamda Savunma Sanayii Başkanlığı öncülüğünde 2023 yılında Yakıt Hücresi Teknolojileri Yol Haritası Çalışması faaliyetleri başlamıştır. “Yakıt Hücresi Modül/Yığın Geliştirme”, “Depolama ve Besleme Sistemleri” ve “Yakıt Hücresi sistem Bileşenleri” Odak Çalışma Grupları ile yürütülen OTAĞ çalışmaları devam etmekte olup, çalışma sonucunda kritiklik, temin riski, yapılabilirlik ve uygulanabilirlik kriterlerine göre yakın ve uzak vadede öne çıkan teknoloji konuları raporlanarak Ar-Ge Portalı’nda yayımlanacaktır.

Yakıt Teknolojisi: Sevk için enerji sağlayan kimyasal madde; özellikle bir hafif silah mermisini, top mermisini veya uzay uygulamalarında roket benzeri aygıtları sevk etmeye yarayan katı veya sıvı haldeki kimyasal ve kimyasal karışımları içermektedir. Dünya’da katı, sıvı, jel ve hibrit yakıtlar farklı sistem ve platformlarda geniş kullanım alanına sahiptir.

Başkanlığımızca, duyarsız kompozit katı roket/ füze yakıtlarında kullanılmakta olan kompozit katı yakıt bileşeni bağlayıcı-katalizör geliştirilmekte olup Enerjik Malzemeler Teknoloji Yol Haritası kapsamında yüksek yanma hızına sahip, duyarsız yakıt ve yakıt bileşenlerinin geliştirilmesine yönelik planlamalar yapılmaktadır.

Piroteknik Teknolojisi: Piroteknikler, ısı, ışık, gaz, duman ve/veya ses üretmek için bağımsız olarak kendinden ekzotermik kimyasal reaksiyonları sürdürme yeteneğine sahip kimyasal malzemelerdir. Pirotekniklerin mühimmat, tapa, roket, gibi askeri sistemlerle beraber çok sayıda sivil amaçlı ürünlerde de uygulama alanı mevcuttur.

Başkanlığımızca, yüksek emniyet ve güvenilirlik seviyelerine sahip, duyarsız, çoklu ve uzaktan ateşleme imkânı sağlayan yeni nesil detonatör geliştirilmesi, nano boyutlu piroteknik malzemelerin geliştirilerek tapa sistemlerinde kullanılması çalışmaları yürütülmekte olup önümüzdeki dönem için Enerjik Malzemeler Teknoloji Yol Haritası kapsamında önceliklendirilen konulardan yeni nesil arayıcı başlıklara karşı multispektral perdeleme teknolojilerinin geliştirilmesi ve kızılötesi dalga boyunda aydınlatma teknolojisinin geliştirilmesine yönelik çalışmaların yürütülmesi planlanmaktadır.

4.2. KBRN Teknolojileri

KBRN Tehditleri ile karşı karşıya kalındığından, savunma için en önemli hususlar erken tespit ve teşhis, en üst düzeyde korunma ve en az zararı görmek için gerekli temizlenme protokolleri uygulamaktır. Bu hususların başarıyla yerine getirilebilmesi için ileri teknolojilerden yararlanılarak gerekli malzeme ve teçhizatın millî imkânlar ile geliştirilmesi ve KBRN tehditleri öncesinde kullanıma hazır bir şekilde bulundurulması önem arz etmektedir. SSB bünyesindeki KBRN Projeleri, belirlenen yol haritası doğrultusunda, Türk Silahlı Kuvvetlerimizin ve güvenlik güçlerimizin ihtiyacı olan platform/ sistemlerin kritik KBRN teknolojilerinin yurt içinde kazanılmasını ve birbirini bütünlemesini sağlayacak şekilde kurgulanmıştır. Ana teknoloji konuları;



- KBRN Tespit ve Teşhis Teknolojisi
- KBRN Korunma Teknolojisi
- KBRN Dekontaminasyon Teknolojisi

olarak gruplandırılmaktadır.

4.2.1. KBRN Tespit ve Teşhis Teknolojileri

Biyolojik, kimyasal ve radyasyon kirleticilerin algılanmasında kullanılan cihazların geliştirilmesinde kritik teknolojiler kullanılmaktadır. Biyolojik ve kimyasal ajan tespit ve teşhis sistemleri; olası saldırılarda tehdidin çevresel ortamda varlığının ortaya koyularak tespit ve teşhislerinin yapılması, hem tehlide yönelik doğru fiziki önlemler alınmasını, hem de maruziyet durumunun belirlenerek tedavinin doğru şekilde belirlenmesini sağlamaktadır.

Biyolojik ajan tespiti için hızlı ve doğru sonuç alınabilecek yöntemler arasında immunoassay tabanlı tanı sistemleri öne çıkmaktadır. Antikora dayalı test sistemleri; sahaya uygulanabilirlik potansiyelleri, yüksek özgünlüğü ve birçok ortamda kullanım imkânı nedeniyle tercih edilmektedir. Monoklonal antikorlara alternatif olarak sentetik tabanlı teknolojilerin kazanılması hedeflenmektedir. Yatay akış testlerinin doğrulaması için de ayrıca ELISA sistemleri ve nükleik asit tabanlı sistemlerin geliştirilmesi planlanmaktadır.

Kimyasal ajanların tespiti ve doğru tanımlanması üzerine noktasal ve uzaktan tespit sistemlerin geliştirilmesi ve bu doğrultuda faaliyetlerin yürütülmesi önem arz etmektedir. Tespit/teşhis sistemlerinin çokluğu ve birbirini doğrular nitelikte olması sahada avantaj sağlamaktadır. Bu doğrultuda aktif sistem uzaktan kimyasal tespit, Yüzey Artırımlı Raman Spektroskopisi (SERS) ve yüksek basınçlı kütle spektroskopisi teknolojilerinin geliştirilmesi hedeflenmektedir.

4.2.2. KBRN Korunma Teknolojisi

KBRN Koruyucu Tekstil Teknolojileri, KBRN tehdidi ile kirlenmiş bölgede bulunmak zorunda olan kişilerin korunması amacıyla A, B ve C tipi olmak üzere 3 gruba ayrılan KBRN koruyucu kıyafetlerinin üretilmesi amacıyla kullanılan, içerisinde farklı yöntem ve uygulamaları içeren teknolojilerdir. KBRN koruyucu kıyafetlerde uzun yıllardır aktif karbon teknolojileri kullanılmakla beraber son yıllarda nano teknoloji, membran teknolojileri ve reaktif özellik gösteren malzemeler daha iyi koruyuculuk ve konfor sağladıkları için dikkat çekmektedir. Reaktif özellik gösteren nano malzemeler kapsamında dünyada son yıllarda yayımlanan bilimsel makaleler ve dünya genelinde yapılan patent başvuruları değerlendirildiğinde koruyucu tekstil teknolojilerinde üç boyutlu gözenekli yapıları, yüksek yüzey alanları, yüksek gözenek hacimleri ve kimyasal ajanların yanında biyolojik ajanları da parçalama özellikleri ile metal organik kafes teknolojisinin öne çıktığı görülmektedir. Bu kapsamda kimyasal ve biyolojik savaş ajanlarına karşı reaktif nano metal organik kafes ve membran teknolojisi içeren ve AEP-38 NATO Standardı kapsamında gerekli koruyuculuk özellikleri olan, üstün kullanım ve dayanım özelliklerine sahip, uzun ömürlü koruyucu elbise tekstili koruyucu tekstil geliştirme çalışmaları devam etmektedir.

Metal organik kafes teknolojisinin KBRN koruyucu maskelerde filtre malzemesi olarak kullanımı bir diğer uygulama alanı olarak değerlendirilmektedir. Bu malzemeler kullanılarak geliştirilen maskelerin konvansiyonel maskelere kıyasla kullanım sürelerinin artırılması hedeflenmektedir. Bununla birlikte, mevcut KBRN koruyucu maske süzgeçlerine karbonmonoksit koruyuculuğu eklenmesi planlanan çalışmalar arasında yer almaktadır.

4.2.3. KBRN Dekontaminasyon Teknolojisi

KBRN Dekontaminasyon Teknolojileri, KBRN tehdidi karşısında kirlenen kişi, araç, malzeme ve alanlarda kirliliğin tamamen giderilmesi veya sağlık açısından tehdit oluşturmayacak seviyeye indirilmesi için yapılan tüm işlemler için gerekli olan malzeme ve ekipmanın geliştirilmesi kapsamında kullanılan tüm teknolojileri içermektedir. Bu kapsamda kimyasal ve biyolojik savaş ajanlarını dekontamine edecek ve yüksek reaktivite özelliği ile tehdidin kimyasal yapısını parçalayarak daha az zararlı kimyasallara dönüştürecek dekontaminasyon malzemesinin/malzemelerinin geliştirme çalışmaları devam etmektedir.

Ülkemizde KBRN teknolojilerinde gelinen noktanın belirlenmesi, mevcut durumda çalışılan ve gelecekte çalışılması planlanan konulara yönelik olarak yapılması gerekenler ile birbirini bütünleyen çalışmaların kurgulanması için Savunma Sanayii Başkanlığı öncülüğünde “KBRN OTAĞ” çalışmaları 2023 yılı içerisinde tamamlanmış ve KBRN OTAĞ Sonuç Raporu yayımlanmıştır. OTAĞ çalışmaları kapsamında belirlenen yol haritası kapsamında yukarıda belirtilen teknoloji kazanım çalışmalarına müteakip tespit ve teşhis, korunma ve dekontaminasyon teknoloji alanlarında yeni projelerde hayata geçirilecektir.

6. ÖMÜR DEVRİ YÖNETİMİ VE LOJİSTİK DESTEK YAKLAŞIMI

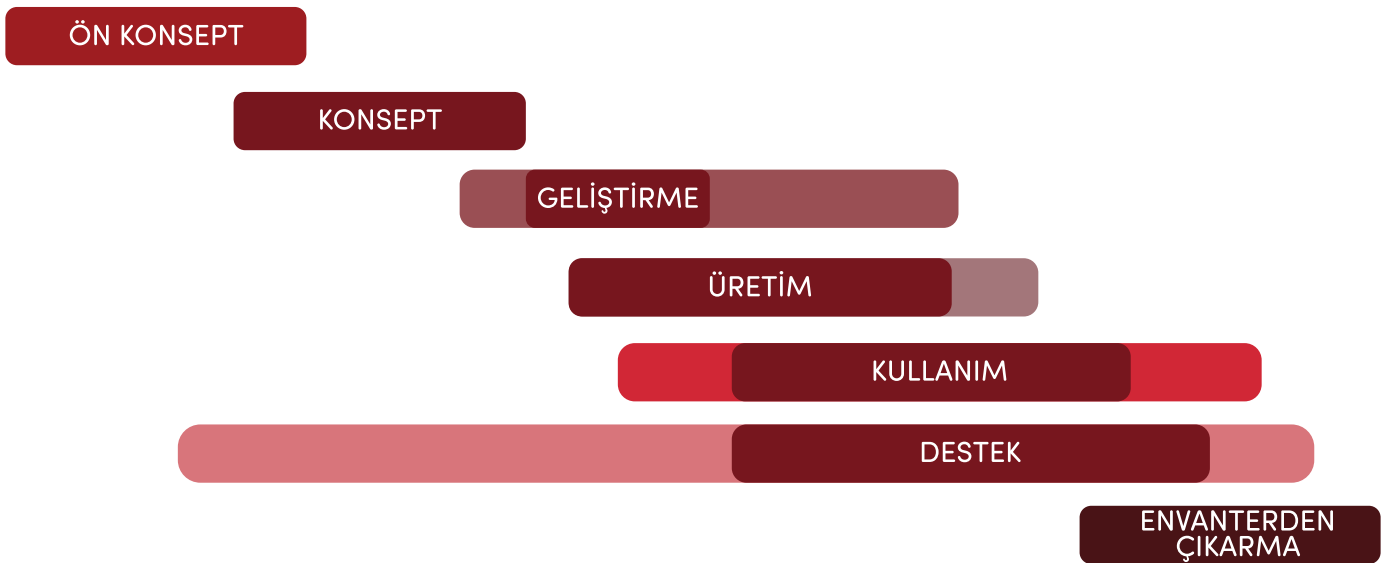
Savunma sistemlerinin/platformlarının toplam ömür devri maliyetlerine bakıldığında, kullanım ve destek safhasında gerçekleşen maliyetler farklı sistemlerde/platformlarda değişiklik göstermekle birlikte tedarik maliyeti 2-4 katına kadar çıkabilmektedir.

Kullanım ve destek safhalarında ortaya çıkan yüksek maliyetlerin sadece bu safhalarda yürütülecek faaliyetler ile istenilen oranda düşürülmesi mümkün değildir. Yapılan çalışmalar, ömür devri maliyetinin %95 oranında ön konsept (ihtiyaç tanımlama ve ihtiyaç belirleme), konsept, geliştirme ve üretim safhalarından oluşan tedarik döneminde alınan kararlar ile belirlendiğini göstermektedir. Aynı şekilde, tedarik döneminde alınan kararlar, sistemlerin/platformların kullanımı safhasında arzu edilen seviyede kullanıma hazır bulunması ve istenilen performans seviyesinde görev yapabilmesi üzerinde önemli bir etkiye sahiptir.

Bu çerçevede, millî/yerli firmalarımız tarafından geliştirilen ve envantere teslim edilen/edilecek sistemler için tedarik dönemi ile kullanım, destek ve envanterden çıkarma safhalarını bir bütün halinde ele alan sistem ömür devri yönetimi yaklaşımının savunma ve güvenlik programlarında/projelerinde uygulanması ve yaygınlaştırılması Savunma Sanayii Başkanlığının ömür devri yönetimi ve lojistik destek konusunda stratejik bir amacı olarak benimsenmiştir.

Bu çerçevede, savunma ve güvenlik programlarında/projelerinde ürün destek stratejilerinin belirlenmesi, iş modellerinin oluşturulması, savunma ve güvenlik sektöründe faaliyet gösteren firma/kurum/kuruluşların ömür devri yönetimi ve lojistik destek konularına hâkim olması, konu ile ilgili süreçlerin tanımlanması ve yürütülmesine ilişkin ilke ve esaslar aşağıdaki şekilde tespit edilmiştir:

- Sistem ömür devrinin, ihtiyaç tanımlama aşamasından başlayıp envanterden çıkarma safhasına kadar bir bütün olarak ele alınması,



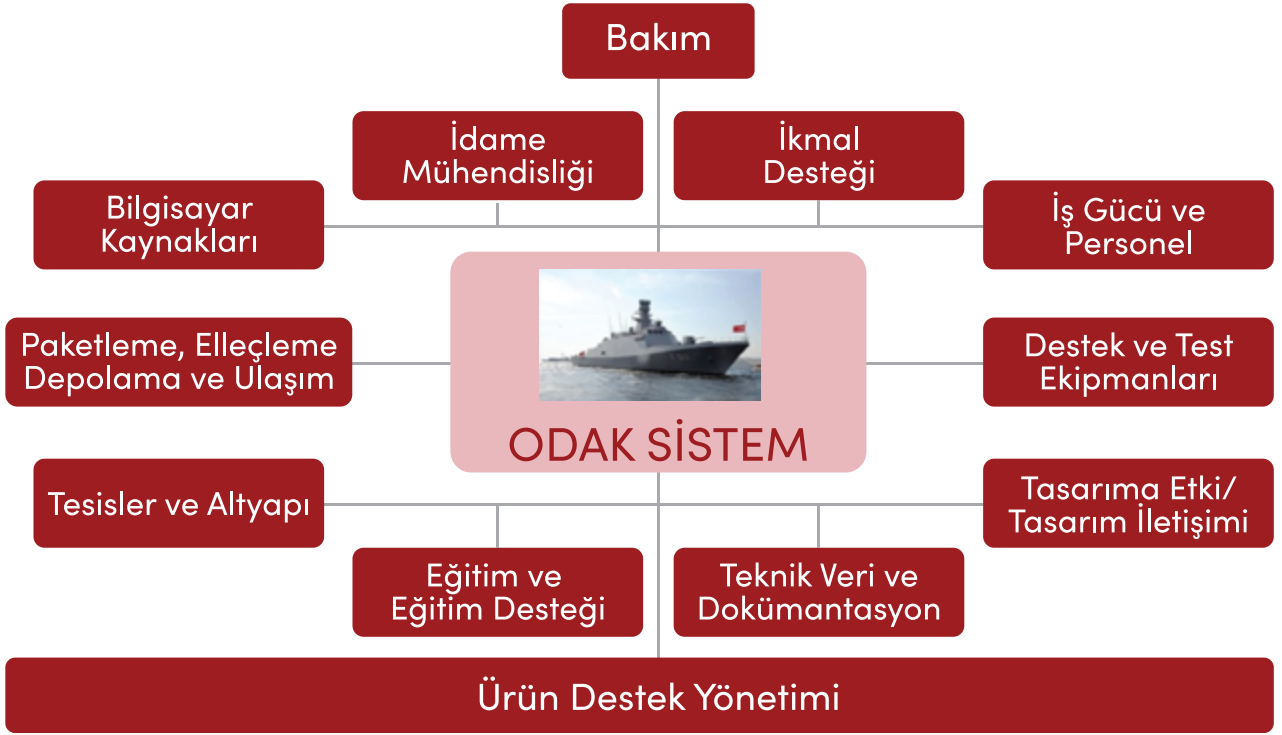
Sistem Ömür Devri Yönetimi Safhaları

- Savunma ve güvenlik sistemlerinin harbe/göreve hazırlık seviyesini maliyet etkin olacak şekilde yüksek oranlarda tutmak amacıyla tüm paydaşların sistem ömür devri yönetiminde rol ve sorumlulukları çerçevesinde birlikte hareket etmesi,

- Savunma sistemlerinin/platformlarının yüksek harbe hazırlık seviyesinde maliyet etkin olarak kullanımı ve idamesi,
- Sistemlerin tasarımı sırasında alınan kararların kullanım ve destek safhaları üzerindeki etkisinin hesaba katılması,
- Maliyet hesaplarının tedarik maliyeti ile sınırlı kalmaması, ömür devri maliyetinin de dikkate alınarak yıllara sâri bütçelerin yapılması,
- Analizlere dayalı ürün destek stratejilerinin geliştirilmesi,
- Savunma sistemleri için ömür devrinin ilk safhalarından itibaren performans parametrelerinin belirlenmesi ve uygun kontrol mekanizmaları ile bu parametrelerin sürekli izlenmesi,
- Kamu-özel sektör iş birliklerinin tesis edilerek mevcut kaynakların etkin ve verimli kullanılması,
- Menşesine bakılmaksızın savunma ve güvenlik sistemlerinin/platformlarının lojistik desteğine yönelik faaliyetlerin yurt içi kaynaklar vasıtası ile gerçekleştirilmesi,
- Tüm paydaşların kendi öz yeteneklerine odaklandığı çözümlerin ortaya konulması ve ömür devri ve lojistik konularında sektör firmalarının yeterli bilgiye sahip olması,
- Sistem ömür devrinin tamamında özel sektör imkân ve kabiliyetlerinden azami derecede istifade edilmesi,
- Sistemlerin kullanım ve desteğine (bakım, idame, vb.) ilişkin baştan yapılacak planlamalar ve/veya geri bildirimler çerçevesinde kritik alt sistem ve bileşenlerin yurt içinde tasarlanmasına ve üretilmesine yönelik çalışmalar yapılması,
- Programların/projelerin erken safhalarından itibaren ihtiyaç, kullanıcı, tedarik ve idame makamlarının birlikte çalışmalarının sağlanması,
- Program yönetimi anlayışı esas alınarak tedarik projesi ile envantere teslim edilen sistemlere ilişkin lojistik destek sözleşmelerinin, sistemlerin envantere girişi ile başlatılması ve/veya idame makamlarınca gerçekleştirilecek lojistik destek faaliyetlerinin projelerin erken safhalarından itibaren planlanması,
- Program/proje içi ve programlar/projeler arası etkin bir geri bildirim mekanizmasının kurulması

Yukarıda belirtilen ilke ve esaslar çerçevesinde sistem ömür devri yönetimi yaklaşımının savunma ve güvenlik programlarında/projelerinde uygulanabilmesi amacıyla SSB çatısı altında faaliyet göstermek üzere Türk Savunma Sanayii Ömür Devri Yönetimi Platformu (TSSÖDYP) 13 Ekim 2017 tarihinde kurulmuştur. Söz konusu platform tarafından Millî Savunma Bakanlığı ve ilgili birimleri, Genelkurmay Başkanlığı, Kara Kuvvetleri Komutanlığı, Deniz Kuvvetleri Komutanlığı, Hava Kuvvetleri Komutanlığı, Jandarma Genel Komutanlığı, Sahil Güvenlik Komutanlığı, Emniyet Genel Müdürlüğü (EGM), TÜBİTAK, SASAD, üniversiteler ve savunma sanayii firmalarının katılımı ile aşağıda isimleri yer alan 16 adet doküman hazırlanmıştır:

1. Sistem Ömür Devri Yönetimi Rehberi (Ana Çerçeve)

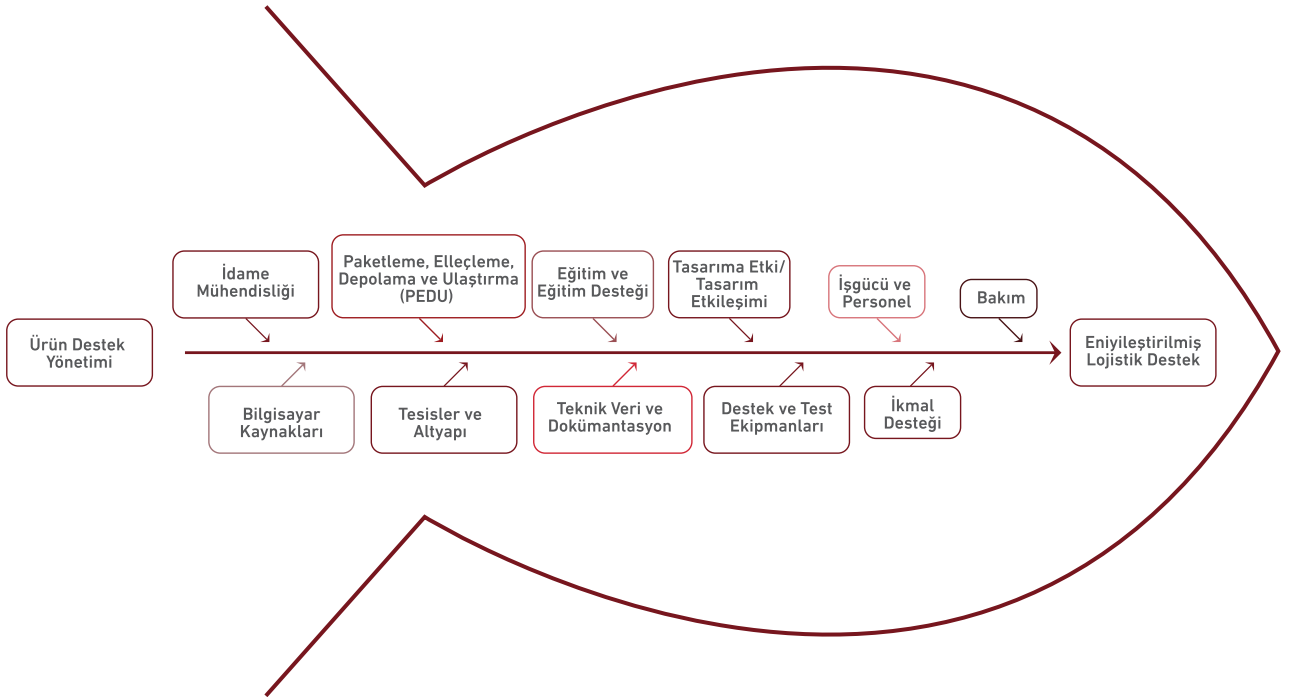


Sistem, Odak Sistem ve Destek Unsurları

2. Sistem Ömür Devri Yönetimi Süreçleri Rehberi

3. Ürün Destek Stratejileri ve Modelleri Rehberi

4. Entegre Lojistik Destek Rehberi



Entegre Lojistik Destek Elemanları

5. Entegre Lojistik Destek İsterleri Hazırlama Rehberi
6. Lojistik Destek Analizleri ve Kayıtları Rehberi
7. Tedarik Zinciri Yönetimi Rehberi
8. Sistem Ömür Devri Yönetiminde Demodelik Yönetimi Rehberi
9. Kullanım ve Destek İhtiyaçları Çerçevesinde Yerlileştirme/Millileştirme Rehberi
10. Kullanım ve Destek Safhaları Kalite Yönetimi Rehberi
11. Sistem Ömür Devri Yönetiminde Konfigürasyon Yönetimi Rehberi
12. Teknik Yayın Hazırlama Rehberi
13. Eğitim ve Eğitim İhtiyaçları Rehberi
14. Sistem Ömür Devri Yönetimi Terminolojisi
15. Kodlandırma ve Sınıflandırma Bilgi Kitapçığı
16. ASD/AIA Entegre Lojistik Destek Spesifikasyonları Seti Tanıtım Kitapçığı



TSSÖDYP Tarafından Hazırlanan Dokümanlar, Etkileşimi ve Sorumlu Makamlar

TSSÖDYP dokümanlarına SSB web sayfasındaki TSSÖDYP Portalinin TSSÖDYP Kütüphane kısmından veya https://tssodypwiki.ssb.gov.tr/index.php/TSS%C3%96DYP_Anasayfa adresinden kamuoyuna açık şekilde ulaşılabilir.

TSSÖDYP çalışmalarına ihtiyaç duyulan alanlarda devam edilmekte olup, kamu ve özel sektör temsilcilerinin katılımı ile doküman setinin genişletilmesi planlanmaktadır.

Ülkemizin geldiği noktada savunma ve güvenlik alanında görev alabilecek firma/kurum/ kuruluşların sayısı ve çeşitliliği artmış olup, sundukları ürünlerin tesliminden sonra da ihtiyaç makamlarına/kullanıcı makamlara ömür devri ve lojistik destek konularında hizmet vermesi ve firmalarımızın bu yeteneklerini sürdürmesi büyük önem arz etmektedir.

Platformların/sistemlerin konfigürasyon kalemleri içerisinde yer alan alt sistem/teçhizat/malzemeleri tasarlayan ve üreten firmaların ömür devri ve lojistik konularında kabiliyete ve uygulama yapabilme yeteneğine sahip olması gerekmektedir. Bu itibarla, KOBİ'ler dâhil sektördeki tüm firmaların;

- MSB, SSB ve diğer kamu kurumlarına verdikleri ürün/hizmetler için ömür devri ve lojistik konularında bilgi birikimi ve uygulama yeteneğine sahip olması,
- Savunma ve güvenlik ürünlerinin pazarlama ve satışlarında ömür devri yönetimi ve lojistik destekle ilgili konuların da yer alması ve bu konuda uluslararası standartlara uygun çözümler sunması,
- Türk Silahlı Kuvvetleri'ne, güvenlik güçlerine veya ihraç edilen ülkelerdeki savunma ve güvenlik kurumlarına ürünlerin/hizmetlerin tesliminden sonra da ömür devri yönetimi ve lojistik destek sağlama konularında hizmet sürekliliğini sağlaması

güçlü ve etkili bir savunma sanayii için önem arz etmektedir.

2024-2028 yılları arasında lojistik destek ve ömür devri yönetimi faaliyetleri kapsamında geliştirilmesi ve uygulanması önem arz eden konular aşağıda belirtilmektedir:

- Geniş katılımlı eğitim çalışmaları gerçekleştirilerek, TSSÖDYP çalışmalarının ilerletilmesi ve lojistik konularda sanayi kabiliyetlerinin ihracatı destekleyecek şekilde geliştirilmesi,
- Savunma ve güvenlik sektöründeki tedarikçi/alt yüklenici/entegratör/ana yüklenici firmaların gerçekleştirecekleri ihracatlardaki lojistik destek/ürün destek paketlerinin, ürünlerin tasarım ve geliştirme aşamasında TSSÖDYP dokümanlarına göre düzenlenmesi ve bu sayede yurt içi/yurt dışı ürün satışlarında tedarik/kullanıcı makamlara sunulabilir kabiliyette olması,
- Satış sonrası hizmetler kapsamında da yıllara sâri olarak lojistik destek hizmetinin sektörümüzdeki üretici veya lojistik destek sağlayan firmalarımız tarafından sağlanabilir olması,
- Dünyadaki savunma ve güvenlik projelerindeki lojistik ve ömür devri konusundaki uygulamaların takip edilerek, bu konudaki gelişmelerin TSSÖDYP dokümanlarına yansıtılması,

- Savunma sanayiinin teknolojik derinliğinin ve yerlilik oranının artırılması, yurt dışı bağımlılığın mümkün olan en düşük seviyede tutulması ve savunma sanayii ekosisteminin sürdürülebilirliğinin sağlanması için ihtiyaç duyulan lojistik ve ömür devri alanlarında yeni çalışma gruplarının oluşturulması ve lojistik destek ürünlerinin, uluslararası rekabet dikkate alınacak şekilde hazırlanması,
- Gerçekleştirilecek tüm program/projelerde ömür devri yönetimi ve lojistik hususlarda birlikte çalışma kültürünün geliştirilmesi, uygun çözümler sunma kabiliyetinin artırılması ve harekât alanlarında lojistik etkinliğin sağlanması,
- Savunma ve güvenlik alanındaki ürünlerin, lojistik destek/ürün destek paketlerini içerecek şekilde uluslararası pazara sunulmasının sağlanması,
- Yerli ve millî firmaların ürünlerinin/hizmetlerinin uluslararası görünürlüğünün sağlanması için, NATO ve diğer kodlandırma sistemlerine dâhil olmasının sağlanmasına yönelik çalışmalarının yapılması.
- İhtiyaç makamları, kullanıcı makamlar ve bakım-idameden sorumlu makamlar ve diğer karargâh yöneticileri ile ana yüklenici firmaların sistem mühendisliği ve entegre lojistik destek sorumlularının katılımı ile teslimat sonrası desteklenebilir ve sürdürülebilir sistemlerin/platformların tasarlanması, geliştirilmesi, üretimi, kullanımı, lojistik desteğinin sağlanması ve envanterden çıkarılmasına ilişkin hususları kapsayan “Ömür Devri Yönetimi Yol Haritası”nın hazırlanması,
- Yerli ve milli ürünlerde standartlaşma sürecinin kapsamı ve yönteminin belirleneceği, bilhassa ihtiyaç makamlarının kullanıcı ve bakım-idame sorumluları ile yüklenici firmalarımızdan sistem mühendisleri, lojistik destek mühendisleri ve proje yöneticilerinin katılımı ile “Yerli ve Milli Savunma Sanayii Ürünlerinde Standartlaşma Yol Haritası”nın hazırlanması

hedeflenmektedir.

7. KALİTE-TEST VE SERTİFİKASYON STRATEJİSİ

SSB tarafından yürütülmekte olan kalite, test ve sertifikasyon faaliyetleri, “paydaşlarla iş birliği ve koordinasyon içerisinde, ihtiyaç makamlarına yüksek kalite anlayışı ile zamanında, güvenilir ürün ve hizmet sağlanması” ilkesi doğrultusunda yürütülmektedir. Bu kapsamda, yürütülen faaliyetler aşağıda yer almaktadır.

Kalite Faaliyetleri

Sözleşmeler kapsamında yürütülen kalite faaliyetleri kapsamında;

- Kalite ve konfigürasyon faaliyetlerini ana hatları ile tanımlayan kalite planı ve konfigürasyon yönetim planları oluşturulmaktadır.
- Yüklenici ve alt yüklenici firmalarda SSB ofisleri kurularak bu ofislerde görevlendirilen kalite güvence temsilcileri vasıtası ile kalite güvence, konfigürasyon yönetimi ve test faaliyetlerinin gerçekleştirilmesi sağlanmaktadır.
- Yüklenici ve alt yüklenicilerin projeler kapsamındaki kalite ve konfigürasyon yönetimi süreçlerini denetlemek ve uygunsuzluklara erken müdahale edebilmek amacıyla firma denetimleri gerçekleştirilmektedir.



Diğer taraftan, sektörde yer alan firmalarımız yönetim sistemleri konusunda hâlihazırda belirli bir olgunluğa ulaşmış olup, uzmanlık alanlarına göre;

- Kalite yönetim sistemleri konusunda ISO 9001, AQAP 2110, AQAP 2131, AQAP 2210 ve AS 9100 standartlarına,
- Konfigürasyon yönetimi konusunda ise MIL-STD 973 ve EIA 649-1 standartlarına

uygun olarak faaliyetlerini gerçekleştirmektedir.

Test Faaliyetleri

Sözleşmeler kapsamında yer alan gereksinimlerin doğrulanması ve ürünlerin ihtiyaç makamlarının envanterine alınması faaliyetleri kapsamında;

- Yapılacak testlerin planlanması, test prosedürlerinin hazırlanması, tesis ve teçhizat ihtiyaçlarının belirlenmesi, testlerin yapılması ve raporlanması aktivitelerinde izlenecek teknik yönetim yaklaşımını tanımlamak amacıyla Test ve Değerlendirme Ana Planı (TDAP) oluşturulmaktadır.
- Gereksinimlerin doğrulama aşamaları ve doğrulama yöntemlerini tanımlamak amacıyla Teknik İsterler Doğrulama Matrisi (TİDM) hazırlanmaktadır.
- SSB tarafından onaylanmış TDAP'da belirlenmiş esaslar ve TİDM'de yer alan gereksinimler çerçevesinde hazırlanan test/kabul prosedürleri kullanılarak kalifikasyon, test ve kabul faaliyetleri gerçekleştirilmektedir.



IFF Test Faaliyetleri



Siper Test Faaliyetleri



MAM-L ve MAM-C Test Faaliyetleri

Sertifikasyon Faaliyetleri

Uygun görülen havacılık projeleri için Başlangıç Uçuşa Elverişlilik Sertifikasyonu faaliyetleri; SSB tarafından oluşturulan Sertifikasyon Kurulu, Paneller ve Organizasyon Onayı Ekibi vasıtasıyla yürütülmektedir. Başlangıç Uçuşa Elverişlilik Sertifikasyonu, yeni tasarlanan ve modifikasyona tabi tutulan ürünleri (hava aracı, parça, motor ve cihaz) içermektedir. Bu kapsamda, yapılan denetimler ve değerlendirmeler sonucunda uygun bulunması halinde; süreç için Tasarım Organizasyon Onayı (T00) Belgesi ve/veya Üretim Organizasyon Onayı (Ü00)

Belgesi, ürünler için Uçuş izni, Tip Sertifikası, Tip Sertifikası Değişikliği, Tamamlayıcı Tip Sertifikası ve Uçuşa Elverişlilik Sertifikası yayımlanmaktadır. Organizasyon Onayı için EASA Part 21 veya EMAR 21 standartları; hava aracının uçuşa elverişlilik sertifikasyonu için ise sivil ve/veya askerî standartlar (EASA, FAA, MIL-HDBK-516 vb.) kullanılmaktadır.



Hürjet Projesi



C-130 Erciyes Projesi

Planlanan Faaliyetler

2024-2028 yılları arasında, savunma sanayii ekosisteminde kalite ve konfigürasyon faaliyetleri kapsamında sürdürülebilirliğin sağlanabilmesi ve paydaşlarla iş birliği ve koordinasyon içerisinde ihtiyaç makamlarına yüksek kalite anlayışı ile teknolojik gelişmelere uygun olarak zamanında ve güvenilir ürün teslim edilebilmesi için aşağıdaki çalışmaların yürütülmesi planlanmaktadır:

- Sektörde yer alan firmalarımız, kalite yönetim sistemleri konusundaki yetkinliklerinin artırılması amacıyla, kendi uzmanlık alanlarına uygun bir şekilde ilgili ve güncel kalite yönetim sistemi belgelerini almaya yönlendirilecektir. Bu çerçevede, konfigürasyon yönetimi konusunda geçerliliğini yitirmiş olan MIL-STD-973 yerine EIA 649-1 standardının kullanılması; kalite yönetimi konusunda ise AS 9100 standardının veya muadillerinin kullanımının yaygınlaştırılması sağlanacaktır.

- Sözleşmeler kapsamında gerçekleştirilen kabul faaliyetlerinin daha verimli hale getirilmesi hedeflenecek; bu kapsamda, üretim süreçlerindeki uygunsuzluklara erken müdahale edebilme yetkinliğimizin artırılması amacıyla firmalarımızda kurulu bulunan SSB Ofis organizasyonları güçlendirilecektir. Bununla birlikte, imzalanmış sözleşmeler kapsamında yüklenici ve alt yüklenici denetimleri de yoğunlaştırılacaktır.
- Kalite, test ve sertifikasyon alanında çalışan Başkanlığımız nitelikli insan kaynağı kapasitesini artırmak amacıyla, gerekli eğitim ihtiyaçlarının SSB Akademi ve eğitim veren ilgili dış paydaşlar ile iş birliği içinde karşılanması planlanmaktadır.
- Savunma sanayiinde kalite, test ve sertifikasyon kültürünün artırılması, sorun ve çözüm önerilerinin görüşülmesi, ihtiyaçların belirlenmesi ve karşılıklı bilgi alış verişinde bulunulması amacıyla belirli aralıklarla sektörde yer alan paydaşlarımız ile odak gruplar aracılığıyla çalışmalar gerçekleştirilecektir.
- Oluşturulmuş olan yerli test altyapı envanterinin güncel tutulması sağlanacaktır.
- Test ve değerlendirme faaliyetlerinde ISO 17025'e göre akredite laboratuvarların/test merkezlerinin kullanımının yaygınlaştırılması ve özellikle çevre koşulu ve EMI\EMC testlerinin TÜRKAK akreditasyonunu haiz laboratuvarlarda gerçekleştirilmesi hedeflenecektir.
- Uçuşa elverişlilik sertifikasyonu kapsamında altyapı ve yetkinlik oluşturulmasına yönelik çalışmalar yapılacaktır.



2. BÖLÜM



SEKTÖR STRATEJİLERİ

Savunma sanayimizin ulaştığı seviye doğrultusunda savunma sanayii sektör stratejileri aşağıdaki gruplandırma ile ele alınmıştır.

1. Mühimmat ve Füze Sektörü Stratejisi

- 1.1. Klasik ve Güdümlü Mühimmatlar
- 1.2. Seyir ve Taktik Füzeler
- 1.3. Denizaltı Savunma Harbi Sistemleri
- 1.4. Tanksavar Silah Sistemleri ve Mini Akıllı Mühimmatlar

2. Mühimmat Kimyasalları Sektörü Stratejisi

3. Silah Sektörü Stratejisi

- 3.1. Hafif Silahlar
- 3.2. Ağır Silahlar
- 3.3. Yeni Nesil Silah Sistemleri

4. Hava Savunma Sektörü Stratejisi

5. Uçak Sektörü Stratejisi

6. Helikopter Sektörü Stratejisi

7. Kara Araçları Sektörü Stratejisi

8. Deniz Araçları Sektörü Stratejisi

9. Motor ve Güç Aktarma Sistemleri Sektörü Stratejisi

- 9.1. Türbin Motorlar
- 9.2. İçten Yanmalı Motorlar, Güç Aktarma Sistemleri ve Hibrit Tahrik Sistemleri

10.Muhabere, Elektronik ve Bilgi Sistemleri (MEBS) Sektörü Stratejisi

10.1. Modelleme ve Simülasyon Sistemleri

10.2. Elektro-Optik Sistemler

10.3. Komuta Kontrol ve Haberleşme Sistemleri

11.Elektronik Harp ve Radar Sistemleri Sektörü Stratejisi

11.1. Elektronik Harp Sistemleri

11.2. Radar Sistemleri

12.Siber Güvenlik ve Bilişim Sektörü Stratejisi

12.1. Siber Güvenlik

12.2. Yapay Zekâ

13.Otonom ve Robotik Sistemler Sektörü Stratejisi

13.1. İnsansız Hava Araçları

13.2. İnsansız Kara Araçları

13.3. İnsansız Deniz Araçları

13.4. Robotik Sistemler

14.Uzay Sektörü Stratejisi

14.1. Uydu ve Uzay Sistemleri

14.2. Uydu Fırlatma Sistemleri

15.Koruyucu Teçhizat Sistemleri Sektörü Stratejisi

15.1. Personel ve Yapısal Balistik Koruyucu Ekipmanlar

15.2. Entegre Tesis Güvenlik Sistemleri

15.3. El Yapımı Patlayıcılarla Mücadele Sistemleri

15.4. Araç Koruyucu Zırhlar

Yukarıda yer alan her alt sektör, “Mevcut Durum ve Genel Değerlendirme”, “Sektör Derinliğinin Artırılması ve Sürdürülebilirliğin Sağlanması” ve “Sektörel Stratejik Amaçlar, Hedefler ve Faaliyetler” olmak üzere 3 başlık çerçevesinde ele alınmıştır:

- Mevcut Durum ve Genel Değerlendirme başlığı içerisinde; sektörün mevcut durumu ve genel değerlendirmesi yapılarak ulaşıldığı seviye açıklanmaktadır.
- Sektör Derinliğinin Artırılması ve Sürdürülebilirliğin Sağlanması başlığı içerisinde; “Savunma sanayimizin teknolojik derinliğinin ve yerlilik oranının artırılması, yurt dışı bağımlılığının mümkün olan en düşük seviyede tutulması, savunma sanayii ekosisteminin sürdürülebilirliğinin sağlanması” ilkesi doğrultusunda yapılacak işler, yerleştirilecek sistemler, alt sistemler, bileşenler ve teknolojiler ile sektörün beş (2024-2028) yıl içerisinde ulaşmayı hedeflediği seviye açıklanmıştır.
- Sektörel Stratejik Amaçlar, Hedefler ve Faaliyetler başlığı çerçevesinde; bir önceki başlıkta (Sektör Derinliğinin Artırılması ve Sürdürülebilirliğin Sağlanması) belirtilen seviyeye ulaşmak ve bu başlık altında yazdığımız sistemlerin, alt sistemlerin, bileşenlerin ve teknolojilerin yerleştirilmesi için somut olarak yapacağımız çalışmalar “Sektörel Stratejik Amaçlar”, “Sektörel Hedefler” ve “Faaliyetler” olarak belirtilmektedir.



1. MÜHİMMAT VE FÜZE SEKTÖRÜ STRATEJİSİ



1.1. KLASİK VE GÜDÜMLÜ MÜHİMMAT

A. Mevcut Durum ve Genel Değerlendirme

Mühimmat sektörü, klasik ve güdümlü mühimmat/güdümlü kitleri olarak iki ana başlık çerçevesinde ele alınmaktadır. Son yıllarda; hafif/orta/ağır sınıf olarak tanımlanabilecek kara mühimmatı ile bileşenlerinin ve hava mühimmatı alanında güdümlü kitleri ile bileşenlerinin tasarım, geliştirme, kalifikasyon ve seri üretim kabiliyetlerinin yurt içinde önemli oranda kazanılması sonucunda, bu kapsamdaki ihtiyaçlar azami seviyede yerli yüklenicilerden karşılanmakta olup istisnai durumlarda yurt dışından tedarik yöntemi tercih edilmektedir.

Klasik mühimmata yönelik ihtiyaçlar, günümüze kadar çoğunlukla belli üreticiler tarafından karşılanmış olup özel sektörde faaliyet gösteren firmaların da kabiliyetler kazanması ile kaynak çeşitliliği sağlanmıştır.



Örnek Klasik Mühimmat

Güdümlü mühimmat sektörü, güdümlü mühimmat ve güdümlü kitleri olmak üzere iki farklı kapsamda değerlendirilmektedir. Savaş uçaklarında kullanılan mühimmatın vuruş hassasiyetini artırmak amacıyla, genel maksat bombalarına giydirilen kitler, hâlihazırda yerli yükleniciler tarafından üretilmekte olup ihtiyaç makamlarına çok sayıda farklı tipte güdümlü kiti teslim edilmiştir.



Kanatlı Güdümlü Kiti

Diğer taraftan, önemli bir vurucu güç olan T-155 KM Fırtına Obüslerinde kullanılan 155 mm mühimmatın vuruş hassasiyetini artıracak olan güdüm sistemi mühimmata entegre edilmiş olup ilave kabiliyetler kazanılmasına yönelik çalışmalar devam etmektedir.

Hava mühimmatı kapsamında, savaş uçaklarının yanı sıra SİHA ve İHA'ların harekât alanında etkin kullanılmaya başlanması neticesinde, farklı özelliklere sahip güdüm kiti ve güdümlü mühimmat farklı platformlarda da kullanılmaya başlanmıştır.



Hassas Güdüm Kiti

Harp Başlığı

Harp başlıkları, teknoloji ile birlikte sürekli gelişim göstermektedir. Hedefte arzu edilen etkiler; delme, paralanma, yakma, parça tesiri, ısı, ışık, ses, sis vb. olarak değerlendirilmektedir. Bu kapsamda, farklı tiplerde ve yüksek etkinlikte harp başlıkları geliştirilmektedir.

Tapa Sistemleri

Tapa sistemleri, mühimmatın istenilen zamanda ve koşulda patlamasını ve sistemin güvende kalmasını sağlayan en önemli alt sistemlerdir. Hâlihazırda yerlileştirme çalışmaları başlatılmış olup çalışmalar devam etmektedir.

Güdüm Sistemleri

Güdüm sistemlerinde, alt sistem bazında çok sayıda millileştirme faaliyeti hayata geçirilmiştir. Özellikle KKS anteni/alıcısı ve ataletsel ölçü biriminde dışa olan bağımlılık önemli ölçüde giderilmiş olup, entegrasyon faaliyetleri devam etmektedir. Güdüm kitlerinin kanatçık tahrik ve kilit birimlerinde kullanılan DC motorlar ise yerli firmalar tarafından geliştirilmiş olup kalifikasyon süreçleri tamamlanarak güdüm kitlerinde yerini almıştır.



TEBER Güdüm Kiti

B. Sektörel Derinliğin Artırılması ve Sürdürülebilirliğin Sağlanması

Günümüz muharebe ortamında ortaya çıkan tehditlerin çeşitlilik göstermesi neticesinde, bu alanda kullanılmakta olan mühimmatın miktar ve çeşitliliğinde önemli artışlar meydana gelmiştir. Hem hava hem de kara platformlarında ve tek er ile kullanılan silahlarda çeşitliliğin artmasıyla beraber, bu platformlarda kullanılacak mühimmatın da eş zamanlı olarak geliştirilerek envantere kazandırılması önem arz etmektedir. Bu kapsamda başlatılan silah/platform projeleri takip edilerek ve geleceğin ihtiyaçları göz önünde bulundurularak mühimmat geliştirme projeleri planlanmaktadır.

Geliştirme projeleri kapsamında aynı zamanda, mevcut mühimmatın hedefteki etkisinin artırılmasına yönelik çalışmalar yürütülmesi de önem arz etmektedir. Hedefte yaratılacak etkinin artırılması, güdüm sistemleri, mühimmatın gövdesinde yapılacak değişiklikler ve tapalarla mümkün olmaktadır. Bu doğrultuda hedefteki etkinliğin artırılması için hâlihazırda başlatılan çalışmaların kapsamının genişletilerek yürütülmesi planlanmaktadır.

Diğer taraftan, insansız sistemlerin, harekât alanına dâhil olmasıyla güdüm kitlerinin önemi daha da artmıştır. Bu kapsamda, güvenlik güçlerimizin envanterinde bulunan SİHA/İHA'lara güdüm kitlerinin entegrasyonunun devam etmesi ile birlikte ihracat olanaklarının artacağı değerlendirilmektedir.

C. Sektörel Stratejik Amaçlar, Hedefler ve Faaliyetler

Sektörel Stratejik Amaç-1: Klasik ve güdümlü mühimmatta/güdüm kitlerinde sistem, alt sistem ve bileşen seviyesindeki ihtiyaçların maliyet etkin çözümlerle yurt içinden karşılanması.

Sektörel Hedefler:

- 1.1 İhtiyaç makamları tarafından farklı tip ve kalibrede, envantere daha sonra girecek olan platformlarda kullanılması öngörülen mühimmatın, maliyet etkin şekilde yerli imkânlarla geliştirilerek üretilmesine yönelik projelerin belirlenmesi,
- 1.2 Mühimmata ait kritik alt sistem ve bileşenlerin yurt içinde üretiminin teşvik edilmesi,
- 1.3 Savunma sanayii firmalarının geliştirdikleri alt sistem/bileşen seviyesindeki ürünlerin test ve kalifikasyon faaliyetlerine destek verilmesi,
- 1.4 Ürünlerin birim fiyatlarının düşürülmesi için, üretim yöntemlerinde iyileştirme yapılması ve/veya tasarım değişikliği yapılması için yükleniciler ile çalışmalar yürütülmesi,
- 1.5 Hafif silah mühimmatı bileşenlerinin iyileştirilerek üretilmesi ve/veya üretim kapasitesinin arttırılması.

Faaliyetler:

- a. Mühimmatın kritik bileşenlerinin üretim kapasitesinin artırılması desteklenecektir.
- b. Birçok platformda kullanılan ve gelecekte envantere girecek olan silahlarda kullanılması öngörülen orta sınıf mühimmat tiplerinin üretim altyapılarının geliştirilmesi desteklenecektir.
- c. Seri üretim süreci devam eden ürünlerde, birim maliyetlerin düşürülmesine ilişkin yüklenicilere ödevler verilerek kalifikasyon süreçlerine tedarik projeleri kapsamında destek sağlanacaktır.
- d. Yerli firmalar tarafından üretilen alt sistemlerin ve bileşenlerin sistemlere entegrasyonuna ilişkin çalışmalar takip edilecek, platform üreticileri ile alt sistem üreticileri bir araya getirilecek, test ve deneme faaliyetleri organize edilecektir.
- e. Hafif silah mühimmatı bileşenlerinin üretim kapasitesinin artırılmasına yönelik yüklenicilere ödevler verilecektir.

Sektörel Stratejik Amaç-2: Günümüzün ve geleceğin muharebe sahasında kullanıcının harekât ve ateş üstünlüğünü artıracak mühimmatın envantere kazandırılması.

Sektörel Hedefler:

- 2.1 Ağır sınıf mühimmatın hedefte yaratacağı etkiyi daha da artıracak özellikler kazandırılması,
- 2.2 Topçu mühimmatının hassas vuruş özelliğini artıracak yeni güdüm sistemlerinin geliştirilmesi,
- 2.3 Envantere kazandırılan sistemlerin harekât ortamındaki performansı takip edilerek iyileştirme ve kabiliyet artırımına yönelik faaliyetlerin yürütülmesi,
- 2.4 Yeni geliştirilecek mühimmatın İHA/SİHA/Dronlarda kullanılabilmesi amacıyla platform entegrasyonlarının desteklenmesi.

Faaliyetler:

- a. Ağır sınıf mühimmatının güdüm sistemlerinin çeşitlendirilmesine yönelik yeni projeler başlatılacaktır.
- b. Ağır silahlar ile hava mühimmatının hedefte oluşturacağı etkiyi artıracak harp başlığı ve tapa teknolojilerinin geliştirilmesine yönelik faaliyetler desteklenecektir.
- c. Güdüm kitlerinin kabiliyetlerinin artırılmasına yönelik projeler yürütülecektir.

Sektörel Stratejik Amaç-3: İnsanlı ve insansız platformlarda kullanılan hava mühimmatının teknolojik gelişmelere uyarlanarak harekât etkinliğinin artırılmasının sağlanması.

Sektörel Hedefler:

- 3.1 Hava mühimmatı ailesinin kabiliyetlerinin çeşitlendirilmesi,
- 3.2 Farklı güdüm özelliklerine sahip mühimmatın ve güdüm kitlerinin insanlı ve insansız platformlardan çok sayıda hedefe angajmanını sağlayabilecek kabiliyetlerin artırılması,
- 3.3 Güdüm sistemi bileşenlerinin kabiliyetlerinin artırılması.

Faaliyetler:

- a. Güdüm kiti ve güdümlü mühimmata farklı teknolojik güdüm sistemleri entegrasyonlarının sağlanmasına yönelik çalışmalar yapılacaktır.
- b. Güdüm kiti ve güdümlü mühimmatın ihtiyaç makamının kullanım konseptini çeşitlendirecek özelliklerde olması için çalışmalar yapılacaktır.
- c. İnsanlı ve insansız platformlardan çoklu atışa imkân verecek olan sistemlerine entegrasyon çalışmalarına devam edilecektir.
- d. Harekât ortamlarında sıkça karşılaşılan tehditlere yönelik alternatif çözümler üretilmesi amacıyla yeni teknolojiler takip edilecektir.

1.2. SEYİR VE TAKTİK FÜZELER

A. Mevcut Durum ve Genel Değerlendirme

Deniz ve Hava Kuvvetleri Komutanlıklarının ihtiyaçlarını karşılamak için geliştirilen ATMACA ve SOM füze sistemleri geçmiş dönemde envantere girmiş ve platformlarımızda kullanılmaya başlanmıştır. Ülkemizdeki seyir füzesi teknolojileri geliştirme çalışmaları, ATMACA ve SOM ailesi temel alınarak ÇAKIR, KARA ATMACA projeleri ile devam etmektedir.

Kara Kuvvetleri Komutanlığının ihtiyaçlarını karşılamak için, BORA, K+, TRLG-230 ve TAYFUN füze sistemleri geliştirilmiştir.

Seyir füzelerinde ve taktik füzelerde kullanılan teknolojiler büyük ölçüde benzerlik arz etmekle birlikte farklılaştıkları alanlar da bulunmaktadır. Genel olarak füze sistemleri ile ilgili kritik teknolojiler:

- Fırlatma sistemleri,
 - Hava solumalı turbo motorlar,
 - Yakıt, kademe ayırma,
 - Eyleyiciler,
 - Uçuş kontrol,
 - Seyrüsefer,
 - Ataletsel ölçüm birimi,
 - Küresel konumlandırma sistemleri (GNSS),
 - Altimetre,
 - Harp başlığı,
 - Emniyet/Kurma,
 - Kızılötesi görüntü elde etme ve işleme,
 - Aktif radar yayımı/analizi,
 - Veribağı,
 - Görev planlama,
 - Atış kontrol
 - İstikamet tespit sistemi,
 - Katı Yakıtlı Roket Motoru (KYRM) teknolojileri,
 - Yüksek sıcaklığa dayanıklı malzemeler
- başlıklarında incelenmektedir.



SOM Füzesi

Tüm füze projeleri performans, millîleştirme ve ömür devri boyunca maliyet etkin bir şekilde desteklenebilirlik hedefleri doğrultusunda gerçekleştirilmektedir.



ATMACA Füzesi

B. Sektör Derinliğinin Artırılması ve Sürdürülebilirliğin Sağlanması

Ülkemizde, seyir füzesi ve taktik füze sistemlerinde elde edilmiş olan yetkinliklerin derinliğinin artırılması ve sürdürülebilirliğin sağlanması için aşağıda belirtilen çalışmalar gerçekleştirilecektir:

- Mevcut ve planlanan projelerin başarıyla tamamlanabilmesini teminen, mevcut altyapıların geliştirilmesi için gerekli ve nitelikli iş gücünün büyütülmesi amacıyla gerekli adımlar atılacaktır.
- Yerli füze sistemlerimizi ihraç etme sürecinde, herhangi bir kısıtlamaya maruz kalmamak adına ithal bileşenlerin yerleştirilmesi çalışmaları yürütülecektir.
- Farklı performans yeteneklerine sahip füzelerde kullanılan, katma değeri yüksek teknolojilerin ortak kullanılması amacıyla çalışma yapılacaktır.
- Firma öz kaynakları ile geliştirme çalışmaları yürütülen füze projelerinin yakından takibine devam edilecektir.
- Seyir füzeleri ve taktik füze sistemleri ürün kırılımı yöntemiyle irdelenmiş olup, kritik olarak belirlenen turbojet motor/katı yakıtlı motor, ataletsel ölçüm birimi, kızılötesi dedektör, piroteknik gaz tankı, basınç regülatörü, pirovana jet yakıtı, yakıt transfer pompası, piroteknik kablo kesici, radar altimetre, patlayıcı civata, küresel konumlama sistemi (GNSS), karıştırma ve aldatmaya dayanıklı GNSS anteni, barometrik altimetre, basınçölçer, pitot tüpü, piroteknik pim çekici, güç dağıtım ünitesi, noktadan- noktaya veribağı, ağ tabanlı veribağı, servomotor ve çözücü bileşenlerinin millîleştirilmesi, seyir füzelerine entegrasyonu, millî bileşenli seyir füzelerinin seri üretim ve kabul faaliyetleri yürütülecektir.
- Füze sistemlerine ilişkin tekrarlanan ve tekrarlanmayan maliyetlerin minimize edilmesi için, maliyetler detaylı olarak incelenecektir. Gerekli görülen hallerde maliyet izlemeli sözleşme tipi kullanılacak olup, iş paketlerine ve ürünlerin birim maliyetlerine ilişkin, geçmişe yönelik bilgiler kullanılarak tutarlı ve sürekli iyileştirilen maliyet analizi yöntemleri uygulanacaktır.
- Füze sistemlerinin operasyonel olarak kullanılabilir olmasını temin etmek için mevcut atış kontrol sistemlerinin modernize edilmesi, platformdan bağımsız atış kontrol sistemlerinin tedarik edilmesi, görev planlama yazılımlarının güncellenmesi, otomatik hedef tespiti yazılımlarının güncellenmesi, test ve programlama cihazlarının ortak hâle getirilmesi faaliyetleri yürütülecektir.

C. Sektörel Stratejik Amaçlar, Hedefler ve Faaliyetler

Sektörel Stratejik Amaç-1: Seyir füzeleri ve taktik füze sistemlerinin yerlilik oranının, ihracat lisansına tâbi ithal bileşenlere gerek duyulmayacak şekilde artırılması.

Sektörel Hedefler:

- 1.1 Hâlihazırda kullanılan ithal turbojet tipi motorun yerine, yerli turbojet motorunun ATMACA ve SOM sistemlerine entegre edilerek kalifikasyon faaliyetlerinin yürütülmesi,
- 1.2 Hâlihazırda kullanılan ithal kızılötesi algılayıcı yerine yerli kızılötesi algılayıcının SOM sistemlerine entegre edilerek kalifikasyon faaliyetlerinin yürütülmesi,
- 1.3 Hâlihazırda kullanılan ithal ataletsel ölçüm birimi yerine yerli ataletsel ölçüm biriminin ATMACA ve SOM sistemlerine entegre edilerek kalifikasyon faaliyetlerinin yürütülmesi.

Faaliyetler:

- a. Yerli turbojet tipi motor ile ATMACA ve SOM sistemlerinin kalifikasyon faaliyetleri tamamlanacaktır.
- b. Yerli kızılötesi algılayıcı ile SOM sisteminin kalifikasyon faaliyetleri tamamlanacaktır.
- c. Yerli ataletsel ölçü birimi ile ATMACA ve SOM sistemlerinin kalifikasyon faaliyetleri tamamlanacaktır.

Sektörel Stratejik Amaç-2: Uzun menzilde sabit kara koordinatına saldırı yeteneğine sahip seyir füzesinin geliştirilmesi.

Sektörel Hedefler:

- 2.1 Hâlihazırda kullanılan yakıt, seyrüsefer, GNSS, görev planlama ve atış kontrol teknolojilerinin uzun menzil açısından geliştirilmesi,
- 2.2 Yeni geliştirilecek teknolojiler kullanılarak uzun menzilli seyir füzesinin geliştirilmesi,
- 2.3 Yeni geliştirilecek uzun menzilli seyir füzesinin kara platformuna entegre edilmesi.

Faaliyetler:

KARA ATMACA Projesi Sözleşmesi kapsamında:

- a. Uzun menzilli seyir füzesine hizmet edecek teknolojiler geliştirilecektir.
- b. Uzun menzilli seyir füzesi geliştirilecektir.
- c. Uzun menzilli seyir füzesi kara aracından fırlatılarak kalifiye edilecektir.

Sektörel Stratejik Amaç-3: TSK'nın ihtiyaçları doğrultusunda envanterdeki taktik mühimmat sayısı ve çeşitliliğinin artırılması.

Sektörel Hedef: Mühimmat üretim maliyetlerinin performanstan ödün verilmeden düşürülmesi.

Faaliyetler:

- Envanterde yer alan taktik füzelerin kritik bileşenleri millileştirilecektir.
- Mevcut altyapı etkin olarak kullanılacaktır.
- Maliyet etkin yeni füze projeleri başlatılacaktır.

Sektörel Stratejik Amaç-4: Taktik sistemlerin ağırlığının azaltılarak performanslarının iyileştirilmesi.

Sektörel Hedef: Kompozit gövdeye sahip taktik sistemlerin geliştirilmesi ve üretilmesi.

Faaliyetler:

- Yeni başlatılan projeler kapsamında kompozit gövde teknolojisi kazanılacaktır.
- Kompozit gövde üretim altyapısı kurulacaktır.

Sektörel Stratejik Amaç-5: Taktik füze sistemlerinin hava platformlarından atılabilir olması.

Sektörel Hedef: Geliştirilmekte olan sistemlerin konfigürasyon değişikliği en az seviyede tutularak hava platformlarından atılması.

Faaliyetler:

- 122 mm ve 230 mm füzelerin SiHA'dan atılabilmesine yönelik kalifikasyon çalışmaları tamamlanacaktır.
- Söz konusu mühimmatların farklı hava platformlarına uygun arayüzlerle entegrasyonuna yönelik testler tamamlanacaktır.
- KUZGUN turbojet füze sisteminin İHA'lardan atılabilmesine yönelik entegrasyon ve test faaliyetleri tamamlanacaktır.



TRLG-230 Füzesi

1.3. DENİZALTI SAVUNMA HARBİ SİSTEMLERİ

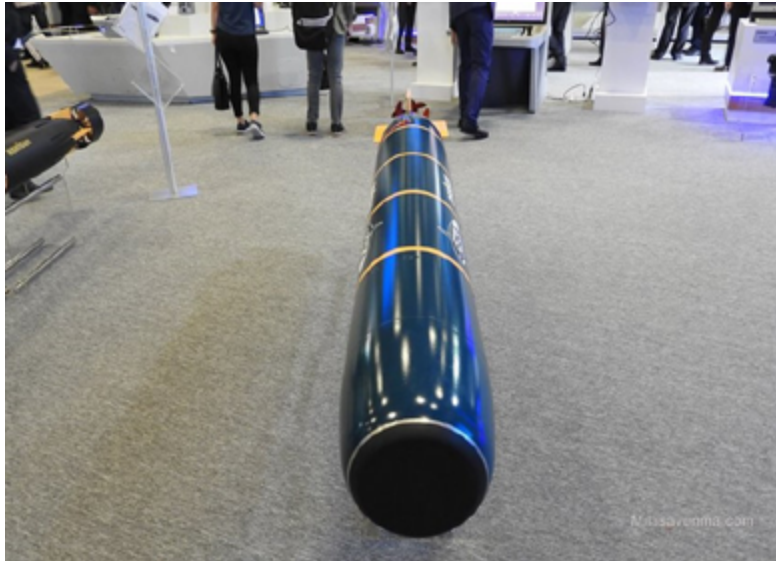
A. Mevcut Durum ve Genel Değerlendirme

Denizaltı savunma harbine yönelik AKYA, ORKA ve DSH Roketi ve Atıcı Sistem Tedariki Projeleri yürütülmektedir. AKYA Projesi kapsamında geliştirilen AKYA Ağır Sınıf Torpidosu'nun seri üretim faaliyetlerine başlanmış olup teslimatlar sürdürülmektedir. ORKA Projesi kapsamında geliştirilmekte olan hafif torpidonun tasarım faaliyetleri sürdürülmekte olup, proje kapsamında insansız deniz aracı ve insansız hava araçlarında kullanılabilen çok hafif torpidoya yönelik kullanım konsepti üzerinde çalışılmaktadır.



AKYA Ağır Sınıf Torpidosu

DSH Roketi ve Atıcı Sistemi Tedariki Projesi kapsamında, DSH atıcı sistemleri entegre edilmiş ve deniz kabul testlerinin başarıyla icra edilmesi sonrasında teslimatları yapılmıştır.



ORKA Hafif Sınıf Torpidosu

Denizaltı savunma harbi kapsamında geliştirilmiş/geliştirilmekte olan yetenekler aşağıda belirtilmiştir:

- Akustik başlık
- Harp başlığı
- Ataletsel ölçüm birimi
- Batarya
- Güdüm teli
- Sevk sistemi
- Manyetik sensör
- Dümen suyu dedektörü
- Pervane
- Kontrol tahrik sistemi

B. Sektör Derinliğinin Artırılması ve Sürdürülebilirliğin Sağlanması

AKYA Torpidosunun alt sistemlerinden olan akustik başlık, dümen suyu dedektörü, manyetik sensör, elektrik motoru, güdüm teli, harp bataryası gibi alt sistem/kritik birimlerin yerlilik oranlarının yüksek olması sebebiyle önümüzdeki dönemde seri üretimde sıkıntı yaşanmayacağı öngörülmektedir. Teknolojik üstünlük, sürdürülebilirlik ve maliyet etkinlik açısından lityum iyon tabanlı eğitim bataryasının yerleştirilmesine yönelik çalışmalar sürdürülmektedir. Ayrıca, bileşen seviyesinde de yerleştirme çalışmaları devam etmektedir.

ORKA hafif torpidosunun SİHA ve SİDA platformlarından atılabilmesi ile torpidonun kullanım kolaylığına ve sürdürülebilirliğine katkı sağlayacağı değerlendirilmektedir.

DSH roketi ve atıcı sisteminde, yurt dışına bağımlı olunan kritik bir bileşen bulunmamasından dolayı sürdürülebilirlik açısından bir risk öngörülmemektedir.

C. Sektörel Stratejik Amaçlar, Hedefler ve Faaliyetler

Sektörel Stratejik Amaç-1: Millî imkânlarla geliştirilmiş olan farklı denizaltı savunma harbi sistemlerinin Deniz Kuvvetleri Komutanlığı envanterine kazandırılması sonucunda, denizaltı ve su üstü tehditlerine karşı koyma yetkinliğinin artırılması.

Sektörel Hedefler:

- 1.1 ORKA Projesi ile mevcut denizaltı harbi silah sistemlerinin çeşitliliğinin artırılması,
- 1.2 AKYA Torpidosunun yerlilik oranının artırılması.

Faaliyetler:

- a. Geliştirme ya da seri üretim dönemi tamamlanmış olan AKYA, ORKA ve DSH Roketi ve Atıcı Sistem Tedariki Projelerinin türevleri ihtiyaç duyulması halinde geliştirilecektir.
- b. AKYA Projesi kapsamında lityum iyon batarya yerleştirilecektir.

Sektörel Stratejik Amaç-2: Denizaltı harbi ürün ailesinin ihracat faaliyetlerinin başlatılması.

Sektörel Hedef: Potansiyel alıcı ülkelerle sözleşme imzalanarak ürünlerimizin yurt dışına satışının sağlanması.

Faaliyetler:

- a. Torpidoların satış ve pazarlama faaliyetleri için gerekli destek verilecektir.
- b. Yurt içi ve yurt dışı fuarlarda ürün tanıtımına önem verilerek, faaliyetlere mümkün olduğunca katılım sağlanacaktır.

1.4. TANKSAVAR SİLAH SİSTEMLERİ VE MİNİ AKILLI MÜHİMMAT

A. Mevcut Durum ve Genel Değerlendirme

Tanksavar silah sistemleri, özellikle düşman unsurların zırhlı kara araçlarını bertaraf etmek amacıyla kullanılmakta olup, aynı zamanda beton korugan, hafif zırhlı araçlar gibi farklı hedef tiplerinin imha edilmesine yönelik de önemli faydalar sağlamaktadır.

Yürütülen farklı projeler ile kısa menzilli tanksavar silah sistemlerinin geliştirme faaliyetlerine devam edilmekte olup, orta ve uzun menzilli tanksavar silah sistemlerine yönelik seri üretim faaliyetleri ise sürmektedir.

Geliştirilen tanksavar sistemleri için kullanıcılardan gelen talepler doğrultusunda tasarım değişiklikleri, güdüm sistemi değişikliği ve harp başlığı alternatiflerinin geliştirilmesi gibi güncellemeler yapılmaktadır.

Tanksavar silah sistemlerinin Kara Kuvvetleri Komutanlığı envanterinde yer alan ATAK Helikopterine entegrasyonu tamamlanmış olup, operasyonel ortamda ve tatbikatlarda başarıyla kullanılmaktadır.

Tanksavar sistemlerinin, SSB tarafından yürütülen Kaideye Monteli CİRİT-UMTAS (KMC-U) Silah Sistemi Projesi kapsamında zırhlı kara araçlarına entegrasyonu gerçekleştirilmiş olup, Kara Kuvvetleri Komutanlığı envanterine teslimata devam edilmektedir. Söz konusu sistemler, kullanıcılar tarafından başarıyla kullanılmaya devam edilmekte ve olumlu geri bildirimler alınmaktadır.

Orta menzilli tanksavar silah sistemi olan OMTAS ise hem uçayak hem de Silah Taşıyıcı Araç (STA) üzerinden kullanılabilir. Füze ve Fırlatma Sistemi teslimatı devam etmektedir.



Orta Menzilli Tanksavar Silah Sistemi (OMTAS)

Portatif ve kısa menzilli bir tanksavar sistemi olan KARAOK Füzesinin geliştirme çalışmaları tamamlanmıştır. 2025 yılı itibariyle seri üretim teslimatlarına başlanacaktır.

KUZGUN füzesinin SİHA platformlarına entegrasyonuna ve testlerine yönelik faaliyetler sürdürülmektedir.



Kaideye Monteli CİRİT-UMTAS (KMC-U) Silah Sistemi

Mini Akıllı Mühimmat (MAM) geliştirme faaliyetleri operasyonel ihtiyaçlara binaen hızlı şekilde tamamlanmış ve seri üretime geçilmiştir. Türk Silahlı Kuvvetleri ve İçişleri Bakanlığı envanterinde çok sayıda MAM bulunmakta olup SİHA ve TİHA platformlarında aktif şekilde kullanılmaktadır.

BAYKAR ve TUSAŞ firmaları tarafından geliştirilen SİHA (TB-2, ANKA) ve TİHA (Akıncı, Aksungur) platformları, günümüzde MAM'ların kullanıldığı platformlardır. MAM ailesinin yeni üyesi olan MAM-T'nin de TİHA'lara entegrasyon çalışmaları tamamlanmış olup, sahada kullanılmaya başlanmıştır.



MAM-L Mühimmatı

Farklı ihtiyaçlar çerçevesinde MAM harp başlığı çeşitliliği de kısa sürede sağlanmıştır. MAM'ların yurt dışı satış ve pazarlama faaliyetleri de SİHA/TİHA platformlarıyla birlikte sürdürülmektedir.

Kazanılmış mühendislik tecrübesinin kullanılması, lojistik birlikteliğin sağlanması ve seri üretimde mümkün

olan en hızlı şekilde ürünlerin hazır hale getirilmesi açısından, tanksavar füzelerde ve mini akıllı mühimmatta yarı aktif lazer arayıcı başlık, ısıtılabilir pil, harp başlığı bileşenleri, sabit ve hareketli kanatçıklar gibi birçok alt sistem ortak olarak kullanılabilir.

Söz konusu alt sistemlere ilişkin yerleştirme çalışmaları SSB koordinesinde sürdürülmektedir. Daha önce yurt dışından tedarik edilen harp başlığı, arayıcı başlık, DC motor bileşenleri için yerleştirme faaliyetlerine devam edilmektedir.

Sürekli artan talepler sebebiyle ve ihtiyaçların en kısa sürede karşılanabilmesi amacıyla tanksavar ve mini akıllı mühimmat üretim altyapısı kapasitesi yaklaşık iki katına çıkarılmıştır.

B. Sektör Derinliğinin Artırılması ve Sürdürülebilirliğin Sağlanması

Arayıcı başlık dedektörü, harp başlığı bileşenleri, DC motor alt sistemlerinin yerleştirilerek seri üretime geçilmesine yönelik faaliyetler tamamlanmak üzeredir. Operasyon sahasında ihtiyaç duyulan daha uzun menzilli tanksavar füzelerin geliştirilmesine yönelik faaliyetler hızlı şekilde yürütülmektedir. Bu kapsamda UMTAS-GM füzesinin farklı arayıcı başlık alternatifleriyle envantere verilmesi planlanmaktadır.

Tanksavar füze ve silah sistemlerinin yakın dönemde insanlı ve insansız kara ve deniz platformlarına (SİDA, İKA vb.) entegrasyon faaliyetleri başlatılacaktır. Tanksavar füzelerinin çeşitliliğinin ve teslimat sayılarının artırılması hedefi doğrultusunda nitelikli insan kaynağı kapasitesinin geliştirilmesi için gerekli faaliyetler sürdürülecektir.

C. Sektörel Stratejik Amaçlar, Hedefler ve Faaliyetler

Sektörel Stratejik Amaç-1: Tanksavar, MAM ve KUZGUN füzesi entegrasyon faaliyetlerine devam edilmesi.

Sektörel Hedefler:

- 1.1 Farklı kara, hava, deniz ve SİHA platformlarına KUZGUN/UMTAS/LUMTAS füzesi veya MAM entegrasyonunun tamamlanması neticesinde, güvenlik güçlerimizin operasyonlarda farklı alternatiflere sahip olması,
- 1.2 Hem entegrasyon sürecinde hem de teslimat sonrası dönemde tanksavar ve MAM için kullanıcılara eğitim verilmesi ve ihtiyaç durumunda operasyonel destek sağlanması,
- 1.3 Envanterdeki çeşitliliğin ve teslimat sayısının artırılmasıyla birlikte, birim maliyetlerde iyileştirmenin sağlanması.

Faaliyetler:

- a. UMTAS/LUMTAS füzelerinin ATAK Helikopteri ve KMC-U Silah Sistemi entegrasyonu tamamlanmış olup kullanıcılardan alınan geri bildirimler vasıtasıyla platform ve füzelerde iyileştirme yapılması koordine edilecektir.

- b. KUZGUN füzesinin SİHA platformlarına entegrasyonuna ve testlerine yönelik sürdürülmekte olan faaliyetler tamamlanacaktır.



ATAK Helikopterinden Atılan UMTAS Füzesi

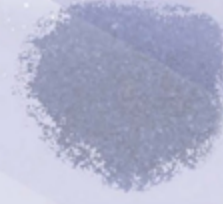
- c. Gelecek dönemde, farklı konseptlerdeki insansız kara araçlarına (İKA) tanksavar füze entegrasyonu yapılmasına yönelik faaliyetler koordine edilecektir.
- d. Silahlı insansız deniz araçlarına (SİDA) tanksavar füze entegrasyonuna yönelik projenin başlatılmasına yönelik gerekli adımlar atılmış olup, ilgili faaliyetlere başlanacaktır.
- platformlarından atılması.

Sektörel Stratejik Amaç-2: Tanksavar ve MAM ürün ailesinin ihracat faaliyetlerine hız kazandırılması.

Sektörel Hedef: Potansiyel alıcı ülkelerle sözleşme imzalanarak ürünlerimizin yurt dışına satışının sağlanması.

Faaliyetler:

- a. SİHA/TİHA platformlarına yönelik satış ve pazarlama faaliyetlerine gerekli teknik ve idari destek verilecektir.
- b. Yurt içi ve yurt dışı fuarlarda ürün tanıtımına önem verilerek, mümkün olduğunca faaliyetlere katılım sağlanacaktır.



2. MÜHİMMAT KİMYASALLARI SEKTÖRÜ STRATEJİSİ



A. Mevcut Durum ve Genel Değerlendirme

Patlayıcı kimyasallarının ve barut üretiminin millî mühimmat üretim sanayiinin odağında yer alan kritik öneme sahip olduğu bilinmektedir. Bu bileşenlerin üretimindeki aksamalar ve iyileştirmeler doğrudan mühimmata ve silah sistemi performansına, kuvvetin sahadaki üstünlüğüne, üretilen mühimmatın ihracat potansiyeline ve sürdürülebilirliğine yansımaktadır.

Mühimmatta tahrip, ateşleyici imlası, yakıt, piroteknik, katkı maddesi, oksitleyici gibi fonksiyonlarla kullanılmakta olan kimyasal alt bileşenler askeri sistemler için üç ana grupta ele alınmıştır.

- **Yüksek Güçlü Patlayıcılar (High Explosives):** Birincil ve ikincil patlayıcılar olmak üzere ikiye ayrılan ve enerjik malzeme özelliği taşıyan molekül patlayıcılardır. Mühimmatlarda; ana imla (tahrip, delici, parçalama), booster ve ateşleyici olarak belirli karışım formülasyonları (Kompozit Patlayıcı olarak) ile kullanımları mevcuttur.
- **Düşük Güçlü Patlayıcılar (Low Explosives):** Hafif, orta ve ağır sınıf mühimmatın sevk imlası (Barut) olarak kullanılan dumansız barut (Smokeless Powder) olarak tanımlanan veya roket yakıtlarında kullanılan enerjik malzemelerdir.
- **Kritik Kimyasallar:** Mühimmatta muhtelif fonksiyonlarla kullanılan, belirli özel isterleri olan ve kritik öneme sahip çoğunlukla inert (enerjik olmayan) organik, inorganik ve polimer yapılı kimyasallardır.



Minyatür Bomba Patlama Görüntüsü

PATLAYICILAR

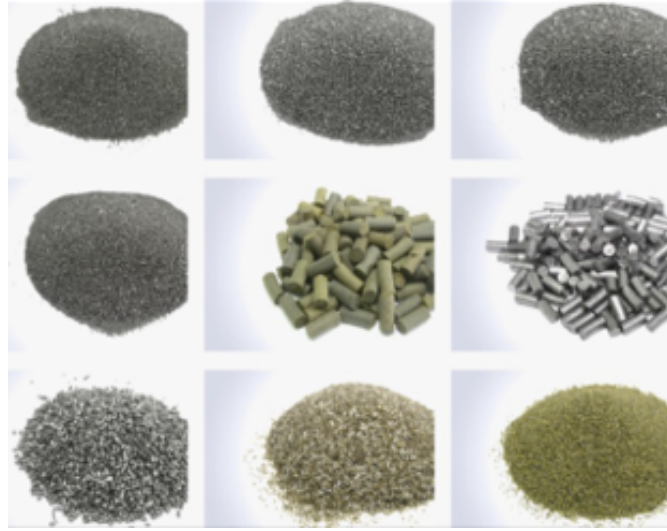
Mühimmat sektöründe kullanılan patlayıcıların önemli bir kısmı, geleneksel tahrip bileşenleri olan TNT, Comp-B gibi eritme-döküm patlayıcılardır. Etkinliği ve duyarsızlığı daha yüksek olan modern mühimmatta, ana imla ve buster malzemesi olarak RDX ve HMX içeren PBXN ön adlı dökme-kürleme ile üretilen plastik bağlı patlayıcılar kritik önem taşımaktadır. RDX ve HMX, bu patlayıcı karışımlarının etken enerjik bileşenleri olup geçtiğimiz yıllarda yerli üretimine yönelik yatırımlar yapılmıştır. Bu bileşenlerin yerli üretimi için TÜBİTAK MAM, ROKETSAN ve MKE A.Ş. ile KOBİ iş birliği tarafından çalışmalar başlatılmış ve söz konusu çalışmalar yakın dönemde sonuç vermiştir. Üretimler devam etmekte olup kapasitenin artırılması yönündeki çalışmalar sürdürülmektedir.



Örnek Kimyasal Ürünler (RDX ve HMX)

BARUT

Ülkemizde MKE A.Ş. barut üretiminde tek yetkin üretici konumundadır. Üretilen barutun büyük bölümünün hafif silah mühimmatı için kullanıldığı bilinmektedir. Yakın dönemde topçu mühimmatı ile kullanılan barut sistemleri de geliştirilmiştir.



Örnek Kimyasal Ürünler (Barut)

KRİTİK KİMYASALLAR

Kimyasal ihtiyaçlar konusunda paydaşlarla kapsamlı görüşmeler yapılmış ve mühimmat kimyasalları üretimi konusunda kabiliyet merkezleri tespit edilmiştir. Kimyasal üretimine yönelik çalışmalar devam etmektedir.

B. Sektörel Derinliğin Artırılması ve Sürdürülebilirliğin Sağlanması

Mühimmat kimyasalları ihtiyaçlarının karşılanabilmesi için mevcut kimyasal tesis ve işletme altyapısının güçlendirilmesi önem arz etmektedir. Bu tip kimyasalların özel üretim süreçlerine ihtiyaç duyması ve ihtiyaçların ticari kimyasal tesis normlarına göre düşük miktarda olması hususlarının, mühimmat kimyasalları sektörünün sürdürülebilirliği için göz önüne alınması gereken önemli faktörler olduğu değerlendirilmektedir.

Mühimmat sanayiinde gerekli kimyasalların temini sivil kimya sektöründeki bilgi birikimiyle, mevcut savunma sanayii firmalarının yetkinlikleriyle ve farklı tedarikçi geliştirme faaliyetleriyle oluşturulan üreticiler aracılığıyla sağlanabilir. Bu yöntemler incelendiğinde, ihtiyaçların karşılanabilirliği ve üretimin sürdürülebilirliğinin; işletme, verim, ölçek ekonomisi ve askeri/sivil sektörün faydalanabilmesi açısından kapsamlı bir şekilde değerlendirilmesi gerektiği belirlenmiştir.

Söz konusu üretimler için gerekli olan kimya tesislerinde küçük ölçekte geliştirilen ve tasarlanan üretim/sentez yöntemlerinin, pilot tesisler ile doğrulanması gerekmektedir. Bu süreçte fizibilite çalışmalarının efektif yapılması; bunun için de teknoloji kaynağına, tasarım detaylarına ve altyapıya ilişkin çalışmalara odaklanılmasının faydalı olacağı değerlendirilmektedir.

Bu itibarla sektörel derinliğin artırılmasının ve sürdürülebilirliğin sağlanmasının, bahse konu faktörlere yönelik çalışmalar yürütülmesiyle mümkün olabileceği değerlendirilmiş olup yurt içinde yeni üreticiler ekosisteme dâhil olmuş ve mühimmat kimyasalları alanında önemli aşamalar kaydedilmiştir.

C. Sektörel Stratejik Amaçlar, Hedefler ve Faaliyetler

Sektörel Stratejik Amaç-1: Mühimmat üretiminde kullanılan kimyasalların üretim altyapılarının geliştirilmesi.

Sektörel Hedefler:

- 1.1 Harp başlıklarında kullanılan patlayıcı ana dolgu malzemesi ve enerjik alt bileşenlerinin üretim kapasitelerinin artırılması,
- 1.2 Harp başlıklarında kullanılan patlayıcı ana dolgu malzemesi dışında kalan kritik kimyasal ve ham madde üreticilerinin çeşitlendirilmesi,
- 1.3 Topçu mühimmatında kullanılan barut bileşenlerinin üretim kapasitelerinin arttırılması,
- 1.4 Kimya sektör paydaşları arasında iş birliğinin güçlendirilmesi ve savunma sanayiine entegrasyonlarının sağlanması.

Faaliyetler:

- a. Patlayıcı ve kritik kimyasal bileşenlerin üretim çalışmaları takip edilerek, bu bileşenlerin çeşitli mühimmat sistemlerinde kullanılması amacıyla kalifikasyon faaliyetleri sürdürülecektir.

- b. Kritik kimyasalların üretiminin çeşitlendirilmesine yönelik projeler başlatılacak ya da iş birliklerinin kurulması maksadıyla ilgili taraflar ile protokoller imzalanacaktır.
- c. Hem savunma hem sivil sanayide kullanım alanı bulunan kimyasallar tespit edilerek, üretimlerde fizibilitenin artırılması konularında araştırmalar yapılacaktır.

Sektörel Stratejik Amaç-2: Kimyasal ve malzeme üretim proseslerine yönelik teknoloji geliştirilmesi, tesis tasarımı, kurulumu, donanımı ve işletmesine yönelik kabiliyetlerin güçlendirilmesi.

Sektörel Hedefler:

- 1.1 Kimyasal ürün geliştiren ve üretim yapan firmalar arasında sinerji sağlanması ve kaynakların mükerrer çalışmalardan ziyade, birbirini tamamlayan çalışmalara kanalize edilmesinin gerçekleştirilmesi,
- 1.2 Kurum/kuruluşların, kimyasal ve malzeme üretim proseslerine yönelik teknoloji geliştirme faaliyetlerine yönlendirilmeleri konusunda çalışmalar yapılması.

Faaliyetler:

- a. Paydaşlarla çalıştaylar ve toplantılar düzenlenerek, mükerrer çalışmaların önüne geçilmesi ve sinerjinin artırılması sağlanacaktır.
- b. Yurt içinde, kimya sektöründe faaliyet gösteren yerli firmaların kabiliyetleri incelenecek ve katkı sağlayacak olanlar tespit edilecektir.
- c. Laboratuvar, pilot ve büyük ölçekte üretimlerin geliştirilmesi ile tesisleşmenin artırılması ve eş zamanlı olarak uzmanlaşmış insan kaynağının güçlendirilmesi teşvik edilecektir.



3. SİLAH SEKTÖRÜ STRATEJİSİ



3.1 HAFİF SİLAHLAR

A. Mevcut Durum ve Genel Değerlendirme

Hafif silah sistemleri sektöründe; SSB tarafından, savunma ve güvenlik birimlerimizin ihtiyaçlarının yerli olarak karşılanması hedefiyle başlatılan çalışmalar neticesinde; muharebe ortamında, gece ve gündüz, her türlü arazi ve hava şartlarında hizmet edecek, gaz geri tepmeli, döner başlı kilitlemeli, 7,62 mm çapında modern bir piyade tüfeğinin (MPT-76) tamamen millî imkânlar ile geliştirilmesi ve üretilmesi sağlanmıştır.

Savunma Sanayii İcra Komitesi'nden alınan yetkiyle piyade tüfeğinin yurt içinde belirlenen kabiliyetli silah üreticilerinden istekli olanlar tarafından üretilmesi sağlanmıştır. Bu sayede, çoğunlukla tabanca ve av tüfeği gibi ürünleri üretebilme yeteneği bulunan firmalarımız piyade tüfeği üretebilir hale gelmiş ve edinilen tecrübe ve altyapı ile daha karmaşık yapıdaki makineli tüfeklerin üretilmesinin önü açılmış, çeşitli kalibrelerdeki makineli tüfek ihtiyacının yurt içinden karşılanması amacıyla SSB tarafından makineli tüfek geliştirilmesi ve tedarik edilmesine yönelik projeler başlatılmıştır.



7,62x51 mm Millî Piyade Tüfeği, MPT-76

Hafif silah sistemleri kapsamında;

- Yarı otomatik ve tam otomatik (makineli) tabancalar,
- Piyade tüfekleri,
- Keskin nişancı tüfekleri,
- Tüfek altı bomba atarlar,
- Hafif makineli tüfekler

yurt içi imkân ve yetenekler dâhilinde geliştirilmekte ve güvenlik birimlerimizin ihtiyacı doğrultusunda envantere kazandırılmaktadır.

B. Sektör Derinliğinin Artırılması ve Sürdürülebilirliğin Sağlanması

Savunma ve güvenlik birimlerimizin ihtiyacı doğrultusunda sektörde kazanılan kabiliyetlerden yararlanılarak geliştirilmesi planlanan hafif silah sistemleri ile sürdürülebilir bir rekabet ortamı yaratılarak yerli ve maliyet etkin çözümler ortaya konulması planlanmaktadır.

Hafif silah üretimi alanında yurt dışı bağımlılık konusunun sadece malzeme seviyesinde olduğu dikkate alındığında yüksek yerlilik oranlarıyla üretim sürecine devam edilmesi hedeflenmekte olup gelecek dönemde ihtiyaç duyulan hafif silahların tedarik faaliyetlerinin, dünyadaki gelişmeler de göz önünde bulundurularak gerçekleştirilmesi amaçlanmaktadır. Bu kapsamda önümüzdeki 5 yıllık dönemde ihracat potansiyeli bulunan ürünlerden; piyade tüfeklerinin, özellikle hafifleştirilmiş MPT-76 üretiminin hızlanarak sürdürülmesi, 5,56x45 mm çapındaki makineli tüfekler ve iyileştirilmiş 7,62x51 mm yarı otomatik keskin nişancı tüfeklerinin envantere kazandırılması hedeflenmektedir.

C. Sektörel Stratejik Amaçlar, Hedefler ve Faaliyetler

Sektörel Stratejik Amaç: Savunma ve güvenlik birimlerimizin hafif silah kapsamındaki ihtiyaçlarının yurt içi imkân ve kabiliyetler çerçevesinde karşılanması.

Sektörel Hedef: İhtiyaçların yurt içinden karşılanmasına yönelik sözleşmelerin imzalanması, tasarım, geliştirme ve tedarik süreçlerinin yürütülmesi ile kabul ve doğrulama faaliyetlerinin gerçekleştirilmesi.

Faaliyetler:

- Piyade tüfekleri ve özellikle hafifleştirilmiş MPT-76 kapsamında üretim ve teslimatlar hızlanarak sürdürülecektir.
- 5,56x45 mm çapındaki makineli tüfekler envantere kazandırılacaktır.
- İyileştirilmiş model 7,62x51 mm yarı otomatik keskin nişancı tüfekleri geliştirilecektir.
- Savunma ve güvenlik birimlerimizin ihtiyaç duyduğu çeşitli tip ve kalibredeki diğer hafif silah tedarikleri gerçekleştirilecektir.

3.2 AĞIR SİLAHLAR

A. Mevcut Durum ve Genel Değerlendirme

Savunma ve güvenlik güçlerimizin operasyonel sahada etkinliğini artıracak kara, hava ve deniz platformlarına uygulanabilir ağır silah sistemleri çözümlerinin, yerli imkân ve millî teknolojilerle geliştirilmesine yönelik olarak;

- Ağır makineli tüfekler,
- Toplar,
- Havanlar,
- Obüsler,
- Otomatik bomba atarlar,
- Güdüksüz tanksavarlar,
- Uzaktan komutalı silah sistemlerini

içeren geniş bir yelpazede, yurt içi ihtiyacı karşılayacak çözümler üzerinde çalışılmaktadır.

Ağır makineli tüfeklerin, piyadeler tarafından kullanılmasına yönelik çalışmalar devam etmekte olup, platformlarda kullanılacak olan NATO standartlarına uygun kalibrelerdeki yerli imkânlarla üretilmiş tüfeklerin kalifikasyonu tamamlanmış ve güvenlik güçlerimize teslimatlara başlanmıştır.



PMT 12,7 mm

Kara platformlarında hâlihazırda kullanılmakta olan farklı kalibrelerdeki toplara ilave olarak, kara ve hava platformlarının ihtiyacına yönelik, mevcut durumda yurt dışından tedarik edilen topların yerli imkânlar ile tasarlanıp üretilmesine yönelik projeler başlatılmıştır. 20, 25, 30 ve 35 mm tek ve çok namlulu silah sistemlerinin teslimatlarına önümüzdeki dönemde başlanması planlanmıştır.



PMT 7,62 mm

Envanterde bulunan ve yerli imkânlarla geliştirilmiş 60, 81 ve 120 mm havanların atışlarına sürat ve isabet sağlayan, hâlihazırda kullanılan aletlerin hatalarını ortadan kaldıran ve basit yapısı ile kullanıcıya kolaylık sağlayan tevcih ve atış kontrol sistemi prototipleri geliştirilmiş ve güvenlik güçlerimize teslim edilmiştir.



120 mm Havan Mobil Tevcih Cihazı

Operasyonel sahada yoğun bir şekilde kullanılmakta olan 155 mm obüslere ilâveten, havadan taşınabilir 105 mm obüs sistemi kalifikasyonu da tamamlanmış ve saha denemeleri için kullanıcıya teslim edilmiştir.



BORAN

Otomatik bomba atar sistemleri, yerli imkânlar ile üretilmekte olup envantere kazandırılmıştır.

Operasyonel ihtiyaçlara uygun şekilde, farklı kalibrelerdeki silah sistemlerinin entegre edilebildiği uzaktan komutalı silah sistemleri, kara ve deniz platformlarında kullanılmak üzere yerli imkânlar ile tasarlanıp üretilmiş ve ihtiyaç makamlarının kullanımına sunulmuştur.



STAMP-2

Bu bağlamda, ağır silah sistemlerindeki yerlilik oranları önemli ölçüde artırılmış, rafta hazır ticari ürünler dışında, sistem bileşenleri yönüyle ihracat lisansına bağlı yurt dışı bağımlılık asgari seviyeye indirilmiş, uygun tasarım ve üretim altyapısına sahip çok sayıda yerli yüklenici adayının yer aldığı sürdürülebilir bir ekosistem oluşturulmuştur.

Ayrıca, yerli imkânlar ile silahların tasarlanıp geliştirilmesi kadar, bu silahların uygun şekilde test edilmesi de önem arz etmektedir. Geçtiğimiz dönem içerisinde, önemli oranda üreticimiz, uluslararası standartlarda test yapılmasına olanak sağlayan kendi üretim test altyapılarını kurmuş ve bu kapsamda malzeme, balistik ve ergonomi gibi alanlarda bilgi birikimi edinmiş ve bu şekilde kullanıcılarımızın ihtiyaçları yüksek kalitede kalifiye edilmiş ürünler ile karşılanabilir hale gelmiştir.

Geçtiğimiz dönemde belirlenen, 40 mm çapa kadar olan silah sistemlerinin yerleştirilmesi hedefi kapsamında; yurt dışından yalnızca ihracat lisansı ile tedarik edilebilen, farklı kalibrelerde platforma entegre makineli tüfek ve topların, yerli ve millî imkânlar ile üretilmesine yönelik projeler başlatılmış ve bu sayede hem kullanıcılarımızın operasyonel ihtiyaçları karşılanmış hem de platform üreticilerimizin silah bağımlılığı nedeniyle yaşadıkları ihracat problemleri için bir çözüm alternatifi oluşturulmuş ve bunlara ek olarak fiyat ve performans yönüyle yurt dışı pazarlarda rekabet edebilen ihracat potansiyeli yüksek ürünlerin geliştirilmesi sağlanmıştır.

B. Sektör Derinliğinin Artırılması ve Sürdürülebilirliğin Sağlanması

Elde edilen kazanımların artırılarak sürdürülmesi ve tüm paydaşlarla birlikte, ihtiyaç makamlarının geleceğe dönük ihtiyaçlarını uygun maliyet ve yüksek kalite anlayışı çerçevesinde en hızlı şekilde karşılayacak ileri teknoloji çözümleri sunulmasına yönelik çalışmalar yürütülecektir.

Bu çerçevede;

- Yerli imkân ve millî teknolojilerle geliştirilmiş olan ağır silah sistemlerinin envantere girmesini müteakiben, operasyonel sahadan gelen kullanıcı geri bildirimleri doğrultusunda bu sistemlerin iyileştirilmesi, hafifletilmesi ve geliştirilmesi,
- Güvenlik güçlerimizi değişen savunma ve harekât konsepti çerçevesinde geleceğin muharebe sahasına en iyi şekilde hazırlayacak ağır silah sistemleri çözümlerinin çalışılması/projelendirilmesi,
- İleri teknoloji çözümlerinin konvansiyonel silahlar ile birleştirilmesi ve mevcut sistemlerin hareket kabiliyetinin artırılması

ile ilgili faaliyetler planlanacaktır.

C. Sektörel Stratejik Amaçlar, Hedefler ve Faaliyetler

Sektörel Stratejik Amaç-1: Geleceğin muharebe sahasına uyum sağlanması.

Sektörel Hedef: Değişen savunma ve harekât konsepti çerçevesinde, savunma ve güvenlik güçlerimizi geleceğin muharebe sahasına en iyi şekilde hazırlayacak ağır silah sistemleri çözümlerinin çalışılması/projelendirilmesi.

Faaliyetler:

- Mevcut sistemlerin otomatik/otonom kullanımına ilişkin çözüm alternatiflerinin değerlendirilmesine yönelik çalışma yapılacaktır.
- Mevcut sistemlerin atış isabet oranını artıran ve kullanıcı personel açısından kullanım kolaylığı ve zaman tasarrufu sağlayan atış kontrol sistemi çözümleri çalışılacaktır.

Sektörel Stratejik Amaç-2: Yüksek kalibreli top sistemlerinin özgün çözümlerle geliştirilerek envantere kazandırılması.

Sektörel Hedef: Platformlarda kullanılacak ağır silah sistemlerinin, yurt dışı bağımlılığının en aza indirilmesi.

Faaliyetler:

- Ağır sınıf taarruz helikopterine entegre edilecek taretli top sistemi, yerli ve millî imkânlarla geliştirilecektir.
- Millî muharip uçağa entegre edilecek top sistemi, yerli ve millî imkânlarla geliştirilecektir.
- Taktik tekerlekli zırhlı araçlarda ve sabit platformlarda kullanılacak top sistemi, yerli ve millî imkânlarla geliştirilecektir.

Sektörel Stratejik Amaç-3: Konvansiyonel sistemlerin, gelişen teknoloji ve değişen ihtiyaçlar ile uyumlandırılması.

Sektörel Hedef: İleri teknoloji çözümlerinin, konvansiyonel silahlar ile birleştirilmesi ve mevcut sistemlerin hareket kabiliyetinin artırılması.

Faaliyetler:

- Mevcut sistemlerin otomatik/otonom kullanımına ilişkin çözüm alternatiflerinin değerlendirilmesine yönelik çalışma yapılacaktır.
- Envantere teslim edilen/edilecek olan otomatik bombaatarlar, makineli tüfekler, obüsler ve havan atış kontrol sistemlerinde, kullanıcı denemelerini müteakiben gelen geri bildirimler doğrultusunda, gerekli hafifleştirmeler/iyileştirmeler/geliştirmeler yapılacaktır.

3.3 YENİ NESİL SİLAH SİSTEMLERİ

A. Mevcut Durum ve Genel Değerlendirme

Teknoloji ve tehdidin hızla değiştiği günümüzün muharebe ortamında, yeni nesil silah sistemlerinin, önümüzdeki dönemde sağlayacağı asimetrik üstünlük bakımından, öneminin daha da artacağı değerlendirilmektedir. Bu kapsamda, kullanıcıların ihtiyaçlarının yerli imkânlarla karşılanmasına yönelik çalışmalar önem arz etmektedir.

Bugün geldiğimiz noktada, elektromanyetik fırlatma sistemleri için teknoloji gösterim çalışmaları, farklı kurum ve kuruluşlar tarafından başarıyla tamamlanmış ve orta-uzun vadede taktik sahada kullanıma uygun bir ürün geliştirmeye yönelik çalışmalarda, önemli bir seviyeye ulaşılmıştır.

Lazer silah sistemleri için 20 kW mertebesinde, yüksek güçlü bir lazer silah sisteminin teknoloji gösterimi başarıyla tamamlanmış olup, kritik alt sistemlerden bir bölümü yerleştirilmiştir. 1,25 kW lazer çıkış gücüne sahip, araca monteli prototip bir sistem envantere kazandırılmıştır.

Mobil/sabit platformlarda kullanılabilecek şekilde, millî ve yerli imkânlarla geliştirilmiş 5 kW'a kadar farklı güç seviyelerinde lazer silah sistemlerinin geliştirilmesine yönelik projeler, farklı kullanıcı makamların ihtiyaçları doğrultusunda imzalanmıştır. Bu şekilde, belirtilen güçlerde kalifiye edilmiş bir lazer silah sistemleri ailesinin geliştirilmesi sağlanmış olacaktır.



Lazer Silah Sistemi

B. Sektör Derinliğinin Artırılması ve Sürdürülebilirliğin Sağlanması

Özellikle lazer silah sistemleri kapsamında, Savunma Sanayii Başkanlığı koordinasyonunda farklı kurum ve kuruluşlar nezdinde yürütülen çalışmalarda kaynak israfının önlenmesi ve mükerrerliklerin en aza indirilmesi sağlanacaktır. Tüm paydaşlarla iş birliği ve koordinasyon içerisinde bugüne kadar elde edilen kazanımlar da değerlendirilerek, daha yüksek güçlerde hareket ve beka kabiliyetine sahip sistemlerin geliştirilmesine yönelik çalışmalar sürdürülecektir.

Lazer silah sistemlerinde yurt dışı bağımlılığın en aza indirilmesi sağlanacaktır. Yeni nesil silah sistemleri alanında, dünyada yapılan teknolojik gelişmelerin yakından takibi yapılarak, tüm paydaşlarla birlikte teknolojinin ve tehdidin hızla değiştiği görülen geleceğin muharebe ortamı ile uyumlu çözüm alternatifleri üzerine çalışılacaktır.

C. Sektörel Stratejik Amaçlar, Hedefler ve Faaliyetler

Sektörel Stratejik Amaç-1: Yeni nesil silah sistemlerinin özgün çözümlerle geliştirilmesi.

Sektörel Hedef: Lazer silah sistemlerinde kullanılan alt sistem/bileşenlerin yerleştirilmesi ve bu kritik silah sisteminde yurt dışı bağımlılığının en aza indirilmesi.

Faaliyet: Millî ve yerli imkânlarla aşamalı olarak yüksek güçlü lazer güç kaynağı geliştirilecektir.

Sektörel Stratejik Amaç-2: Güvenlik güçlerimize yeni teknolojik çözümler sunularak muharebe alanında asimetrik üstünlüğün sağlanması.

Sektörel Hedef: Yeni nesil silah sistemleri alanında teknolojik gelişmelerin takibi ve paydaşların yönlendirilmesi.

Faaliyetler:

- Elektromanyetik fırlatma sistemleri gibi kinetik enerji silahlarının, operasyonel sahada kullanım imkânına ilişkin teknolojik gelişmeler takip edilecektir.
- Güvenlik güçlerimizin ihtiyaçları analiz edilecektir.
- Tüm paydaşlarla birlikte, teknoloji ve tehdidin hızla değiştiği görülen geleceğin muharebe ortamı ile uyumlu çözüm alternatifleri çalışılacaktır.
- Farklı platform uygulamaları için daha hafif, kompakt ve operasyon süresi artırılmış çözümler çalışılacaktır.



4. HAVA SAVUNMA SEKTÖRÜ STRATEJİSİ



A. Mevcut Durum ve Genel Değerlendirme

Hava tehditlerinin teknolojik gelişmelerle birlikte çeşitlenmesi ve yeteneklerinin artması, günümüz harp sahasında ülkelerin hava savunmasının sadece hava unsurlarıyla derinlemesine yapılmasını imkânsız hale getirmiş, bu nedenle birbiriyle entegre ve katmanlı yer konuşlu hava savunma sistemlerine sahip olmayı zorunlu kılmıştır.

Son yıllarda Başkanlığımızda yürütülmekte olan hava savunma projelerinde tasarım, geliştirme ve üretimi tamamlanan hava savunma sistemleriyle birlikte farklı etkili menzil ve irtifaya sahip, birbirini destekleyen, ölü bölgeleri azaltarak etki alanını arttıran katmanlı hava savunma yapısı hayata geçirilmiş olup her geçen gün derinliği arttırılmaktadır. Bu kapsamda, çok alçak, alçak ve orta irtifa hava savunma füze sistemleri olarak sırasıyla SUGUR, HİSAR-A+ ve HİSAR-O+ hava savunma sistemlerin yurt içinde tasarım ve geliştirme faaliyetleri tamamlanarak ilk teslimatları gerçekleştirilmiştir. Bununla birlikte, TSK'nın ihtiyaçlarına yönelik seri üretim faaliyetleri devam etmektedir.



Sungur



HİSAR-A+ ve HİSAR-O+

Hava-hava füzelerinin (Bozdoğan ve Gökdoğan) tasarım, geliştirme ve kalifikasyon faaliyetleri tamamlanmış olup düşük ölçekli ilk üretim faaliyetleri devam etmektedir.



Bozdoğan ve Gökdoğan

Namlulu alçak irtifa hava savunma silah sistemlerinin (KORKUT, AİC, HSSM PMT) seri üretim sözleşmeleri kapsamında sistem teslimatlarına devam edilmektedir.



KORKUT

Yakın hava savunma sisteminin (Gökdeniz) millî imkânlarla geliştirme faaliyetleri tamamlanmış ve seri üretim faaliyetleri kapsamında farklı deniz platformlarına entegrasyon çalışmaları devam etmektedir.



GÖKDENİZ

Uzun menzil ve yüksek irtifa hava savunma füze sistemleri (SİPER), farklı menzil ve irtifalarda önleme yapacak şekilde çeşitlendirilerek envantere kazandırılacaktır.



SİPER

Ülkemizin maruz kaldığı kısıtlamalar nedeniyle sistem/alt sistem tedarikinde yaşanan sıkıntıların aşılabilmesi amacıyla, söz konusu sistemlerin alternatiflerinin yurt içi imkân ve kabiliyetler ile sağlanabilmesine yönelik çalışmalara öncelik verilmektedir. Bu doğrultuda, hava savunma projeleri kapsamında ASELSAN, ROKETSAN ve TÜBİTAK SAGE başta olmak üzere savunma sanayii firmalarının mevcut imkân ve kabiliyetleri kullanılarak, tabana yayılı ve sürdürülebilir savunma sanayii altyapısı ve iş birliği ortamı tesis edilmiştir.

B. Sektör Derinliğinin Artırılması ve Sürdürülebilirliğin Sağlanması

Önümüzdeki dönemde, savunma sanayimizin teknolojik derinliğinin ve yerlilik oranının artırılması, yurt dışı bağımlılığının mümkün olan en düşük seviyede tutulması ve savunma sanayii ekosisteminin sürdürülebilirliğinin sağlanması amacıyla aşağıda belirtilen alanlarda, yurt içinde tasarım ve geliştirme faaliyetlerinin gerçekleştirilmesi planlanmaktadır:

- Uzun menzilli füzeler için yönlü veri bağı sistemleri,
- Arayıcı başlık dedektörleri ve soğutma bütünleri,
- Deniz ortamına uyumlandırılmış RF arayıcı başlık,
- Yönlendirilmiş harp başlığı teknolojileri,
- Lazer ve RF yaklaşma sensörü,
- Soğuk dikey atım fırlatma sistemleri,
- Dörtlü kanister ve bu kanisterden atılmaya uygun tam atım füze,
- Farklı sensörlerin atış kontrol fonksiyonunu alarak farklı sistemlerin füzelerini ateşleyebilecek kooperatif angajman yeteneğinin kazanılması (otonom sistemin başka bir otonomun radarından aldığı veriyle ateşleme yapması),
- Çok amaçlı fonksiyonlarda kullanıma imkân sağlayabilecek AESA radar teknolojilerine sahip arayıcı başlık ve radar sistemlerinin geliştirilmesi,
- Süpersonik ve üstü hedeflere yönelik hava savunma sistemlerinde güncelleme yapılması,
- Balistik füzelere karşı etkinlik kazanılması,
- Satha yakın hedeflere yönelik hava savunma sistemlerinde güncelleme yapılması,
- Deniz platformları için savaş yönetim sistemine entegrasyon faaliyetlerinin gerçekleştirilmesi,
- Roket tespit, takip ve yörünge tahmini algoritmaları ile atış kontrol algoritmaları geliştirilmesi,
- Kalın cidarlı hedeflere karşı etkili mühimmat geliştirilmesi,
- Hava savunma sistemlerine işlevsel önleme (yönlendirilmiş enerji, elektronik harp ve karşı tedbir sistemleri) yeteneklerinin kazandırılması.

Yukarıda belirtilen yeteneklerin kazanılması suretiyle, yerli hava ve füze savunma sistemlerinin yeteneklerinin artırılması ve farklı platformlara entegrasyonunun sağlanması, böylece katmanlı hava savunma şemsiyesinin zenginleştirilmesi hedeflenmektedir.

C. Sektörel Stratejik Amaçlar, Hedefler ve Faaliyetler

Sektörel Stratejik Amaç-1: Hava savunma sektörüne yönelik yurt içi imkân ve kabiliyetler kullanılarak Türkiye'nin katmanlı hava savunmasının geliştirilmesi.

Sektörel Hedefler:

- 1.1 Yurt içinde tasarım ve geliştirmesi tamamlanan hava ve füze savunma sistemlerinin yeteneklerinin artırılmasına yönelik faaliyetler yürütülmesi,
- 1.2 Çok alçak irtifa hava savunma füzeleri ve namlulu sistemleri içeren hibrit kara platformlarının geliştirilmesi,
- 1.3 Katmanlı hava savunma şemsiyesinde alçak-orta-uzun menzilli sistemlerin arasında yer alacak yeni sistemlerin geliştirilmesi,
- 1.4 Katmanlı hava savunma yapısında, en dış katmanda görev alan sistemlerin önleme yeteneklerinin menzil ve irtifa değerlerinin kademeli olarak artırılması suretiyle geliştirilmesi.

Faaliyetler:

- a. HİSAR Seri Üretim Projesi kapsamında, Dönem-1'de teslim edilen sistemlerin yeteneklerinin artırılması, fark kalifikasyonlarının tamamlanarak teslimatlarının gerçekleştirilmesi sağlanacaktır.
- b. Çok alçak irtifa hava savunma füzelerinin ve namlulu sistemleri içeren hibrit kara platformlarının geliştirilmesine ilişkin çalışmalar gerçekleştirilecektir.
- c. Etkili menzili 100 km ve üzeri olacak şekilde mevcut hava savunma sistemlerinin blok mantığı içerisinde yeni versiyonları geliştirilecektir.
- d. Roket- topçu mühimmatı ve havan mühimmatına karşı hava savunma sistemleri (C-RAM) geliştirilecektir.
- e. İhraç kısıtlaması olabilecek alt sistemler için yurt içi kabiliyetlerin kullanılabilmesine yönelik çalışmalar desteklenecektir.

Sektörel Stratejik Amaç-2: Yurt içinde geliştirilen hava savunma silah sistemleri füzelerinin farklı platformlara entegrasyonunun sağlanması.

Sektörel Hedefler:

- 2.1 Yurt içinde geliştirilen hava-hava füzelerinin insansız hava sistemlerine ve yerli hava savunma yer sistemlerine entegrasyonunun sağlanması,
- 2.2 Yurt içinde geliştirilen hava savunma silah sistemleri ve füzelerinin deniz platformlarında kullanılabilmesine yönelik adaptasyon çalışmalarının gerçekleştirilmesi,
- 2.3 Çok alçak irtifa hava savunma füzelerinin kara platformlarına entegre edilmesi.

Faaliyetler:

- a. Gökdoğan ve Bozdoğan füzelerinin hafifletilmiş versiyonlarının insansız hava araçlarına entegrasyonu için gerekli faaliyetler yürütülecektir.
- b. Gökdoğan füzesinin HİSAR yer sistemi benzeri bir kara platformuna entegrasyonu için gerekli faaliyetler yürütülecektir.
- c. Gökdoğan ve Bozdoğan füzelerinin millî hava platformlarına entegrasyonu gerçekleştirilecektir.
- d. HİSAR-O-RF füzesinin MİLGEM gemilerine entegrasyonu için faaliyetler yürütülmektedir. Bununla birlikte, Başkanlığımızca yürütülmekte olan Satıhtan Havaya Millî Gündümlü Mermi ve Sistemi Tedariki (SAPAN) Projesi kapsamında Siper Blok-1 füzesinin MİLGEM'e entegrasyonuna, ve Milli Dikey Atım Sistemi (MİDLAS) ile entegre dörtlü kanister geliştirilmesine yönelik faaliyetler yürütülmektedir.
- e. Çok alçak irtifa hava savunma füzesinin araçtan atılabilen versiyonunun geliştirilmesi ve diğer işlevsel önleme (elektronik harp ve karşı tedbir sistemleri) ve komuta kontrol unsurlarıyla entegre çalışması sağlanacaktır.
- f. Gökdeniz Yakın Hava Savunma Sistemi'nin deniz platformlarına entegrasyonuna yönelik faaliyetler yürütülecektir.

Sektörel Stratejik Amaç-3: Hava savunma sistemleri testlerinin gerçekleştirileceği test alanının geliştirilmesi.

Sektörel Hedefler:

- 3.1 Hava savunma sistemlerinin atışlı testlerinin icra edilebileceği test alanının işletim modelinin belirlenmesi,
- 3.2 Uzun menzilli ve yüksek irtifa hava savunma sistemlerinin atışlı testlerinin gerçekleştirilmesi için alternatif atış alanlarının belirlenmesi.

Faaliyetler:

- a. Test alanının altyapı (inşaat, tefrişat, peyzaj, enerji, su vb.) ve sosyal tesis ihtiyaçları belirlenecektir.
- b. Test alanında ihtiyaç duyulan teknik altyapı (haberleşme, ölçüm ekipmanları yerleşim alanı, entegrasyon/depo bölgesi, İHA hangar ve pisti vb.) projelendirilecektir.
- c. Uzun menzilli ve yüksek irtifa hava savunma sistemlerinin atışlı testlerinin gerçekleştirilmesi için alternatif atış alanlarının belirlenmesine yönelik fizibilite çalışması yapılacaktır.



5. UÇAK SEKTÖRÜ STRATEJİSİ



A. Mevcut Durum ve Genel Değerlendirme

Savunma sanayimizin kazandığı kabiliyetler ile ülkemiz kendi uçağını ve alt sistemlerini tasarlayan ve üreten bir konuma gelmiştir. Bu kapsamda Türk Silahlı Kuvvetleri'nin pilot yetiştirmek maksadıyla kullanacağı eğitim uçağı ihtiyacını karşılamak amacıyla Türk Başlangıç ve Temel Eğitim Uçağı Projesi kapsamında ilk defa özgün bir uçağın tasarım, üretim ve sertifikasyon faaliyetleri, Türk mühendisler tarafından gerçekleştirilmiş ve Hürkuş-A Uçağının tasarım ve geliştirme faaliyetleri tamamlanarak



Millî Muharip Uçak KAAN

EASA Tip Sertifikasyonu alınmıştır. Müteakiben Yeni Nesil Temel Eğitim Uçağı (YNTEU) Projesi başlatılmıştır. Entegre aviyonik mimari yapı içeren Hürkuş-B uçağının tasarım ve geliştirme süreci tamamlanmış olup üretim faaliyetleri devam etmektedir. İlk paket olan 15 adet Hürkuş-B uçağının teslimatlarının 2025 yılında, ikinci paket olan 40 adet Hürkuş-B uçağının teslimatlarının ise müteakip yılda gerçekleştirilmesi planlanmaktadır. Ayrıca, Hürkuş uçağı varyantlarından, elektro-optik kameralı, oto pilot destekli ve millî mühimmatları atabilen Hava Yer Entegrasyon uçağının tasarım ve geliştirme faaliyetlerine devam edilmektedir.

Hava Kuvvetleri Komutanlığı'nın envanterinde yer alan F-16 uçaklarımızın, yapısal servis ömrünün uzatılması ve uçakların ileri teknoloji aviyonik kabiliyetlere sahip olmasını sağlayan F-16 Yapısal iyileştirme ve Özgür Modernizasyonu Projesi başlatılmıştır. Envanterde bulunan tüm F-16 Blok-30 uçaklarına hem yapısal iyileştirme hem de Özgür modernizasyonu uygulanmasına yönelik faaliyetler devam etmekte olup 2025 yılı sonuna kadar modernizasyonların tamamlanması hedeflenmektedir.

Hava Kuvvetleri Komutanlığı'nın orta dönemdeki jet tekâmül, akrotim ve harbe hazırlığa geçiş uçakları ihtiyaçları ile uluslararası pazar hedef alınarak, bağımsız ve millî bir jet eğitim ve hafif taarruz uçak sistemi geliştirilmesi amacıyla HÜRJET Projesi başlatılmıştır. Tekâmül Jet Eğitim Uçağı (HÜRJET) Projesi Sözleşmesi 27 Aralık 2022 tarihinde SSB ile TUSAŞ arasında imzalanmıştır. Mevcut Sözleşme kapsamında 2027 yılında 4 adet Blok-0 ve 2028-2029 yıllarında aynı konfigürasyona sahip 12 adet Blok-1 uçaklarının teslimatı öngörülmektedir. HÜRJET Projesi kapsamında üretilen prototip uçak ile 18 Mart 2023 tarihinde ilk taksi ve 25 Nisan 2023 tarihinde de ilk uçuş gerçekleştirilmiştir.

Hava Kuvvetleri Komutanlığı'nın muharip uçak ihtiyacının karşılanması amacıyla başlatılan Millî Muharip Uçak Geliştirilmesi (KAAN) Projesi'nin ön tasarım faaliyetleri 2023 yılı itibariyle tamamlanmıştır. KAAN Mühendislik Geliştirme Prototipi (MGP), 2023 yılı Mart ayında hangardan çıkışını (rollout), ilk uçuşunu ise 21 Şubat 2024'te gerçekleştirmiştir. 2028 yılında envantere girişi planlanan KAAN projesinin ana hedefleri arasında ülkemizin muharip uçak tasarımı, üretimi, entegrasyonu, sertifikasyonu, bakım ve idamesine yönelik kritik kabiliyetlerin kazanılması bulunmaktadır. KAAN Projesi kapsamında kritik alt sistemler için yerlileştirme faaliyetleri yürütülmekte olup, savunma sanayii ekosistemimizdeki firmaların teknolojik olgunluğun artırılması yönünde azami çaba sarf edilmektedir.

A400M Projesi kapsamında 10. Uçağımız Mart 2022'de teslim alınmış olup, Türkiye A400M filosu tamamlanan ilk ülke olmuştur. A400M uçaklarımızın lojistik destek ve retrofit faaliyetleri sürmektedir. Kayseri 2. Hava Bakım Fabrika Müdürlüğü bünyesinde kurulmuş olan retrofit hattında, uçakların retrofit faaliyetleri Avrupa Askeri Havacılık Regülasyonu (EMAR 145) gereksinimlerine uygun olarak gerçekleştirildiği gibi, diğer kullanıcı ülkelerden gelecek talepleri de karşılayabilecek konumdadır. Ayrıca aynı hat, diğer kullanıcı ülkelerden gelebilecek bakım talepleri için de kullanılabilir.

Arı ve Erciyes Projeleri kapsamında, T-38 Tekâmül Eğitim Uçağı ve C-130 Nakliye Uçağı'nın aviyonik modernizasyonu yerli imkânlar ile gerçekleştirilmiş olup, uçaklarımız yeni aviyonik sistemler ile buluşturulmuş ve sertifikasyon faaliyetleri başarı ile yürütülmüştür. HİK uçaklarının modernizasyonuna yönelik Barış Kartalı Modernizasyonu Projesi başlatılmıştır. HİK uçaklarının bakım ve lojistik destek faaliyetleri, millî imkânlar ile gerçekleştirilmeye devam etmektedir.



Hürjet Jet Eğitim Uçağı



Hürkuş-A Başlangıç ve Temel Eğitim Uçağı

Bu projeler sayesinde yapısal parçalar, gövde üretimi, aviyonik ekipmanlar ve nihai montaj konularında önemli bir seviyeye ulaşılmıştır. Söz konusu projeler ile uçak tasarımı, üretimi, sertifikasyonu, test kabiliyetleri, sistem entegrasyonu ve uluslararası pazarlama yetkinlikleri kazanılmıştır.

B. Sektör Derinliğinin Artırılması ve Sürdürülebilirliğin Sağlanması

Önümüzdeki dönemde savunma ve güvenlik amaçlı uçak projelerinde millî ürünler geliştirilmeye devam edilecek ve ileri teknoloji kabiliyetlerinin kazanılması için kapsamlı çalışmalar yürütülecektir.

Sektörümüzün daha ileri seviyeye gelmesi için, mevcut ve gelecekteki tüm geliştirme ve modernizasyon projelerinde aşağıdaki temel alanlarda projeler geliştirilecek, mevcut projeler daha ileriye götürülecektir:

- Gelecekteki harp ortamlarına uygun hava aracı tasarımı,
- Uçak sistemlerinin güncel ve gelecek ihtiyaçları karşılayacak şekilde modernizasyonu,
- Uçak sistemi performans artırıcı tasarım ve geliştirme faaliyetleri,
- İleri malzemeler ile gövde/yapısal tasarımı,
- Silah sistemleri entegrasyonu,
- Aviyonik/görev sistemleri entegrasyonu,
- Millî algılayıcılar ve karşı tedbir sistemleri geliştirilmesi/entegrasyonu,

- Mekanik/elektrik destek sistemlerinin millî tasarımı,
- Uçak sistemleri kalifikasyon/sertifikasyon altyapılarının desteklenmesi,
- Uçak sistemleri yenileştirme altyapısının geliştirilmesi,
- Uçuş eğitimi ve eğitim yardımcıları altyapılarının desteklenmesi.

Millî bir uçak sanayiinin tesisi ve hedeflerimize kısa bir sürede ulaşabilmek maksadıyla, sabit kanatlı platformların tasarlanması, üretilmesi, sertifikasyonu ve test altyapısı alanlarında geliştirme faaliyetleri artırılarak sürdürülecektir. Özellikle Millî Muharip Uçak Programı kapsamında, birçok millî görev sistemi ve alt sistemler geliştirilmekte, uçak sistemlerine özel kalifikasyon altyapıları kurulmakta, eğitim ve lojistik altyapısının geliştirilmesi için projeler hayata geçirilmektedir. TUSAŞ'ın platform tasarımı ve entegrasyonu görevi kapsamında, hava aracı seviyesi geliştirme çalışmalarına devam edilmekte olup, ASELSAN, ROKETSAN, HAVELSAN ve TÜBİTAK önderliğinde, millî aviyonik, görev ve silah sistemleri geliştirilmektedir. Bunun yanında elektrik güç sistemleri, iniş takımları, uçuş kontrol sistemleri, iklimlendirme, hidrolik sistemler, oksijen sistemleri ve benzeri birçok temel mekanik sistemde de yerli firmalarımızla veya faydalı iş birlikleri ile tasarım süreçleri devam etmektedir. Gelecek dönemde, pilot kurtarma sistemleri, uçak yakıt alt sistemleri, hava veri sistemleri gibi özel alanlarda millî projeler geliştirilecek, mevcut ürünlerin gelişen teknolojiler ile modernize edilmesi ve ürün ailelerinin oluşturulması desteklenecektir.



Hürkuş Hava Yer Entegrasyon Uçağı

Ayrıca millî muharip hava gücümüzün omurgasını oluşturan F-16 Blok-30/40/50 uçaklarında yapısal ve aviyonik modernizasyonların kapsamının artırılarak devam edilmesine yönelik Başkanlığımız ile TUSAŞ arasından "F-16 Blok-30 ile "F-16 Blok-40/50 Özgür-2 Projesi" Sözleşmeleri Mayıs 2023'te imzalanmıştır. Bu projeler sonucunda; hâlihazırda millî olarak geliştirilen ve geliştirilmekte olan haberleşme, radar, seyrüsefer, kendini koruma ve silah sistemleri ile gelişmiş görev bilgisayar çözümlerinin F-16 platformlarımıza entegrasyonu sağlanacak ve yerlilik hedefleri ile harekât bağımsızlığı doğrultusunda kritik bir eşik daha aşılabacaktır.



KAAN

TSK'nın silahlı yakın hava destek ve keşif gözetleme ihtiyacına yönelik olarak, Hürkuş-C modelinin tasarım, kalifikasyon/sertifikasyon ve seri üretim faaliyetleri gerçekleştirilecektir. Barış Kartalı Modernizasyonu ve HİK EDT Projeleri kapsamında HİK uçakları milli aviyonik, görev sistemleri ve yazılımlarla donatılarak Hava Kuvvetleri Komutanlığımızın önemli bir kuvvet çarpanı olan HİK uçaklarının kabiliyetleri artırılacaktır.



Hürkuş-B

Havacılık sektörünün en belirgin özelliği, yüksek emniyet ve sıra dışı fiziksel ortamlara dayanıklılık gereksinimleridir. Uçuşa elverişlilik sertifikasyonu ve kalifikasyon süreçlerini desteklemek için, yapısal yorulma/dayanım testlerinden, elektromanyetik ve düşük radar görünüm testlerine, ekipman seviyesi laboratuvar gösterimlerinden, sistem seviyesi yer testlerine kadar oldukça kapsamlı onlarca test merkezine ihtiyaç duyulmaktadır ve temel tüm altyapılar kurulum veya planlama aşamasındadır. Önümüzdeki dönemde, bu test merkezlerinin hayata geçmesi ile ülkemiz dünyada sayılı bir havacılık test merkezi ağına sahip olacaktır.

Projeler kapsamında, platformların göreve hazırlık seviyelerini en yüksek seviyede tutabilmek için, ürün geliştiren yerli firmalarımız ile askeri bakım merkezlerinin yedek parça ve özellikli bakım/onarım konularında iş birliğinin ve iletişim ağlarının kurulması desteklenecektir.

Hürkuş uçağı ve versiyonlarında, uluslararası pazarlama yetkinlikleri kazanılmıştır. Mevcut durumda, Afrika ülkeleri ile başlayan iş birliği faaliyetlerinin, diğer ülkeleri de kapsayacak şekilde artarak devam etmesi, ihraç edilen uçaklarımızda azami miktarda sanayimiz tarafından üretilen/geliştirilen parça ve ekipmanların kullanılması ile önümüzdeki dönemde sistem, alt sistem ve satış sonrası hizmetlerde pazar payımızın artması beklenmektedir.

C. Sektörel Stratejik Amaçlar, Hedefler ve Faaliyetler

Sektörel Stratejik Amaç-1: Muharip, eğitim ve görev uçaklarının millî olarak tasarlanması ve geliştirilmesi.

Sektörel Hedefler:

- 1.1 Platform tasarım ve geliştirme için gerekli yeteneğin sürdürülebilirliğinin sağlanması,
- 1.2 Platformların, uçuş emniyet sertifikasyonu gerekliliklerine göre tasarlanması ve doğrulanması,
- 1.3 Yerli platform kalifikasyon ve uçuş emniyeti doğrulama testlerinin büyük ölçüde millî imkânlarla yapılması,
- 1.4 Yerli platformların ön ve detay sistem tasarımlarının özgün ve millî olarak gerçekleştirilmesi, kanat, gövde yapılarının ve kontrol sistemlerinin tasarım ve üretimlerinin millî olarak yapılması.

Faaliyetler:

- a. Hürkuş, Arı, Erciyes ve Özgür projelerinde kazanılan yetenek; HÜRJET, MMU, Barış Kartalı Modernizasyonu Projelerine aktarılacaktır.
- b. Millî Muharip Uçak Projesinin, belirlenen tasarım gereksinimlerine uygun olarak detay tasarımı gerçekleştirilecektir. Test ve geliştirme altyapı faaliyetleri sürdürülecektir.
- c. Hürkuş Projesi kapsamında, modern ve yerli aviyonik sistemlerle donatılan, Yeni Nesil Temel Eğitim Uçağı Hürkuş-B ile elektro-optik kameralı ve oto pilot destekli hava yer entegrasyon uçağının tasarım ve geliştirme faaliyetlerine devam edilecektir.
- d. Hava Kuvvetleri Komutanlığı'nın orta dönemdeki Jet Tekâmül, Akrotim ve Harbe Hazırlığa Geçiş uçakları ihtiyaçları kapsamında millî bir Jet Eğitim ve Hafif Taarruz Uçak Sistemi (HÜRJET) geliştirilecektir.
- e. Hava Kuvvetleri Komutanlığı'nın önemli bir kuvvet çarpanı olan HİK sisteminin millî imkân ve kabiliyetlerle modernize edilmesi faaliyetlerine başlanılacaktır.

Sektörel Stratejik Amaç-2: Uçak alt sistemlerinin millî olarak tasarlanması ve geliştirilmesi.

Sektörel Hedefler:

- 2.1 Projelerin öncelikli olarak yurt içi geliştirme modeli ile gerçekleştirilmesi,
- 2.2 Yurt içinde olmayan teknolojilerin ve yurt içi imkânlar ile tasarımı yapılamayan/üretilemeyen alt sistemlerin sektöre kazandırılması,
- 2.3 Yurt içinde kazanılmış kabiliyetlerin devamlılığının sağlanması, mükerrer yatırım ve kaynak israfının önlenmesi amacıyla yurt içinde tasarlanmış veya üretilmiş sistem/alt sistem/ekipmanların müteakip projelerde kullanılması ve yurt içindeki firmaların yeni projelerde yer almalarının sağlanması,

- 2.4 Havacılık malzemeleri ve ileri kompozitler için araştırma, üretim ve test altyapısının güçlendirilmesi ve hâlihazırda geliştirilmiş olan malzemelerin kalifikasyon ve sertifikasyon süreçlerinin tamamlanarak platformlarda kullanılması,
- 2.5 Gelişmiş aviyonikler, kontrol sistemleri ve sayısal görev sistemleri için üretim ve geliştirme altyapısının güçlendirilmesi,
- 2.6 Kaan projesi kapsamında aşağıdaki tabloda verilen alt sistemler/ekipmanlar için yerleştirme çalışmalarının yapılması ve yerleştirme çalışmalarının başarılı olması halinde envantere verilecek uçaklara entegre edilmesi,
- 2.7 Yabancı tedarik firmasından alınan fırlatma koltuğu sistemi kapsamında yapılacak fizibilite çalışmaları sonucuna göre yerleştirme faaliyetlerine başlanması.

Envantere Girecek Uçaklarla Birlikte Yerleştirilmesi Hedeflenen Alt Sistemler/Ekipmanlar	
Motor	Hava veri sistemi
Yakıt sistemi ekipmanları	Pilot kontrol üniteleri
Hidrolik sistem ekipmanları	Pnömatik sistemi
Buzlanma tespit sistemi	Motor güç aktarma (PTO) şaftı

Faaliyetler:

- Uçak alt sistemlerinin yurt içi imkânlarla geliştirilmesi ve geliştirilen ürünün rekabetçi olabilmesi amacıyla gerekli destek sağlanacaktır.
- F-16 Yapısal İyileştirme Projesi kapsamında yurt dışından tedarik edilen yapısal parçaların tasarım ve üretim kabiliyeti kazanılarak sertifikasyonu yapılacaktır.
- Hürkuş-B Projesi kapsamında aviyonik ve haberleşme sistemlerinin tasarım ve üretimi azami ölçüde yerli imkânlarla sağlanacaktır.
- Millî Muharip Uçak Geliştirme Projesi kapsamında aşağıdaki tabloda yer alan alt sistemlerin yerli olarak geliştirilip tedariki için yerli alt yükleniciler ile sözleşmeler imzalanmıştır. 2025 tarihi itibarıyla yerli olarak geliştirilen aşağıdaki tabloda yer alan alt sistemlerin uçak entegrasyonuna başlanacaktır. 2028 yılında envantere verilmesi hedeflenen Blok-10 uçakları, aşağıdaki tabloda yer alan yerli alt sistemler ile teslim edilecektir.

Yerli Alt Yükleniciler Tarafından Geliştirilecek Alt Sistemler	
Bütünleşik haberleşme seyrüsefer tanımlama sistemi	Işıklandırma sistemi
Bütünleşik elektro optik sistemi	Uçuş kontrol eyleyicileri
Bütünleşik radyo frekans sistemi	Atalet ölçüm sistemi
Kokpit aviyonik sistemleri	Hava aracı yönetim bilgisayarı
Kaska monteli gösterge	İniş takımı
Entegre kontrol paneli	Silah kapakları hareketlendirme sistemi
Geniş ekran göstergeler	Çevresel kontrol sistemi
Batarya	Yaşam destek sistemi
Güç dağıtım sistemleri - evirici/çevirici	Yangından korunma sistemi
Uçak dişli kutusu	Patlama önleme sistemi
Jeneratör	Yardımcı güç ünitesi ve motor başlatma sistemi

- e. Barış Kartalı Modernizasyonu Projesi kapsamında HİK Uçakları ve ilgili yer sistemleri yerli imkân ve kabiliyetler kullanılarak modernize edilecektir.
- f. TSK envanterinde bulunan özel görev uçakları yerli imkân ve kabiliyetler kullanılarak modernize edilecektir.

Sektörel Stratejik Amaç-3: Millî sistemler ile modernizasyon yapılması.

Sektörel Hedefler:

- 3.1 Aviyonik modernizasyonlarda, projenin ihtiyaçları göz önünde bulundurularak, yerli tasarım ve üretim sayısal kokpit, gösterge, görev bilgisayarı, gelişmiş radar, seyrüsefer ekipmanı, radyolar ve silah sistemlerinin entegre edilmesi,
- 3.2 Yurt içi sistemlerin, dünyadaki eşdeğer sistemler ile performans, teknoloji ve maliyet yönüyle rekabet edebilir bir şekilde geliştirilmesi,
- 3.3 Aviyonik ve görev sistemi entegrasyonu yazılımları ve pilot/operatör ara yüzlerinin, hızlı ve etkin bir şekilde geliştirilmesi,
- 3.4 Entegre edilecek sistemlerin entegrasyonu, üretim/tedarik, ürün destek, eğitim ve teknik yönetim süreçlerinin, rekabetçi ve maliyet etkin olması.

Faaliyetler:

- a. Yurt içinde geliştirilen çok bantlı sayısal telsizler, gelişmiş radar IFF, görev bilgisayarları, termal kamera ve sayısal kokpit gibi sistemler kullanılarak modernizasyon projeleri gerçekleştirilecektir.
- b. F-16 aviyonik modernizasyonu kapsamında tedarik ve lojistik sıkıntısı yaşanan aviyonik ekipmanlarının tasarımı ve üretimi sağlanacak, millî mühimmat ve podların entegrasyonu için yazılım ve donanım geliştirmeleri yapılacaktır.
- c. Yurt içi imkân ve kabiliyetleri ile geliştirilen malzeme ve ekipmanların MMU, Hürkuş ve HÜRJET gibi geliştirme ve F-16 ve HİK uçakları başta olmak üzere uçak modernizasyonu projelerinde kullanılması sağlanacaktır.
- d. HİK Uçakları, deniz karakol ve sahil güvenlik uçakları ve görev sistemlerinin olası modernizasyonlarının, millî imkânlarla gerçekleştirilmesi sağlanacaktır.

Sektörel Stratejik Amaç-4: Kritik havacılık test altyapısının oluşturulması.

Sektörel Hedefler:

- 4.1 Millî Muharip Uçak Projesi kapsamında gerçekleştirilmesi planlanan test altyapılarının kurulumunun tamamlanması,
- 4.2 Tasarım, kalifikasyon, sertifikasyon ve test için gerekli uzman, mühendislik gereçleri, yetkilendirme ve test altyapılarının güçlendirilmesi.

Faaliyetler:

- a. Millî Muharip Uçak Projesi kapsamında, muharip uçaklara özel aşağıdaki test ve değerlendirme altyapıları kurulacaktır:
 - Yakın Alan Radar Kesit Alanı Ölçümü,
 - Yıldırım Çarpma Emniyeti Ölçümü,
 - Tam Yansımasız Ortamda Elektromanyetik Uyumluluk,
 - Büyük Ölçekli Yapısal Dayanım/Yorgunluk Test Altyapısının Kurulumu,
 - Motor/APU Entegrasyon ve Kalifikasyon Test Düzenekleri,
 - Hidrolik/Yakıt/Elektrik/Pnömatik/Aviyonik Entegrasyon ve Kalifikasyon Test Düzenekleri,
 - İklimlendirme Sistemi Tasarım ve Entegrasyon Laboratuvarlarının Kurulumu,
 - Özgün Geliştirilen Bileşenler (aviyonik bilgisayarlar, kask, jeneratör, pompa, iniş takımı, kanca, dişli kutusu, oksijen/azot sistemleri vb.) Geliştirme Test Merkezleri.

- b. Test merkezlerinin kurulum, kalifikasyon ve ilk prototip testleri için gerekli sözleşme ve finansman süreçleri desteklenecektir.
- c. Test merkezlerinin yerli ve uluslararası projelerde kullanımını sağlamak amacıyla gerekli iş birlikleri ve uzman personel yetiştirilme süreçleri desteklenecektir.

Sektörel Stratejik Amaç-5: Sürdürülebilir bir uçak sanayii için gerekli tasarım ve üretim altyapılarını destekleyecek lojistik destek altyapısının geliştirilmesi.

Sektörel Hedefler:

- 5.1 Millî olarak geliştirilen/geliştirilmekte olan veya tedarik edilen uçak görev ve alt sistemlerine yerli bakım/onarım/yenileştirme kabiliyetinin kazandırılması,
- 5.2 Askeri bakım merkezi ve alt yüklenicilerde kurulan bakım/onarım/yenileştirme kabiliyetlerinin en etkin kullanımının sağlanması için gerekli destek ağının kurulması ve mükerrerliğin önlenmesi,
- 5.3 Pilot, bakım mühendisi ve teknisyeni yetiştirilmesi için gerekli simülasyon ve eğitim altyapısının güçlendirilmesi.

Faaliyetler:

- a. Millî Muharip Uçak, HİK Sistemi ve diğer millî geliştirme projeleri kapsamında geliştirilen/ geliştirilmesi planlanan tüm alt sistemlerin, tasarım süreçlerinden başlayarak, bakım konseptinin belirlenmesi, sürdürülebilir bir idame ve bakım/onarım/yenileştirme planlamasının yapılması için gerekli sözleşme süreçleri yürütülecektir.
- b. Projeler kapsamında kurulan ve desteklenen bakım/onarım/yenileştirme kabiliyetlerinin, yurt içi veya müttefik ülke savunma projelerinde kullanımının sağlanması için gerekli düzenlemeler hayata geçirilecektir.
- c. Gelecek dönem muharebe ortamlarına uygun kullanıcı eğitimlerine yönelik gerekli altyapıların oluşturulması desteklenecektir.
- d. Sistem ve ekipmanların bakımlarının en etkin şekilde gerçekleştirilebilmesi için, teknik yayın ve bakımçı personel eğitiminin sağlanması amacıyla, gerekli altyapı ve geliştirme süreçleri desteklenecektir.

Sektörel Stratejik Amaç-6: Hava platformları için yurt dışı pazar payının artırılması.

Sektörel Hedefler:

- 6.1 Hürkuş'un pazarda yer alan diğer platformlarla rekabet edebilecek konuma getirilmesi ve ihracat kapasitesinin artırılması amacıyla tanıtım faaliyetlerine önem verilmesi,

- 6.2 Hürkuş Projesi kapsamında, ömür devri sürecinde bakım ve idame işletmeye ilişkin hizmetin, üretici firma ana yükleniciliğinde sağlanmasına yönelik çalışmalar gerçekleştirilmesi,
- 6.3 Modernizasyon faaliyetleri kapsamında kazanılan kabiliyetlerin yurt dışında pazarlanarak ihracatın artırılması.
- 6.4 Yerli sanayi kuruluşları tarafından sağlanacak bakım onarım hizmetlerinin ilgili ürün kullanıcısının diğer ülkelerin hizmetlerine de açılacak şekilde planlama ve girişimlerde bulunulması,
- 6.5 Uçaklara entegre edilecek sistemlerin entegrasyonu, üretim/tedarik, ürün destek, eğitim ve teknik yönetim süreçlerinin, rekabetçi ve maliyet etkin olması.

Faaliyetler:

- a. MMU projesi çerçevesinde muhtemel ikili işbirlikleri modelleri değerlendirilecek; MMU geliştirme sürecinde dost ve müttefik ülkelerle ortaklık tahsis edilmesi yönünde çalışmalar yürütülecektir.
- b. Mevcut durumda, Afrika ülkelerine satışı yapılan Hürkuş uçağının, diğer ülkelere de satılması maksadıyla tanıtımı yapılacaktır.
- c. Uçakların satışında yapılacak sözleşmelerde, lojistik destek hizmetinin de yer alması sağlanacaktır.
- d. Uçaklarımızın üzerinde azami oranda millî ekipmanların kullanılması ve bu ekipmanların yurt dışı pazarında yer alması sağlanacaktır.
- e. A400M Projesi kapsamında kurulan Kayseri MRO Merkezinde, diğer kullanıcı ülkelerin filolarında yer alan A400M uçaklarına, retrofit /bakım hizmeti verilmesi ile ilgili faaliyetler yürütülecektir.
- f. Barış Kartalı Modernizasyonu kapsamında, diğer kullanıcı ülkelerle iş birliğinin geliştirilmesi ve millî görev sistemlerimizin diğer kullanıcı ülkelere satışı desteklenecektir.



6. HELİKOPTER SEKTÖRÜ STRATEJİSİ



A. Mevcut Durum ve Genel Değerlendirme

Ülkemizin içinde bulunduğu coğrafi koşullar nedeniyle yüksek performans ve manevra kabiliyetini haiz helikopterlere sahip olmak stratejik bir öneme sahiptir. Türkiye gerek askeri gerek sivil helikopter platformu sayısı bakımından dünyanın önde gelen ülkeleri arasındadır. Bu nedenle, Türkiye için helikopter sanayii önemli bir sektör konumundadır ve savunma sanayimizin elde ettiği başarılarla helikopter projeleri önemli bir paya sahiptir.

Gövde üretimi ve nihai montaj faaliyetlerini uzun zamandır başarıyla yürütmekte olan Türk Helikopter Sanayii, son yıllarda yürütülen ortak üretim ve özgün geliştirme projeleri sayesinde, helikopter tasarım ve üretiminde de çok önemli bir seviyeye ulaşmış bulunmaktadır. Bu kapsamda, ilk olarak helikopter projelerimizin bu günlere gelmesinde önemli bir yere sahip olan, aviyonik ve silah sistemlerini kontrol eden görev bilgisayarının yerli olarak geliştirilmesi, üretilmesi ve entegrasyonu amacıyla AR-GE 2004 projesi başlatılmıştır. Bu projede yerli görev bilgisayarımız geliştirilmiş ve üretilmiş olup, kazanılan bu kabiliyet ile birçok helikopter modernizasyon projesi gerçekleştirilmiş ve ATAK Projesine giden yolda kritik kazanımlar elde edilmiştir.

ATAK Projesi ülkemizde helikopter sanayiinin gelişmesinde önemli kilometre taşlarından biri olmuştur. Proje kapsamında geliştirilen T-129 ATAK Helikopteri kendi sınıfında dünyanın en iyi helikopterlerinden biri olarak kabul görmüştür. Projede, TSK'nın gereksinimlerine cevap verebilir nitelikte bir görev bilgisayarı tamamen yerli imkânlarla geliştirilmiş, helikopterin görev, aviyonik sistem ve silah sistemleri de aynı şekilde milli imkânlarla tasarlanarak üretilmiştir. Diğer taraftan başta pal üretimi olmak üzere birçok kritik alt sistem üretim altyapısı da ATAK Projesi ile kazanılmıştır. Projenin ülkemizde helikopter teknolojileri konusunda uzmanlaşmış insan kaynağının yetişmesinde ve sanayii ekosisteminin gelişmesinde de önemli katkısı olmuştur.

Proje kapsamında Kara Kuvvetleri Komutanlığı ve İçişleri Bakanlığı (Jandarma Genel Komutanlığı, Emniyet Genel Müdürlüğü) kullanıcılarının taarruz helikopteri ihtiyaçları karşılanarak, yakın hava desteği, taktik, taarruz, keşif ve gözetleme görev kabiliyetleri sağlanmıştır.

Bununla birlikte, ATAK projesinin diğer programlardan farklı şekilde ilk kez getirdiği aşağıdaki kazanımlar mevcuttur:

- Bu platform için uluslararası satış hakkının alınması,
- Dünya üzerindeki tüm satışlarda helikopterin Türkiye'de üretilmesi,
- Tüm helikoptere ilişkin üretim, modifikasyon, silah entegrasyonu ve kendini koruma sistemlerinin entegrasyonu kabiliyetinin kazanılması.

Bu kazanımlar sayesinde T129 ATAK Helikopteri uluslararası pazarda yoğun bir ilgi ile karşılanmış, birçok ülke T129 ATAK Helikopterlerini envanterine katmak için girişimde bulunmuştur. Başta Filipinler ve Nijerya'ya yapılan teslimatlar olmak üzere ihracat faaliyetleri halen devam etmektedir.

ATAK Projesini takiben, daha önce kazanılmış olan kabiliyetlere ilave olarak Türkiye’de helikopter kullanıcısı kamu kurumları ve güvenlik güçlerinin ihtiyaçlarını karşılamak üzere, millî bir helikopter platformunun yurt içinde geliştirilmesi hedefiyle Özgün Helikopter Projesi başlatılmıştır. Özgün Helikopter Projesi ile yalnızca günümüzün değil, aynı zamanda geleceğin operasyonel gereksinimleri de göz önünde bulundurularak tasarım hedefleri belirlenmiş, bu amaç doğrultusunda T-625 Gökbey Helikopterinin motor, gövde, kokpit, rotor, güç aktarma, otomatik pilot ve uçuş kumanda sistemleri gibi kritik önem arz eden alt sistemlerinin tasarımı ve üretimi yurt içinde gerçekleştirilmektedir. Gökbey Helikopterinin temel sistemlerinin yurt içinde geliştirilmesi ve üretilmesi çalışmalarıyla eş zamanlı olarak, yerli alt yüklenicilerin katılımı ile alt sistemlerin ve bileşenlerin de uzun vadede yerleştirilmesi çalışmaları yürütülmektedir. Proje kapsamında hem askeri hem de sivil kullanım amaçlı versiyonlar geliştirilmekte olup, üretilecek platformlarla personel nakliyesi, pilot eğitimi, arama kurtarma, iç güvenlik, sınır güvenliği, ambulans, VIP taşıma, yangınla mücadele ve kıyı ötesi taşıma görevleri icra edilebilecektir. Helikopterin sivil sertifikasyon sürecine hâlihazırda Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü ile devam edilmektedir. Gökbey Helikopteri ile Türkiye dünyada kendi helikopterini tasarlayıp üretebilen sayılı ülkelerden biri haline gelmiştir.



ATAK Helikopteri



Gökbey Helikopteri

Gökbey-Jandarma Hafif Genel Maksat Helikopter Tedariki Projesiyle beraber, imzalanması planlanan seri üretim sözleşmesi ile Jandarma Genel Komutanlığına ek olarak birçok yurt içi kullanıcıya Gökbey Helikopterinin teslimatı planlanmaktadır. Gerçekleştirilecek yurt içi teslimatlarla birlikte yurt dışından kullanıcıların ilgisinin artarak devam etmesi beklenmektedir.



Jandarma Hafif Genel Maksat Helikopteri

Genel Maksat Helikopteri Projesi ile S-70i Black Hawk Helikopterine yerli sistemlerin entegrasyonu gerçekleştirilerek T-70 Helikopterinin geliştirilmesi, TSK ve diğer kamu kurumlarının ihtiyaçlarının bu ortak çözüm ile karşılanması amaçlanmıştır. Söz konusu projede; pal, motor, iniş takımı, transmisyon, gövde ve kokpitin yerli olarak üretilmesi konularında önemli kabiliyetler kazanılmış ve yerli sanayii firmaları yüksek oranda iş payına ulaşmıştır. Projede; seyrüsefer, iletişim, görev ve uçuş yönetimini tek merkezden kontrol edecek entegre modüler aviyonik sistem ASELSAN tarafından geliştirilmekte olup, Sikorsky Kalite Güvence Kurulu tarafından uçuşa elverişlilik testlerinden geçirilmektedir.

Bu proje ile 109 adet T70 Genel Maksat Helikopteri, Türkiye’de lisans altında üretim modeliyle, 6 farklı kullanıcıya (Kara Kuvvetleri Komutanlığı, Hava Kuvvetleri Komutanlığı, Özel Kuvvetler Komutanlığı, Jandarma Genel Komutanlığı, Emniyet Genel Müdürlüğü ve Orman Genel Müdürlüğü) teslim edilecektir. Ayrıca, proje kapsamında Türk sanayisi tarafından üretilen sistemlerin uzun vadeli endüstriyel işbirliği çerçevesinde Sikorsky firmasının uluslararası satışlarında kullanma taahhüdü bulunmaktadır.

Genel Maksat Helikopter Projesi Türk Helikopter Sanayiinin uluslararası pazarda dünyanın önde gelen helikopter üreticileri ile işbirliği yaparak ürün sunması açısından önemli bir aşamayı temsil etmektedir.

ATAK, ÖZGÜN ve Genel Maksat Helikopter Projeleri ile alt sistem geliştirme ve platforma entegrasyon, helikopter platformu geliştirme, üretim alt yapılarının oluşturulması, uluslararası pazarda kabul görme süreçlerini tamamlayan Türk Helikopter Sanayisi için bir sonraki hedef dünyada en üst segmentte yer alan ürünlerin geliştirilmesidir.

Bu amaçla başlatılan Ağır Sınıf Taarruz Helikopteri (ASTH) Projesi kapsamında yüksek miktarda faydalı yük taşıyabilen, son teknoloji hedef takip ve görüntüleme sistemleri, elektronik harp sistemleri, navigasyon sistemleri, haberleşme sistemleri ve silah sistemleri ile donatılmış yeni bir taarruz helikopter platformunun geliştirilmesi amaçlanmaktadır. ASTH Projesi ile helikopter sanayiimizin kaydettiği kazanımlar doğrultusunda oluşan tecrübe, Ar-Ge kültürü ve bilgi birikimi kullanılarak, dünyanın en üst sınıf taarruz helikopterleri arasında yer alacak ve hizmete girdiğinde kullanıcılara üst düzey imkân ve kabiliyetler kazandıracak bir helikopter üretilmesi hedeflenmektedir.

ASTH Projesi ihtiyaç duyulan teknolojilerin geliştirilmesi için de bir katalizör vazifesi görecektir, bu proje vesilesi ile birçok alt sistem geliştirilecek ve helikopter teknolojilerinde ülkemizin mevcut seviyesi bir üst seviyeye taşınacaktır.



T-70 Genel Maksat Helikopteri



Ağır Sınıf Taarruz Helikopteri

Bilindiği üzere; küresel ölçekte devam eden iklim değişikliği nedeniyle son yıllarda gerek ülkemizde gerekse tüm dünyada orman yangını riski artmaya devam etmektedir. Bu riske bağlı olarak orman yangınlarına havadan müdahalenin önemi ve havadan müdahale gücü oluşturacak bir filoya sahip olmanın gerekliliği de artmaktadır. Bu doğrultuda; Orman Genel Müdürlüğü (OGM) tarafından, yangınla mücadele hizmetlerinde kullanılmak üzere su atar helikopterlerin Başkanlığımızca tedarik edilmesi talep edilmiştir.

ASTH projesi kapsamındaki kazanımlardan yola çıkarak, OGM ihtiyaçları doğrultusunda yurt içi imkânlarla su atar helikopter geliştirilmesine yönelik yapılan çalışmalar neticesinde, ihtiyacın 10 ton sınıfı bir helikopter ile karşılanabileceği görülmüş ve söz konusu 10 ton sınıfı su atar genel maksat helikopterinin ASTH helikopteri ile önemli ölçüde ortak mimariye sahip olacak şekilde yerli imkânlarla geliştirilmesi ve seri üretiminin yapılması amacıyla 2023 yılında TUSAŞ ile bir sözleşme imzalanarak Orman Genel Müdürlüğü Su Atar Helikopter Tedarik projesi başlatılmıştır.

Diğer taraftan, farklı kullanıcı makamlardan değişik zamanlarda Başkanlığımıza ulaşmış çok sayıdaki helikopter ihtiyacı dikkate alınarak, yurt içi imkânlarla 10 ton sınıfı bir genel maksat helikopteri geliştirilmesi ve bu temel tip tasarımının farklı ihtiyaçlara göre versiyonlarının oluşturulmasına ihtiyaç duyulması sebebiyle, 10 ton sınıfı genel maksat helikopter projesinin başlatılması planlanmakta olup, ülkemizin orta-uzun vadedeki genel maksat helikopter ihtiyaçlarının yerli imkânlarla geliştirilecek olan 10 ton sınıfı helikopter ile karşılanabileceği değerlendirilmektedir.



10 Ton Sınıfı Su Atar Helikopteri



10 Ton Sınıfı Genel Maksat Helikopteri

(Kara Kuvvetleri Komutanlığı, Deniz Kuvvetleri Komutanlığı, Jandarma Genel Komutanlığı ve Sahil Güvenlik Komutanlığı konfigürasyonları)

B. Sektör Derinliğinin Artırılması ve Sürdürülebilirliğin Sağlanması

Helikopter projeleri ile savunma ekosisteminde yer alan ana yükleniciler; ana yüklenicilere sistem/alt sistem ve bileşen sağlayan uzman alt yükleniciler, KOBİ'ler, teknokent firmaları, geleceğin döner kanat teknolojilerine yönelik araştırma faaliyetlerini yürütecek üniversiteler ve araştırma kuruluşları ile tabana yayılan bir tedarik zinciri oluşturularak Türk Helikopter Sanayinin gelişimine katkı sağlanması hedeflenmektedir. Bu çerçevede önümüzdeki dönemde de helikopter sanayisinin yetkin, yenilikçi ve sürdürülebilir bir ekosisteme dönüşmesi için kapsamlı çalışmalar yürütölmeye devam edilecektir.

Yetişmiş insan kaynağının artırılması: Sektörde ihtiyaç duyulan nitelikli insan kaynağının artırılması maksadıyla, sanayi-üniversite işbirlikleri ile helikopter teknolojilerinde yetişmiş ve uzmanlaşmış insan sayısının artırılması öngörülmektedir. Ayrıca, firma çalışanlarının eğitimlerinin desteklenmesi amacıyla mesleki gelişimlerine yönelik kurs ve sertifika programları hayata geçirilmeye ve çalışanların akademik faaliyetlerinin teşvik edilmesine devam edilecektir.

Üretim ve test alt yapısının geliştirilmesi: Helikopter sistemlerinin tasarım, üretim, uçuşa elverişlilik ve kalifikasyon faaliyetlerinde kullanılan rüzgar tüneli, yapısal tasarım, çevresel şartlar, malzeme, yer ve uçuş testleri konularında üretim ve test altyapılarının azami ölçüde yerleştirilmesi çalışmalarına devam edilecektir.

Yan sanayinin geliştirilmesi: Türk Helikopter Sanayisinin; tasarım, sistem entegrasyonu ve ana sistemlerin üretiminden sorumlu bir ana yüklenici firmayla alt sistemlerde özgün ürünler geliştirebilen alt yükleniciler ve ileri teknoloji gerektiren parçaları üretebilen tedarikçilerden oluşan bir yapıya kavuşturulması amaçlanmaktadır. Bununla ilgili olarak, önümüzdeki dönemde helikopter platformları için uçuş kontrol sistemi elemanları, transmisyon, rotor, elektrik güç sistemi, hidrolik sistem, aviyonik sistem, rotor uçuş kontrol sistemi, transmisyon döküm parçaları, rulmanlar, pilot/yolcu koltukları, yangından koruma sistemi, iklimlendirme sistemi, yakıt sistemi, iniş takımı, top sistemi vb. kritik alt sistem ve bileşenlerin yurt içinde üretiminin sağlanması başlıca hedeflerden biridir. Bu hedeflere ulaşılması amacıyla yerli alt yüklenici firmalarla geliştirme faaliyetleri sürdürülecektir.

Bakım ve lojistik destek faaliyetlerinin geliştirilmesi: Maliyetlerin azaltılması ve verimliliğin artırılmasını amaçlayan lojistik modelleri kurgulanmaya ve uygulanmaya devam edilecektir. Helikopterlerin ömür devri boyunca yurt içi imkânlarla desteklenmesine yönelik gerekli alt yapıların oluşturulması da temel öncelikler arasında yer almaktadır. Bununla ilgili olarak özellikle yüksek miktarda alt yapı yatırımı gerektiren konularda öncelikle firmalarda ve/veya askeri fabrikalarda var olan kabiliyetlerin kullanılması sağlanacaktır.

C. Sektörel Stratejik Amaçlar, Hedefler ve Faaliyetler

Sektörel Stratejik Amaç-1: Üst Segment Taarruz Helikopteri, Su Atar Helikopter ve Genel Maksat Helikopteri Tasarlanması ve Geliştirilmesi.

Sektörel Hedefler:

- 1.1 Platform tasarım ve geliştirme faaliyetleri için gerekli yetişmiş uzman ve teknik altyapının geliştirilmesi,
- 1.2 Platformların, uçuş emniyet sertifikasyonu gerekliliklerine göre tasarlanması, test edilmesi ve emniyet uyumu doğrulama faaliyetlerinin gerçekleştirilmesi,
- 1.3 Platform kalifikasyon ve uçuş emniyeti doğrulama testlerinin büyük ölçüde millî imkânlarla gerçekleştirilmesi,
- 1.4 Platform için ihtiyaç duyulan yeni nesil faydalı yük ve silah sistemlerinin geliştirilmesi.

Faaliyetler:

- a. ASTH ve OGM Su Atar Helikopter Tedarik Projesinin sözleşme istekleri doğrultusunda tasarım, geliştirme, test, kalifikasyon ve sertifikasyon faaliyetleri gerçekleştirilecektir. Test ve geliştirme altyapı faaliyetleri sürdürülecektir.
- b. ASTH ve OGM Su Atar Helikopter Tedarik Projesi kapsamında gerçekleştirilecek uçuşa elverişlilik faaliyetlerinin gerçekleştirilmesi için sertifikasyon uzmanlarının yetiştirilmesi, istihdamı ve sertifikasyon test altyapısının geliştirilmesi süreçleri desteklenecektir.
- c. Helikopter platformları için ihtiyaç duyulan yeni nesil faydalı yük ve silah sistemlerinin geliştirilmesi sağlanacaktır.

Sektörel Stratejik Amaç-2: Helikopter alt sistemlerinin milli olarak tasarlanması ve geliştirilmesi

Sektörel Hedefler:

- 2.1 Hâlihazırda yurt dışından tedarik edilmekte olan sistem, alt sistem ve ekipmanların tasarım/üretimlerinin yurt içinde yapılarak sistemlerde yerlilik oranının artırılması, yurt dışı bağımlılığın mümkün olan en düşük seviyede tutulması, olası bir yurt dışı satışta ihracat lisansına ihtiyaç duyulmaması ve bakım-onarım hizmeti de dâhil olmak üzere Türk savunma sanayiinde üretilmiş lisanslı parçaların kullanımının sağlanması,
- 2.2 Yerli alt yüklenici sayısının artırılması,
- 2.3 Müteakip projelerde tasarım ve üretimleri yurt içinde gerçekleştirilen sistem, alt sistem ve ekipmanlar kullanılarak kazanılmış kabiliyetlerin sürdürülebilirliğinin desteklenmesi.

Faaliyetler:

- a. ATAK Programı kapsamında, hâlihazırda yurt dışından tedarik edilmekte olan sistemler/ürünler ile helikopter satışlarında ihracat lisansı problemine takılan sistemler/ürünler için yerleştirme faaliyetleri sürdürülecek ve yerleştirilen ürünlerin müteakip projelerde kullanımı takip edilecektir.
- b. ASTH ve OGM Su Atar Helikopter Tedarik Projeleri kapsamında helikopterde kullanılan yüksek maliyetli, uzun temin süreli veya tedarik problemi yaşanabilen silah sistemleri, uçuş kontrol sistemi elemanları, transmisyon, elektrik güç sistemi, rotor sistemi dövme parçaları, transmisyon döküm parçaları, rulmanlar, pilot ve yolcu koltukları, yangından koruma sistemi ve yakıt sistemi gibi kritik sistemlerin/ürünlerin mümkün olan en yüksek seviyede yerleştirilme faaliyetleri sürdürülecektir. Bu sistemlerin birim maliyetlerinin düşürülmesine ilişkin alternatif üretim yöntemleri, yurt içi ikame sistem geliştirilmesi amaçlanacak ve yayımlanacak TÇD'lerde bu doğrultuda taleplere yer verilecektir.
- c. Özgün Helikopter Programı, Ağır Sınıf Taarruz Helikopteri ve OGM Su Atar Helikopter Tedarik Projeleri kapsamında helikopter alt sistemlerinin yerli alt yükleniciler marifetiyle geliştirilmesi/üretilmesi faaliyetlerine devam edilecektir.
- d. Teknolojinin hızlı gelişimi ve değişimi sonucu sıkça demodelik problemleri ile karşılaşılan başta aviyonik vb. alt sistemlerde açık mimari çözümlerinin geliştirilmesi teşvik edilecektir.
- e. Helikopter dışındaki farklı platform ve sistemlerin operasyonel ihtiyaçları gözetilerek geliştirme süreci başlatılmış ürünlerin helikopter platformlarına da entegrasyonunun sağlanmasına yönelik faaliyetler yürütülecektir.

Sektörel Stratejik Amaç-3: Helikopterler için kritik havacılık test altyapısının oluşturulması.

Sektörel Hedefler:

- 3.1 Helikopter platformları için gerçekleştirilmesi planlanan tasarım, kalifikasyon, sertifikasyon test altyapılarının kurulumunun sağlanması,
- 3.2 Helikopter platformlarında kullanılacak sistem/alt sistemlerin tasarımı ve geliştirilmesi aşamasında kritik önemi olan test, cihaz, ekipman altyapılarının güçlendirilmesi,
- 3.3 Helikopterlerin tasarımı ve test edilmesinde kullanılan yazılımların geliştirilmesi.

Faaliyetler:

- a. Ağır Sınıf Taarruz Helikopter ve OGM Su Atar Helikopter Tedarik Projeleri kapsamında, helikopterlere özel aşağıdaki test ve değerlendirme altyapıları kurulacaktır:
 - Transmisyon Test Sistemi
 - Rotor Eyleyici Test Sistemi
 - Hidrolik, Pnömatik, Yakıt, Elektrik Test Sistemi
 - İniş Takımı Test Düzeneği
 - Büyük Ölçekli Yapısal Dayanım/Yorgunluk Test Altyapısı
 - Aviyonik Sistem Entegrasyon Laboratuvarları
 - Çevresel Sistemler Test Altyapısı
 - Elektromanyetik Uyumluluk Test Altyapısı
 - Yıldırım Çarpma Emniyeti Test Altyapısı
- b. Helikopter projeleri kapsamında firmaların helikopter tasarımı ve test edilmesinde mevcut ticari yazılımlara alternatif yazılımlar geliştirmesi teşvik edilecektir.

Sektörel Stratejik Amaç-4: Helikopterler için yurt dışı pazar payının artırılması.

Sektörel Hedefler:

- 4.1 Helikopter tanıtım ve pazarlama faaliyetlerinin desteklenmesi,
- 4.2 Yurt dışı satış sonrası üretici firma tarafından bakım ve entegre lojistik destek faaliyetleri planlanması.

Faaliyetler:

- a. Çeşitli ülkelere satışı yapılan ATAK helikopterinin yeni ülkelere de satılması maksadıyla tanıtım faaliyetleri desteklenecektir.
- b. GÖKBAY Helikopterinin yurt dışı tanıtım faaliyetleri desteklenecektir.
- c. Yurt dışına satışı gerçekleştirilen helikopterlerin bakım ve entegre lojistik destek faaliyetlerinin üretici firma tarafından yapılması sağlanacaktır.

Sektörel Stratejik Amaç-5: Yeni nesil helikopter geliştirilmesine yönelik sanayinin kabiliyetlerini artırması.

Sektörel Hedefler:

- 5.1 Helikopter tasarımında en ileri teknolojinin kullanılması,
- 5.2 Helikopterlerin İHA platformlarından görüntü ve veri aktarım kabiliyetinin artırılması ve bu kabiliyetin envanterdeki platformlara uygulanmasını sağlanması,
- 5.3 Helikopterlerin İHA sistemlerine entegrasyonunun sağlanması,
- 5.4 Helikopterlerin tasarım, üretim, operasyon ve işletim maliyetlerini azaltmak için alt sistemlerinin ortaklaştırılmasının sağlanması,
- 5.5 Helikopterlerin beka kabiliyetinin artmasını sağlanması,
- 5.6 Helikopterlerin performans, çeviklik, manevra yeteneklerinin, faydalı yük taşıma kapasitesinin ve hız limitinin artırılmasının sağlanması.

Faaliyetler:

- a. Yeni nesil helikopterler ile ilgili NATO müşterek çalışma grupları faaliyetlerine katılım sağlanacaktır.
- b. ANKA'dan alınan görüntü ve verilerin ATAK Helikopterine aktarılması için geliştirme ve test faaliyetlerine devam edilecektir.
- c. ASTH projesi kapsamında helikoptere İHA entegrasyonu çalışmaları gerçekleştirilecektir.
- d. Farklı helikopter platformlarının aviyonik mimari, motor, rotor ve transmisyon sistemlerinin ortaklaştırılması sağlanacaktır.
- e. Helikopter platformları için Fly By Wire Otomatik Uçuş Kontrol Sistemi konsepti çalışılacaktır.
- f. Yeni nesil radar sistemleri ve düşük görünürlük teknolojileri geliştirilmesine yönelik faaliyetler sözleşme ve finansal süreçlerle desteklenecektir.
- g. Helikopterlerin faydalı yük taşıma kapasitesinin artırılmasına (MTOW) yönelik çalışmalara devam edilecektir.
- h. Yeni nesil helikopterler ile ilgili uluslararası müşterek çalışma grupları ve toplantılara katılım sağlanacak ve savunma sanayi firmalarının katılımı teşvik edilecektir.
- i. Elektrikli ve insansız helikopter geliştirme faaliyetlerine devam edilecektir.



7. KARA ARAÇLARI SEKTÖRÜ STRATEJİSİ



A. Mevcut Durum ve Genel Değerlendirme

Bugün geldiğimiz noktada, elektromanyetik fırlatma sistemleri için teknoloji gösterim çalışmaları, farklı kurum ve kuruluşlar tarafından başarıyla tamamlanmış ve orta-uzun vadede taktik sahada kullanıma uygun bir ürün geliştirmeye yönelik çalışmalarda, önemli bir seviyeye ulaşılmıştır.

Savunma ihtiyaçlarının büyük çoğunluğunun yurt dışından karşılandığı bir sürecin ardından 1980'li yıllarda lisans altında üretimle başlayan kara

araçları sektöründeki gelişim, 1990'ların başında özgün zırhlı araç tasarımı ile devam etmiştir. Geliştirilen hafif tekerlekli zırhlı araçlar TSK'nın yürüttüğü iç güvenlik harekâtlarında görev almış ve ihraç edilmiştir. Akrep ve Cobra bu sınıfta TSK envanterine girmiş ve gerçek muharebe şartlarında kullanılmıştır.



KIRPI

Terör eylemlerinin hız kazanmaya başlamasıyla teröre karşı mücadele kapsamında ortaya çıkan mayın koruması ihtiyacı doğrultusunda Taktik Tekerlekli Araç Mayına Karşı Korumalı Araç (TTA-MKKA) Projesi 2009 yılında yürürlüğe girmiş olup, yüksek seviyede mayın ve balistik koruma özelliklerine sahip KIRPI araçları yerli olarak tasarlanarak üretilmiş ve TSK envanterine kazandırılmıştır.

2017 yılında imzalanan TTA-2 Sözleşmesi ile yeni versiyon KIRPI II araçları ile KIRPI II aracının bir diğer versiyonu olan patlayıcı madde keşif imha (PMKİ) ve mayın ve EYP tespit imha (METİ) araçları da TSK envanterine kazandırılmıştır.

2018 yılında imzalanan Taktik Tekerlekli Zırhlı Araçlar Projesi kapsamında geliştirilen Vuran zırhlı araçları TSK ve İçişleri Bakanlığı envanterine teslim edilmiştir. Söz konusu proje kapsamında 380 beygir gücünde motor,

aktarma organları (transfer kutusu, aks ve süspansiyon), zırh çeliği, direksiyon kutusu, merkezi lastik şişirme sistemi gibi kritik alt sistemlerin yerleştirilmesi ve millileştirilmesi sağlanmıştır.



Seyyar Yüzücü Hücum Köprüsü

TSK'nın belirlediği görev tanımlarına uygun olarak özgün geliştirilen seyyar yüzücü hücum köprüsü, amfibi zırhlı iş makinası (Kunduz) gibi zırhlı istihkâm araçları 2000'li yıllarda envantere girmiştir. Diğer taraftan TSK'nın ihtiyacı doğrultusunda personel, silah, mühimmat ve ikmal maddelerinin emniyetle ve süratle

taşıması, muharebe hizmet desteği sağlanabilmesi görevlerini, gece ve gündüz yerine getirebilecek yeterlikte kabiliyetlere sahip taktik tekerlekli kurtarıcı araçlar, tank taşıyıcı araç ve römorku, konteyner taşıyıcı araçlar ve akaryakıt tankerinin envantere alınması amacıyla başlatılan yurt içi geliştirme projeleri başarılı bir şekilde yürütülmektedir.

Diğer taraftan, komuta kontrol, personel nakli, toplumsal olaylara müdahale, sınır güvenliği, özel amaçlar ve istihbarat görevlerini yerine getirmesi amacıyla farklı görev donanımlarına sahip olarak geliştirilen KİRPİ Ambulans, TOMA, KIRAÇ vb. araçlar güvenlik güçlerimiz için tedarik edilmekte olup operasyonlarda aktif olarak hizmet vermektedir.

Kara Kuvvetleri Komutanlığı (KKK.lığı) Keşif Birliklerinin yaya veya zırhsız araçlar ile icra ettikleri konvansiyonel keşif görevlerinin etkinliğini arttırma ihtiyacını karşılamak için Özel Maksatlı Taktik Tekerlekli Zırhlı Araçlar Projesi başlatılmıştır.

Söz konusu proje kapsamında KKK.lığı'nın taktik seviyedeki keşif, gözetleme ve KBRN keşif görevlerini yerine getirmek için modern muhabere ve elektronik/elektro-optik sistemler kullanılacak, bu sayede elde edilen yüksek kapasiteli görüntülerin ve verilerin muhabere sistemleri vasıtasıyla harekât ortamındaki dost birlikler ile komuta merkezlerine eksiksiz ve gerçek zamanlı iletilmesi sağlanacaktır. Proje kapsamında yüksek seviyede balistik, mayın ve EYP korumasına sahip zırhlı komuta, radar, sensör ve KBRN keşif araçları yerli imkânlar ile geliştirilerek tedarik edilecektir. Yerli olarak tasarlanacak ve üretilecek olan araçların 25 mm top ve silah kulesi, süspansiyon sistemleri ve görev donanımlarının tamamına yakını yerli olarak tedarik edilecektir.



ALTAY

Havuzlu çıkarma gemisi (LPD) ve gerektiğinde diğer platformlardaki birliklerin denizden sahile ve karadaki hedeflere güvenle intikalini sağlayarak amfibi harekât gerçekleştirmeyi mümkün kılacak, dünyada sayılı ülkenin sahip olduğu kabiliyette olan zırhlı amfibi hücum araçları (ZAHA), yurt içi imkânlarla geliştirilerek envantere kazandırılmıştır.



ARMA 8X8

TSK'nın muharebe ortamında ihtiyaç duyabileceği yüksek mayın ve balistik koruma özelliklerine ve yüksek teknoloji görev donanımlarına sahip 6x6 taktik tekerlekli araçlar güvenlik güçlerimizin envanterine teslim edilmiştir. Bununla birlikte, hâlihazırda envanterde bulunan eski nesil araçlar, yerli imkânlar marifetiyle yurt dışındaki orijinal araç üreticisi firmaların desteğine ihtiyaç duyulmaksızın modernize edilebilmektedir.

Altay Projesi ile birlikte savunma sanayimiz yeni nesil tankların tasarım, geliştirme, üretim ve kalifikasyon yeteneğini kazanmıştır. Kazanılan bu yetenek sayesinde envanterdeki tankların; yeni nesil atış kontrol sistemi, elektronik ve elektro-optik sistemler, aktif koruma sistemi, komuta kontrol bilgi sistemi vb. sistemlerle donatılarak günümüz muharebe şartlarına uygun hale getirilmesi sağlanacaktır. Ayrıca yapılan modernizasyonlar çerçevesinde, yerli ve millî olan Pulat Aktif Koruma Sistemi M60T tanklarına entegre edilerek TSK envanterinde bulunan tanklara ilk defa aktif koruma yeteneği kazandırılmıştır.



ZAHA



M60T1

Kara araçları sektöründe, günümüzde, geniş ve özgün ürün portföyüne ve NATO standartlarında tasarım, geliştirme, kalifikasyon ve üretim yeteneğine ulaşılmıştır. Mevcut durumda, kara araçlarında yüksek teknolojilerin kullanıldığı ana muharebe tankı dâhil olmak üzere yukarıda örnekleri verilen her türlü platformun tasarımı, geliştirilmesi, üretimi ve test faaliyetleri yapılabilmektedir.

Sahip olunan kalifiye ve nispeten ekonomik mühendislik ve üretim altyapısının rekabet avantajı sağladığı da değerlendirilmektedir. Bu açıdan, kara araçları sektörü ciddi bir

ihracat potansiyeline sahip olup bu potansiyeli dünyanın muhtelif yerlerine özgün platformlarını pazarlayarak hayata geçirmektedir.

Kara harekât ortamının her geçen gün daha karmaşık ve çok yönlü bir yapıya sahip olması kara gücünün vazgeçilmez unsurlarından olan zırhlı muharebe araçları üzerinde çalışmalar yapılması ihtiyacını ortaya çıkarmıştır. Güçlü bir silah sistemine sahip olmak, çevik, süratli ve sürdürülebilir bir hareket yeteneği kara unsurları için elzem yeteneklerdir. Zırhlı muharebe araçları ateş gücü ve manevra yeteneğini birleştiren ve ilave olarak hedefi fiilen ele geçirecek insan gücünün de intikali sağlayan çok yönlü araçlar olarak tasarlanmıştır. Gelişen teknoloji ve ülkemizin sahip olduğu imkânlar kullanılarak araçların yeteneklerini daha da artırılmaktadır.

Bu doğrultuda, Kara Kuvvetleri Komutanlığının ihtiyacına binaen zırh koruma seviyesi ve hareket kabiliyeti yüksek, gelişmiş komuta kontrol sistemleri ile donatılmış, düşmanı azami mesafeden tespit ederek silah sistemleri ile ateş altına alabilen, aktif ve pasif koruma sistemlerine sahip zırhlı araçların tedarikine yönelik Yeni Nesil Hafif Zırhlı Araçlar Projesi başlatılmıştır. Proje kapsamında, tekerlekli ve paletli çok çeşitli konfigürasyonlarda araç bulunması, tedarik miktarının yüksek olması ve projenin yürütülmesinde karşılaşılabilecek aksaklıkların önüne geçilebilmesi maksadıyla, tekerlekli (6x6 ve 8x8) araçların Yeni Nesil Araçlar Projesi kapsamında, paletli araçların ise Yeni Nesil Paletli Araçlar projesi kapsamında tedarik edilmesi uygun bulunmuştur. Her iki projenin faaliyetleri koordineli ve eş zamanlı yürütülmektedir.

Geleceğin muharebe sahasında görev yapacak yeni nesil kara araçlarının tasarım ve üretimlerine yönelik çalışmalarımız ve projelerimiz devam ederken halen kullanılan araçlarımızın da elde mevcut imkânlar ile yeteneklerinin artırılması SSB ve savunma sanayimize tevdi edilen görevler arasındadır.



Modernize ZMA

Hâlihazırda Kara Kuvvetleri Komutanlığımız envanterinde bulunan Zırhlı Muharebe Araçları (ZMA) ve Geliştirilmiş Zırhlı Personel Taşıyıcı Araçlar (GZPT) Başkanlığımızın kuruluşunu müteakip imzalanmış olan en kapsamlı sözleşme ile tedarik edilmiş ve uzun yıllardır başarıyla görev yapmaktadır. Bu kapsamda başlatmış olduğumuz ZMA Modernizasyon Projesi ve GZPT Modernizasyon Projesi ile eski nesil silah kulesine

sahip araçlara modern insansız kule entegre etmek suretiyle araçların ateş gücü, tehdit algılama ve uyarı sistemleri ile beka yetenekleri, güç ve aktarma sistemlerindeki iyileştirmeler ile hareket kabiliyeti en üst düzeye getirilmiş bulunmaktadır

Düşman zırhlı araçları ve tahkim edilmiş mevzilerine karşı SSB tarafından geliştirilen OMTAS Orta Menzilli Tanksavar Silahları ile KKK.lığı envanterinde bulunan Kornet-E silahlarının muharebe sahasında çevik ve süratli şekilde hareket etmesi, mevzilenmesi ve etkin olarak kullanılması ihtiyacı hasıl olmuş bu doğrultuda zırhlı araçların tasarımında uzmanlaşmış yetişmiş insan gücü tarafından katkı sağlanarak Silah Taşıyıcı Araçlar (STA) geliştirilmiştir.



KAPLAN STA OMTAS

B. Sektör Derinliğinin Artırılması ve Sürdürülebilirliğin Sağlanması

Önümüzdeki dönemde platform seviyesinde kazanılan yeteneklerin, alt sistem bazında da yaygınlaştırılarak sektörün teknolojik derinliğinin artırılması hedeflenmektedir. Tekerlekli/paletli zırhlı araçlar ve tanklar için kritik önem arz eden hareket kabiliyeti, ateş gücü ve beka kabiliyetlerinin azami ölçüde yerli imkânlarla geliştirilerek platformlarda yer almasının sağlanmasına ve bunların ömür devri boyunca gerekecek tüm modifikasyonlarının yurt içi imkânlarla gerçekleştirilmesine yönelik faaliyetler icra edilecektir.

Bu çerçevede, 1500 beygir güce kadar motor ve buna uygun transmisyon, aks, hidropnömatik süspansiyon sistemlerinin, ileri teknoloji tank topu ve mühimmatının, yüksek koruma seviyesine sahip yerli zırh sistemlerinin ve aktif koruma sistemlerinin geliştirilmesi ve platformlara entegrasyonunun gerçekleştirilmesi planlanmaktadır.

Zırhlı araçlar için üretilen motor ailesinin ihracat lisansına tabi kalemlerin SSB ve yerli sanayii ile koordineli şekilde yerleştirilmesi ve çeşitli ülkelere ihracı yapılmış zırhlı araçların idamesinde kullanılan lojistik ve özel araçların da ihraç edilmesi planlanmaktadır.

Geliştirilmesi planlanan yüksek teknolojlili alt sistem ve platformların sahip olacağı ihracat potansiyelinin kuvveden fiile geçirilmesine yönelik çalışmaların artarak devam etmesi, sektörün daha da güçlenmesi ve sürdürülebilirliği açısından önem arz etmektedir.

Tedariki yapılan/planlanan kara araçları projelerinde, yerli ürünlerin geliştirilmesi ve ileri teknolojilerin kazanılması için çalışmalar yürütülmeye devam edilecektir.

C. Sektörel Stratejik Amaçlar, Hedefler ve Faaliyetler

Sektörel Stratejik Amaç-1: ALTAY tankının ve aynı şase üzerinde geliştirilecek araç ailesinin (mayın temizleme sistemi, tank kurtarıcı, istihkâm savaş aracı) envantere kazandırılması.

Sektörel Hedefler:

- 1.1 ALTAY tankının üretimine engel teşkil eden yurt dışı menşeli güç grubuna alternatif ürünlerin tedariki ve müteakip aşamada yerli imkânlarla geliştirilen güç grubunun millî tankımızda kullanılması,
- 1.2 Muhtelif sebeplerle yurt dışından tedarik edilemeyen (ihracat lisansı vb.) alt sistemlerin yerlileştirilmesi.

Faaliyetler:

- a. Güney Kore menşeli güç grubu ile teçhiz edilmiş ALTAY tankları envantere alınacak ve ikinci fazda BATU güç grubu ile ALTAY tanklarının teslimatları yapılacaktır.
- b. ALTAY tankındaki yurt dışından tedarik edilemeyen yabancı alt sistemlerin (mühimmat rafları, kayıcı göbek, hız azaltan, palet, kule çember dişlisi, nişancı ikinci derece görüş sistemi vb.) yerlileştirilmesi sağlanacaktır.
- c. ALTAY Araç Ailesi kapsamında mayın temizleme sistemi ve tank kurtarıcısının tedarikine ilişkin Teklife Çağrı Dosyası yayımlanacaktır.

Sektörel Stratejik Amaç-2: Mevcut zırhlı araçların/tankların, modern harp koşullarına uyum sağlamasını gerçekleştirecek alt sistemlerin/teknolojilerin platformlara kazandırılması ve yeni teknolojilerle donatılmış muharebe potansiyeli yüksek platformların geliştirilmesi.

Sektörel Hedefler:

- 2.1 İlgili platformların aktif koruma sistemleri ile donatılması,
- 2.2 Envanterimizde yer alan ana muharebe tanklarına; zorlu muharebe, arazi ve hava koşullarında, etkin gece ve gündüz görüş ile durağan ya da hareketli durumda atış kontrol fonksiyonlarını başarıyla icra edebilme kabiliyeti kazandırılması
- 2.3 Tabur komuta yerinden başlayarak tek er/tank seviyesine kadar tüm unsurlar için komuta kontrol ve bilgi paylaşımı yeteneklerinin kazanılması ve bu sayede tank ve mekanize piyade unsurlarına muharebe alanında, sayısal ortamda komuta kontrol kabiliyetinin sağlanması,
- 2.4 Zırhlı araçların balistik, mayın ve EYP koruma seviyelerinin asimetrik harp koşullarına uygun olarak iyileştirilmesi,
- 2.5 Yüksek ateş gücüne sahip yeni nesil insanlı/insansız kulelerin geliştirilmesi ve kullanılması.

Faaliyetler:

- a. Farklı konseptlerde çalışan aktif koruma sistemleri geliştirilecek ve ALTAY başta olmak üzere yeni nesil zırhlı muharebe araçlarına ve envanterde yer alan ilgili platformlara entegre edilecektir. M60T tanklarına entegre edilmiş PULAT aktif koruma sistemi için ise önümüzdeki süreçte sahadan alınacak geri bildirimler ile geliştirilmesi ve etkinliğinin artırılmasına yönelik çalışmalara devam edilecektir.
- b. Tanklara İlave Yetenek Kazandırılması (TİYK) Modernizasyon Projeleri kapsamında, envanterdeki M60A3, M60T ve Leopard 2A4 tankları, VOLKAN yeni nesil yerli ve milli atış kontrol sistem ailesi ile donatılacaktır.
- c. Ağ Destekli Yetenek Projesi çıktıları olan komuta kontrol sistemlerinin kara platformlarında kullanımı yaygınlaştırılacaktır.
- d. FIRAT M60T ve Tanklara İlave Yetenek Kazandırılması (TİYK) Modernizasyon Projeleri ile envanterdeki M60A3, M60T ve Leopard 2A4 tankları, 360 derece koruma sağlayan yeni nesil zırh sistemleri ile modernize edilecektir.
- e. Tekerlekli/paletli farklı platformlarda kullanılabilen otomatik dolduruculu, düşük geri tepmeli, yüksek ateş gücüne sahip yeni nesil kule sistemi geliştirilmesi maksadıyla projelendirme çalışmaları yürütülecektir.
- f. ALTAY Seri Üretim Projesi kapsamında, insansız kuleli ALTAY geliştirilecektir.
- g. Yeni Nesil Araçlar Projesi kapsamında yeni bir tedarik modeli olarak belirlenen prototip yarışırma faaliyeti tamamlanmış olup, müteakip dönemde seçilen firmalar ile sözleşme imzalanarak öncelikli ihtiyaç duyulan araç varyantlarının tedariki gerçekleştirilecektir.
- h. Yeni Nesil Araçlar Projesi kapsamında gerçekleştirilen tedarik çalışmalarında ve prototip yarışırma faaliyetlerinde elde edilen tecrübelerden faydalanılarak Yeni Nesil Paletli Araçlar Projesinde araçlarda bulunması talep edilen kritik alt sistemlerin ve teknik özelliklerin şekillenmesi ve tedarik yönteminin belirlenmesi çalışmaları yürütülecektir.

Sektörel Stratejik Amaç-3: Kara araçlarında yer alan kritik alt sistemlerin yerli tasarım ve üretiminin yapılması ile yurt dışı bağımlılığın azaltılması.

Sektörel Hedefler:

- 3.1 Araçlardaki beka kabiliyetinin yerli imkânlar ile sağlanması,
- 3.2 Araçlardaki fren sistemlerinin yerli imkânlarla geliştirilmesi ve üretilmesi.

Faaliyetler:

- a. TTZA Projesi kapsamında kalifiye edilen yerli motor, benzer 4x4 tekerlekli araçlarda kullanılacaktır.
- b. 8x8 lojistik araçlarda kullanılmak üzere 600 beygir yerli motor geliştirme faaliyetleri devam edecektir.
- c. Hâlihazırda geliştirilmiş olan yerli zırh çözümlerinin farklı konfigürasyonlarda tasarım ve doğrulamalarının yapılması ve tedarik edilecek araçlara uygulanması sağlanacaktır.
- d. Özel Maksatlı Taktik Tekerlekli Zırhlı Araçlar Projesi kapsamında 450 beygir motorun yerli olarak geliştirilmesi sağlanacaktır.
- e. Yeni Nesil Araçlar Projesi kapsamında tedarik edilecek zırhlı araçlarda UTKU Güç Grubunun kullanılması esas alınacaktır.



8. DENİZ ARAÇLARI SEKTÖRÜ STRATEJİSİ



A. Mevcut Durum ve Genel Değerlendirme

Ülkemizde askeri ve özel tersaneler tarafından yürütülen projelerin neticesi olarak, askeri gemi tasarım ve inşa kabiliyetlerimiz artmış bununla birlikte savaş yönetim, sensör, silah, muhabere, seyir ve muhtelif platform sistemleri gibi gemilerin tamamlayıcı unsurları olan sistemlerin geliştirilmesi, üretimi ve entegrasyonu faaliyetleri, Ar-Ge ve teknoloji kazanım projeleri ile desteklenerek üstün bir seviyeye çıkarılmıştır. Bu minvalde; MİLGEM ADA Sınıfı Korvet ve İ Sınıfı Fırkateyn, LHD, LCT, LST, YTKB, MOSHIP, KURYED, DİMDEG gibi örnekler ile kendi savaş gemisini, lojistik destek gemilerini, arama kurtarma faaliyeti yürütecek gemilerini tasarlayan, geliştiren ve üretebilen dünyadaki sayılı ülkelerden biri olma konumuna ulaşılmıştır.



Barbaros Sınıfı Fırkateyn Yarı Ömür Modernizasyonu

Bununla birlikte, insansız ve otonom sistemler alanında yaşanan gelişmeler deniz araçları sektörüne de yansımış, Başkanlığımız bünyesinde başlatılan farklı görev icra yeteneklerine sahip insansız ve otonom deniz araçları projeleri ile de savunma sanayii firmalarımızın ve tersanelerimizin bu alandaki kabiliyetlerinin artırılması hedeflenmiştir.

Yürütülen projeler vasıtasıyla, sektöre bilgi ve tecrübe ile çeşitli altyapı imkânları kazandırılmış, yan sanayi tesis edilmiş ve sektörün kurumsallaştırılması belirli ölçüde sağlanmıştır. Elde edilen bu kazanımlar ile askeri gemi inşa sektörümüz uluslararası pazarda rekabet edebilecek seviyeye ulaşmıştır. Türkmenistan, Ukrayna, Pakistan, Katar, Nijerya, Suudi Arabistan gibi ülkelere korvet, amfibi gemi, eğitim gemisi gibi nitelikli askeri gemi ihracatları, bu başarıları kanıtlar niteliktedir. Askeri gemi inşa sektöründe gelinen bu seviyenin öncelikli olarak muhafaza edilmesi ve sürdürülebilir kılınması, akabinde ise ülkemiz ve yurt dışı pazarlardaki ihtiyaçlar doğrultusunda planlı ve sistematik bir şekilde geliştirilmesi önem arz etmektedir. Ülkemizde üretilecek askeri gemilerin uluslararası ölçekte daha rekabetçi hale getirilmesi; askeri gemi inşa sanayinde gelinen bu seviyenin muhafaza edilmesi ve bir üst mertebeye taşınması açısından önem arz etmektedir.

Diğer taraftan, yerlileştirme çalışmaları kapsamında yakın dönemde; Dikey atım sistemi (MİDLAS), 3 boyutlu arama radarı, aydınlatma radarı, atış kontrol radarı (AKREP), yakın hava savunma sistemi (GÖKDENİZ), kızılötesi arama ve takip sistemi (PİRİ KATS), helikopter yakalama transfer sistemi, torpido kovana gibi pek çok elektronik ve mekanik sistem/cihaz yerli olarak geliştirilmiştir. Geliştirilen bu sistemler sayesinde savunma sanayimize önemli kabiliyetler kazandırılırken, bahse konu sistemlerin yurt dışına da ihraç edilmesi sağlanmış ya da önemli bir ihracat potansiyeli yaratılmıştır.



Denizde İkmal ve Muhabere Destek Gemisi (DİMDEG)

Mobil/sabit platformlarda kullanılabilecek şekilde, milli ve yerli imkânlarla geliştirilmiş 5 kW'a kadar farklı güç seviyelerinde lazer silah sistemlerinin geliştirilmesine yönelik projeler, farklı kullanıcı makamların ihtiyaçları doğrultusunda imzalanmıştır. Bu şekilde, anılan güçlerde kalifiye edilmiş bir lazer silah sistemleri ailesinin geliştirilmesi sağlanmış olacaktır.

B. Sektör Derinliğinin Artırılması ve Sürdürülebilirliğin Sağlanması

Askeri gemi inşa sektörüne ilişkin bilgi, tecrübe ve altyapının oluşması; uzun sürelerle yayılan, büyük ölçekli, iyi planlanmış, tek seferlik ve isabetli yatırımlar gerektiren süreçlere dayanmaktadır. Bu durumun sürdürülebilir kılınması ise, süreçleri devamlı besleyecek talebin sağlanması noktasında tedarik ve ihracat politikalarının devam ettirilmesi ve sınırlı olan talebin stratejik açıdan kıymetli olan bilgi ve tecrübe birikimini sağlayacak belirli yükleniciler ile tedarik süreçlerinin yürütülmesi ile mümkün olmaktadır.



İ Sınıfı Fırkateyn

Bu bağlamda sektör derinliğinin artırılması ve sürdürülebilirliğin sağlanması için uzun vadeli planlamalara girdi sağlayacak ve gelecek öngörüsü yüksek hamlelerin esas olacağı stratejik adımların atılması gerektiği aşikârdır. Önümüzdeki dönemde sektörel derinliğin artırılması ve sürdürülebilirliğin sağlanması için:

- Elde edilen askeri gemi tasarım ve inşa kabiliyetinin, gerek yeni proje ihalelerine katılabilecek tersane sayısı kısıtlanarak tersanelerin tecrübelerinin sürdürülebilirliğinin ve belirli gemi tiplerinde uzmanlaşmalarının sağlanması gerekse de ihracatın desteklenmesi suretiyle devamlılığının sağlanması,
- Askeri gemi tedarikine ilişkin süreçlerin iyileştirilerek ülkemiz kaynaklarının daha etkin kullanımının sağlanması,
- Geleceğin deniz harp konseptlerine ilişkin teknik bilgi ve teknolojik hazırlık seviyesinin artırılması,
- Deniz platformlarında kullanılan sistem, donanım ve yazılım teknolojilerinde geliştirme, iyileştirme ve yerleştirme faaliyetlerine; ilgili kurum, kuruluş ve firmalar ile koordinasyon halinde devam edilmesi,
- Yerlilik oranının daha da artırılarak yurt dışı bağımlılığının asgari düzeye indirilmesi ve ülkemizin askeri gemi ve alt sistem/cihazları tedariki konusundaki teknoloji derinliğinin üst seviyelere çıkarılması maksadıyla ana tahrik sistemi (dizel makine, gaz türbini, dişli kutusu, pervane, su jeti vb.) gibi kritik alanlarda sistem alt bileşeni seviyesinde yerleştirme çalışmalarının gerçekleştirilmesi,
- Platform ve alt sistemlerin ihracatının artırılması



TCG Anadolu (LHD)

konularında çalışmalar yapılacaktır.

C. Sektörel Stratejik Amaçlar, Hedefler ve Faaliyetler

Sektörel Stratejik Amaç-1: Özgün askeri gemi tasarım kabiliyetinin ve inşa altyapısının güçlendirilmesi.

Sektörel Hedefler:

- 1.1 Gelişen ve değişen teknolojilerin askeri gemi inşa sektörüne uyarlanarak, tasarım ve üretim kabiliyetinin artırılması,
- 1.2 Askeri gemi tasarım bilgi ve birikiminin ortak çatı altında bir araya getirilmesi,
- 1.3 Askeri gemi inşa ve altyapı kabiliyetlerinin sınıflandırılması ve muhtemel gelişim ve altyapı ihtiyaçlarının belirlenmesi.

Faaliyetler:

- a. SSB koordinesinde, tasarım firmalarını koordine edecek bir yapının kurulmasına yönelik olarak ilgili paydaşlarla çalışma yapılacaktır.
- b. Yurt içinde tasarım tecrübesi bulunmayan projeler için, millî tasarımlar oluşturmaya esas, fizibilite, konsept geliştirme ve tasarım faaliyetleri başlatılacaktır.
- c. İnşa aşaması öncesi yürütülen tasarım sözleşmelerinin başarısının artırılması, model geliştirilmesi ve uygulanabilir projelerin tespiti amacıyla çalışma gerçekleştirilecektir.
- d. Millî klas kuruluşunun kural setinin denizaltı ve insansız su üstü/altı araçları gibi farklı nitelikteki araçları ya da askeri gemilerde yer alan çeşitli alt sistemleri de kapsamak üzere geliştirilmesi için faaliyetler yürütülecektir.
- e. Askeri Gemi inşa sanayisinde oluşan gemi inşa kabiliyetinin ve alt yapıların devamlılığının sağlanması amacıyla; her bir gemi tipi için en fazla üç tersane belirlenerek tersanelerin mevcut alt yapılarına uygun biçimde belirli gemi tiplerinde uzmanlaşmasının sağlanması hususunda süreçlerin tanımlanmasına yönelik çalışmalar yapılacaktır.



Ada Sınıfı Korvet MİLGEM

Sektörel Stratejik Amaç-2: Gemi inşa sektöründe yerli katkı oranının artırılması ve sürdürülebilirliğin sağlanması.

Sektörel Hedefler:

- 2.1 Öncelikle ihracat lisanslarına bağlı olanlar olmak üzere belirlenecek sistem/cihazlarda yurt dışına bağımlılığın minimuma indirilmesi,
- 2.2 Ar-Ge çalışmalarıyla ortaya çıkarılan ürünlerin projelerde kullanımının teşvik edilmesi,

2.3 Gemi tasarım ve inşasında yetişmiş insan kaynağının korunması,

2.4 Su üstü ve su altı platform ve sistemlerine yönelik ihracat faaliyetlerinin desteklenmesi.

Faaliyetler:

- Askeri gemilerde yurt dışına bağımlı olduğumuz en önemli alt sistemlerden biri olan ana tahrik sisteminin yerleştirilmesine başlanacak ve bu dönemde başlatılacak yeni gemi tedariki projelerinde yerli ve milli olarak geliştirilen ana tahrik sisteminin (şaft, egzost sistemi, pervane vb.) azami düzeyde kullanımına yönelik çalışmalar yapılacaktır.
- Askeri gemilerde kullanılan akustik sistemler, güdümlü mermi ve atıcı sistemi, sevk sistemi destek birimleri, platform destek sistemleri, silah sensör birimleri yerleştirilerek platformların yerlilik oranları arttırılacaktır.
- Askeri gemilerde kullanılan; seyir radarı, parakete, dizel makine ve gaz türbini çevre birimleri, helikopter görsel iniş destek sistemi, biyolojik ajan tespit sistemi, yalpa sönmülendirme sistemi, JP-5 yakıt besleme sistemi ve purifayer yerleştirilmesine yönelik çalışmalar yapılacaktır.
- Tamamlanmış veya yürütülmekte olan projelerde yerleştirilmesi gerçekleştirilmiş alt sistemlerin yeni projelerde gemi tasarımının izin vermesi halinde kullanılması teşvik edilecektir.
- Fayda/maliyet oranı yüksek olan diğer kritik sistem/cihazlar tespit edilerek, yerleştirmeye uygunlukları konusunda çalışmalar başlatılacaktır. Ayrıca yerleştirmek üzere seçilen sistem/ cihazların, sivil sektörlerdeki kullanım olanakları da dikkate alınacaktır.
- Ar-Ge çalışmalarıyla ortaya çıkarılan ürünlere yeni yapılacak sözleşmelerde kullanım önceliği verilecektir.
- Kazanılmış olan ve korunması hedeflenen tasarım bilgi birikimine sahip nitelikli personel, millî tasarımlar oluşturmaya esas konsept geliştirme ve ön tasarım faaliyetlerinde görevlendirilerek devamlılığı sağlanacaktır.
- Türk savunma sanayii için özgün ürünler ortaya çıkarmış firmaların yurt içi projelere olan bağımlılıklarının ortadan kaldırılması ve sürdürülebilirliklerinin sağlanması için, bu firmaların ürünlerinin uluslararası pazarlarda tanınmasını ve ihraç edilebilmesini sağlamak amacıyla çalışmalar yürütülecektir.



Denizaltı Kurtarma Ana Gemisi (MOSHIP)

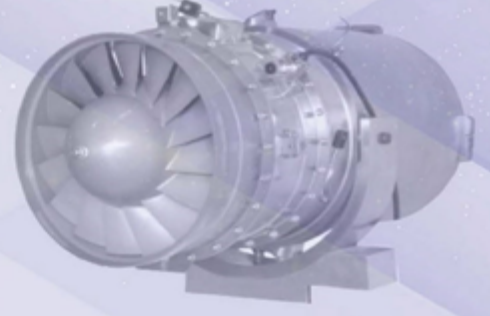
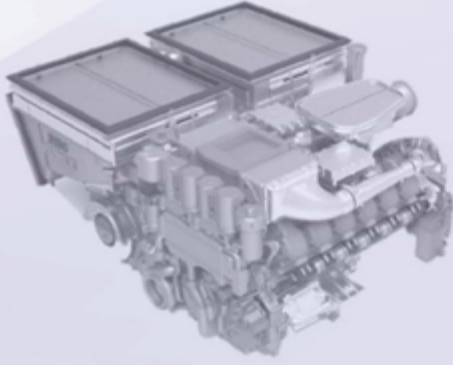
Sektörel Stratejik Amaç-3: Askeri gemi tedarikine ilişkin süreçlerin iyileştirilmesi.

Sektörel Hedefler:

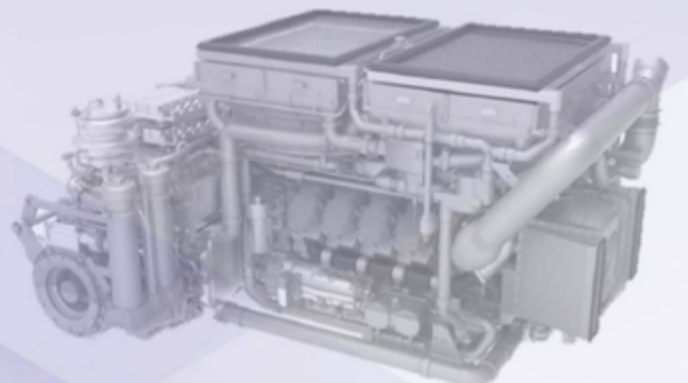
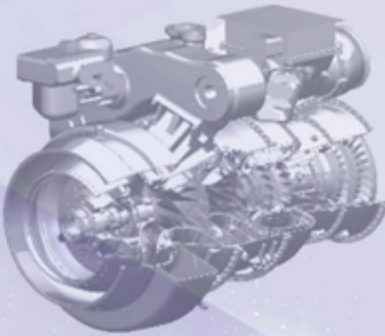
- 3.1 Tedarik süreçlerinin, tasarımcı-üretici-kullanıcı etkileşimini ve geri bildirimini güçlendirecek, izlenilebilir ve kaydedilebilir şekilde iyileştirilmesi,
- 3.2 Gemilerin ihale öncesinde optimizasyonlarının daha verimli yapılmasını sağlayarak uluslararası pazarda daha rekabetçi ve daha maliyet etkin deniz platformlarının tasarlanmasının sağlanması,
- 3.3 Geleneksel gemi tasarım yöntemlerinden, sistem mühendisliği bakış açısına sahip platform tasarım yöntemlerine geçişin sağlanması.

Faaliyetler:

- a. Askeri gemi tedarikine ait aşamalarda görev alan paydaşlarla olan iletişimin, bu aşamaların beklentilerine uygun şekilde iyileştirilmesine ve kullanıcı geri bildirimlerinin sürekli ve standart olarak alınabilmesi için yöntem belirlenmesine yönelik çalıştaylar düzenlenecektir. Bu çalıştaylarda geleceğin konseptleri göz önünde bulundurulacak ve Askeri Gemi Tedariki Paydaş Yönetim/ Sorumluluk ve İletişim Planı hazırlanacaktır.
- b. Gemi tasarım/İNŞA/entegrasyon süreçleri ile sistem mühendisliği süreçlerinin, fayda sağlayacak şekilde bir araya getirilebilmesini teminen süreç tanımlama çalışmaları gerçekleştirilecektir. Bu bağlamda önce sistem mühendisliği farkındalığının oluşturulması amacıyla eğitim ve çalıştay faaliyetleri düzenlenecek, daha sonra mevzu bahis süreç tanımlama çalışması raporlanacaktır.
- c. Ana görevi harp harekâtı olmayan yardımcı gemilerde ticari kabul süreçlerinin uygulanabilirliği veya uyarlanabilirliği için inceleme çalışması gerçekleştirilecektir.
- d. Gemi, uçak, helikopter gibi tedariki zor ve masraflı operasyonel testlerin, daha efektif şekilde, kabul süreçlerini geciktirmeden gerçekleştirilebilmesi ve fonksiyonel/operasyonel testlerdeki sorumlulukların düzenlenmesi için yöntem geliştirilecektir.
- e. Klas kuruluşunun projelere daha çok dâhil edilmesi ve daha etkin kullanılması sağlanacak, klas kuruluşu ile olan iş birliği geliştirilerek test ve doğrulama ile doküman onay süreçlerinin sadeleştirilmesi için çalışma yapılacaktır.
- f. Proje finansman yöntemleri ile ilgili araştırma gerçekleştirilecek ve uygulanabilir modeller tespit edilecektir.



9. MOTOR VE GÜÇ AKTARMA SİSTEMLERİ SEKTÖRÜ STRATEJİSİ



9.1 TÜRBİN MOTORLAR

A. Mevcut Durum ve Genel Değerlendirme

Savunma ve havacılık sanayimizin platform tasarım ve üretiminde belli bir yetkinliğe ulaştığı bilinmektedir. Geline aşamada, sistem seviyesinde yurt dışına bağımlılığın mümkün olan en düşük seviyeye indirilmesi, yerlilik oranlarının artırılması ve ekosistemin sürdürülebilirliğinin sağlanması için söz konusu platformların yerli güç aktarma ve motor sistemleri ile çalışabilir olması kritik bir önem arz etmektedir.

Gaz türbinli motorlar malzeme ve mühendislik açısından ileri teknoloji sistemler olup dünyada bu motorları geliştirmeyi başarmış ülke sayısı son derece azdır. Bir ülkenin bu alanda teknolojik açıdan bağımsız olabilmesi ve gelişmiş ülkeler ile rekabet edebilmesi için gaz türbinli motor geliştirebilecek teknolojiye sahip olmasının kritik bir öneme haiz olduğu değerlendirilmektedir.

Bu çerçevede, Gaz Türbinli Motor Yol Haritası (MYH) çalışmaları, “savunma sanayiindeki millî kabiliyetlerimizi sürekli gelişim sürecine tabi tutarak, dışa bağımlılığı sistematik olarak en aza indirmek” hedefi doğrultusunda tamamlanmış ve MYH Sonuç Raporu Tasnif Dışı versiyonu SSB resmi web sitesi üzerinden kamuoyu ile paylaşılmıştır. Söz konusu sonuç raporunda belirtilen önerilerin ve hedeflerin hayata geçirilmesi, yüksek teknolojiye sahip gaz türbinli motor ve alt sistemlerin millî olarak geliştirilmesine ve yurt içinde üretilen/üretilecek platformlarda/sistemlerde millî olarak geliştirilen gaz türbinli motor ve alt sistemlerin kullanılmasına imkân sağlayacaktır. Bu sayede yurt dışına bağımlılık asgari seviyeye indirgenecek ve geliştirilen sistemlerin ihracatı ve rekabet üstünlüğü sağlanabilecektir.

MYH çalışmaları kapsamında ekosistemde yer alan paydaş grubu; kullanıcılar, motor ve platform üreticisi firmalar ve bu alanda faaliyet gösteren akademisyenler ile derinlemesine çalışmalar yapılmış, ülkemizdeki gaz türbinli motor sektörünün mevcut durumu analiz edilmiş, turbojet, turbofan, turboşaft ve turboprop motor ihtiyaçları değerlendirilmiş ve çözüm önerileri geliştirilmiştir.

Hâlihazırda Gökbey Helikopterine entegre edilecek motorun geliştirilmesi için TS1400 Turboşaft Motor Geliştirme Projesi, SOM ve Atmaca Platformları için KTJ3200, muhtelif seyir füzeleri için turbojet motor geliştirme projeleri başlatılmış olup, ÇAKIR ve Kara Atmaca platformları için sektörümüz tarafından geliştirilen KTJ1750 ve KTJ 3700 projeleri SSB tarafından yakından takip edilmektedir. Bundan sonraki aşamalarda, mevcut ve/veya başlatılması muhtemel savunma ve havacılık platform projelerine

hizmet edecek motor ve güç aktarma sistemi geliştirme projelerine MYH ile uyumlu olacak şekilde devam edilmesi planlanmaktadır. Öncelikli olarak Millî Muharip Uçak (KAAN) için yerli bir turbofan motor geliştirilmesine yönelik faaliyetler ile MİUS platformlarına yönelik ihtiyaç duyulan yerli motor geliştirme faaliyetlerine MYH Sonuç Raporu’nda belirlenen çerçevede başlanmıştır. Bunun yanı sıra ülkemizin ihtiyaç duyacağı diğer türbinli motorlar için de MYH’ye uygun şekilde geliştirme çalışmalarına başlanacaktır.



KTJ3200 Turbojet Motoru

B. Sektör Derinliğinin Artırılması ve Sürdürülebilirliğin Sağlanması

Önümüzdeki dönemde tasarım ve üretimi devam edecek ve/veya yeni başlatılacak gaz türbinli motor projelerinin sürdürülebilir olabilmesi için motor alt sistem, bileşen ve malzeme yerleştirilmesi çalışmalarına devam edilecektir. Kısıtlayıcı düzenlemeler göz önünde bulundurulduğunda proje risklerinin en aza indirilmesi için söz konusu yerleştirme çalışmalarının en kısa sürede tamamlanması önem arz etmektedir.

Seyir füzeleri itki sistemleri doğrultusunda prototipleri geliştirilen KTJ 3700, KTJ1750 motorlarının seri üretim faaliyetlerinin başlatılacağı değerlendirilmektedir. Turbojet Motor ailesi oluşturularak, geliştirme kapsamında yapılan testler nihayetinde motor dinamik modellerinin ve performans haritalarının çözünürlüğü arttırılacaktır. Bu sayede test ihtiyacının azaltılarak, analiz metotları ile doğrulanacak olan motorların daha hızlı geliştirilmesi öngörülmektedir.

Türbinli motor alt sistem, bileşen ve malzeme yerleştirilmesi için TS-1400 Turboşaft Motor Geliştirme Projesi kapsamında bir ekosistem oluşturulmaya başlanmış olup bu projede edinilen bilgi ve tecrübeler ışığında, 10 Ton Sınıfı Genel Maksat Helikopteri için ihtiyaç duyulan 3000 SHP bandındaki TS-3000 turboşaft motorunun geliştirilmesi planlanmıştır.

Ayrıca, TF 6000 ve TF 10000 turbofan motorlarının geliştirilmesi kapsamında bir turbofan motor için fan, kompresör, yanma odası, türbin, Akseuar Dişli Kutusu (ADK), Sayısal Motor Kontrol Sistemi SMKS (FADEC), nozul, art yakıcı tasarım ve geliştirme kabiliyetinin kazanılması hedeflenmektedir.

Gaz türbinli motorlarda kullanılan ileri teknoloji kaplamalar, eklemeli imalat, sıcak izostatik presleme gibi alanlarda eksik kabiliyetlerin belirlenerek kısa ve orta vadede öncelikli projelerin başlatılmasının önemli olduğu değerlendirilmektedir.

Bu kapsamda gaz türbinli motorlar için alt sistem seviyesinde 2024-2028 yılları arasında; ateşleme sistemi tasarımı ve geliştirilmesi, motor veri toplama ve enstrümantasyon, motor soğutma, rotor dinamik ve titreşim sönümlleme konularında yetkinlikler arttırılacaktır.

2028-2032 yılları arasında gaz türbinli motorlarda kullanılacak yüksek devir ve ısıya dayanıklı rulmanların tasarımı ve üretimi, yakıt kontrol ünitesi tasarımı ve üretimi, yanma teknolojilerinde ve gaz türbinli motorlarda kullanılan malzemelere ilişkin yetkinliklerin artırılması planlanmaktadır.



TS1400 Turboşaft Motoru

C. Sektörel Stratejik Amaçlar, Hedefler ve Faaliyetler

Sektörel Stratejik Amaç-1: Gaz türbinli motorların tasarımı, üretimi, testi ve sertifikasyonu sürecinde ihtiyaç duyulan nitelikli insan kaynağına sahip olunması.

Sektörel Hedefler:

- 1.1 Motor tasarım ve üretim sürecinde sanayi ile üniversite arasında iş birliğinin sağlanması,
- 1.2 Nitelikli insan kaynağının yetiştirilmesine yönelik sanayii ve üniversiteler ile işbirliği yapılması,
- 1.3 Türbinli motorlarda sistem ve alt sistem seviyesinde uzmanlaşma sağlanarak eko sistemin oluşturulması.

Faaliyetler:

- a. Makina ve havacılık mühendisliği bölümlerinde gaz türbinli motor geliştirilmesine yönelik tezli yüksek lisans programlarına ağırlık verilmesi yönünde çalışmalar yapılacaktır.
- b. Yerli ve yabancı üniversiteler arasında özellikle gaz türbinli motor alanında öğrenci değişim programlarının hayata geçirilmesine yönelik çalışmalara başlanacaktır.
- c. Gaz türbinli motor geliştirilmesi özelinde yurt dışında örnekleri olan enstitü veya fakültelerin ilgili paydaşlarla koordineli olarak incelenmesine yönelik çalışmalar yapılacaktır.
- d. Öncelikli olarak yanma teknolojileri, aerodinamik, malzeme, motor teknolojileri ve yenilikçi teknolojiler alanlarında üniversiteler ve sanayii işbirliği ile çalışmalar gerçekleştirilecektir.

Sektörel Stratejik Amaç-2: Gaz türbinli motorların yerli olarak tasarımı, üretimi ve test edilmesi aşamalarında ihtiyaç duyulan fakat yurt içinde mevcut olmayan ve MYH Sonuç Raporu'nda belirtilen teknolojilerin sektöre kazandırılması.

Sektörel Hedefler:

- 2.1 Motor tasarımı, üretimi ve test süreçlerinde ihtiyaç duyulan teknolojilerin, sanayi ve araştırma geliştirme kurum/kuruluşlardaki mevcut durumunun belirlenmesi, eksik olan teknolojilerin ülkemize kazandırılması konusunda akademisyenler ve sektör temsilcileriyle koordinasyon sağlanması,
- 2.2 Motor tasarımı, üretimi ve test süreçlerinde ihtiyaç duyulan teknolojilerin yurt içi kabiliyetler ile geliştirilmesi için proje planlamalarının yapılması,
- 2.3 Gaz türbinli motor alt sistem teknolojilerinin geliştirilmesine katkı sağlayacak teknoloji merkezleri ile ilgili çalışma yapılması.

Faaliyetler:

- a. Teknoloji merkezleri aracılığı ile yanma teknolojisine ve aerodinamik tasarıma/üretime yönelik yurt içi kabiliyet kazanımı için akademisyenler ile çalışmalara başlanacaktır.
- b. Diğer motor teknoloji alanlarında (Enstrümantasyon ve Ölçüm, Sızdırmazlık, Rotor Dinamiği, Rulman Teknolojisi, vb.) ayrı ve/veya tümleşik teknoloji merkezi ihtiyacı konusunda çalışma yapılacaktır.

Sektörel Stratejik Amaç-3: Havacılık motoru geliştirilmesi projelerinde ihtiyaç duyulan malzemelerin (süper alaşım ve diğer) sektöre kazandırılması.

Sektörel Hedef: Havacılık motoru geliştirilmesi projelerinde kullanılması gerekli olan fakat tedariki zor ve/veya kısıtlamalara tabi olabilecek alaşımların MYH Sonuç Raporu'nda önceliklendirildiği şekilde geliştirilmesi.

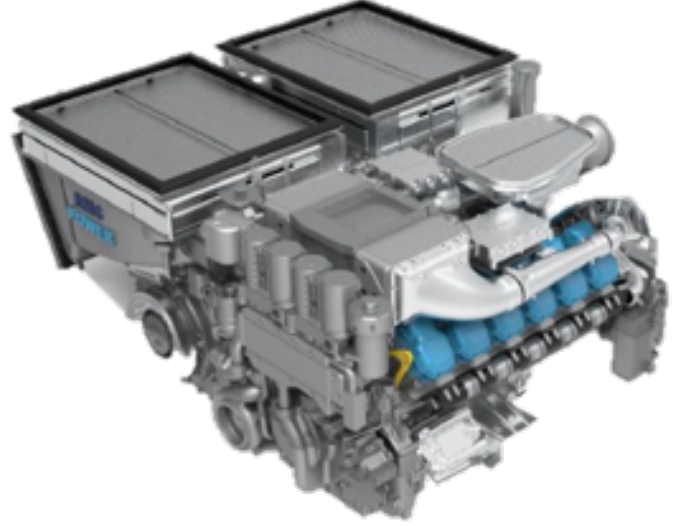
Faaliyetler:

- a. Havacılık Motor Malzemeleri Geliştirilmesi Programı Faz-1 Projesi (Cevher) kapsamında olan ve tedariki kısıtlamalara tabi olan alaşımların, alaşım ve süreç geliştirme (malzeme karakterizasyon) faaliyetleri tamamlanacaktır.
- b. Havacılık Motor Malzemeleri Geliştirilmesi Programı Faz-1 Projesi (Cevher) ve Faz-2 Külçe Projesi kapsamındaki alaşımlardan bir kısmının yarı mamul üretimlerinin başlatılması koordine edilecektir.
- c. Havacılık motoru geliştirilmesi projelerinde kullanılması gerekli olan fakat tedariki zor ve/veya kısıtlamalara tabi olan alaşımların tedariki kapsamında yurt dışı kaynak dâhil değişik alternatiflerin değerlendirilmesi ve/veya yurt içi geliştirilme alternatiflerinin değerlendirilmesi yapılacaktır.

9.2 İÇTEN YANMALI MOTORLAR, GÜÇ AKTARMA SİSTEMLERİ VE HİBRİT TAHRİK SİSTEMLERİ

A. Mevcut Durum ve Genel Değerlendirme

Kara araçları sektöründe faaliyet gösteren firmalarımız son 15 yılda tasarım, üretim, test ve sistem entegrasyonu konularında ulaştıkları yetkinlik sayesinde yurt içi ve yurt dışındaki müşterileri için her tip ve sınıfta özgün platform çözümleri sağlamaktadırlar. Bu platformların en önemli alt sistemlerinden biri olan içten yanmalı motorlar ve güç aktarma sistemleri (transmisyon) ise yurt içi firmalar tarafından üretilen farklı tipteki araçlar (paletli-tekerlekli, ağır-orta-hafif tonajlı) için yurt dışından tedarik edile gelmiştir. Bu dönemin ilk yıllarında ürün tedarikinde ve bakım idame hizmetlerinin alınmasında önemli bir sorunla karşılaşılmamış, ancak son yıllarda savunma sanayii alanında ülkemize uygulanan kısıtlamalar nedeniyle içten yanmalı motorların ve güç aktarma sistemlerinin yurt dışından temininde bazı sıkıntılar yaşanmaya başlamıştır.



BATU

2011 yılı başında gerek yurt dışına bağımlılığı asgari seviyeye indirmek ve yurt içinde belli kabiliyetleri kazanmak, gerekse kısıtlamalardan kaynaklı muhtemel tedarik sorununu aşmak amacıyla öncelikle ALTAY Tankı için bir güç grubu geliştirilmesi ve burada kazanılan yetenek ile ilerleyen süreçte TSK envanterinde yer alan/ alacak diğer kara ve deniz platformları için ihtiyaç duyulacak güç gruplarının geliştirilmesi çalışmaları için 2018 yılında BMC Power firması ile BATU projesi sözleşmesi imzalanmış olup proje faaliyetleri devam etmektedir.

2017 yılında BMC Power firması ile yeni nesil hafif zırhlı araç güç grubu geliştirilmesi projesi sözleşmesi (UTKU) imzalanmıştır. 2025 yılında projenin tamamlanması hedeflenmektedir. Kara platformları için BMC Power tarafından (25 tonluk ağırlığa kadar) paletli ve tekerlekli araçlarda kullanılmak üzere I6 AZRA (sıralı 6 silindirli) ticari motoru geliştirilmiş ve askeri isterlere göre yeni motor geliştirme çalışmaları devam etmektedir. Ayrıca I4 TTZA (sıralı 4 silindirli) motoru geliştirilmiş ve 2024 yılında TSK tarafından kullanılmaya başlanmıştır. TUMOSAN tarafından ÖMTTZA projesi kapsamında tedarik edilecek araçlara entegre edilmesi amacıyla X7 kodlu motorun geliştirme çalışmaları da devam etmektedir.

Kara platformları için, güç aktarma sistemleri (transmisyon) özelinde, BMC Power tarafından 35 ton üstü paletli araçlarda kullanılmak üzere UTKU-BATU transmisyonları geliştirilmektedir.

Hibrit tahrik sistemleri için geline aşamada, kara araçlarının hibrit tahrik sistemleri ile çalışabilir olması; ticari kara araçlarındaki teknolojik ilerlemeler ve değişmesi muhtemel kullanıcı ihtiyaçları çerçevesinde, önümüzdeki 10 yıl itibarıyla önem arz etmeye başlamıştır. Hibritleştirme ve elektrik tahrik sistemi geliştirme çalışmaları bir teknolojinin mevcut durumu gözetildiğinde alternatiften ziyade tamamlayan unsur olarak

değerlendirilmekte olup, mevcut durumda başta 8x8 yeni nesil hafif zırhlı araçlar olmak üzere tüm tekerlekli zırhlı araçlarda kullanılmak üzere Hibrit Tahrik Sistem Geliştirilmesi Projesi başlatılmıştır. Paletli araçlarda da hibrit tahrik sisteminin kullanılmasına yönelik proje çalışmaları devam etmektedir.

İHA'larda kullanılan motorlarda yurt dışı bağımlılığın ortadan kaldırılması ve olası kısıtlamalar ve tedarik sorunlarının aşılması amacıyla 2013 yılında TEI yükleniciliğinde bir ARGE projesi olarak orta irtifa uzun havada kalıslı (MALE) sınıfı İHA platformları için motor geliştirme projesi (Operatif İHA Motoru Geliştirilmesi- OİMG Projesi PD-170) başlatılmış ve 2022 yılında tamamlanmıştır. Proje çıktısı PD170 motoru TB-3 ve Aksungur platformu üzerinde 2023 yılından beri kullanılmaktadır.

Takip eden aşamada BAYKAR ve Türk Havacılık ve Uzay Sanayi (TUSAŞ) tarafından geliştirilen Türk İnsansız Hava Araçlarının itki ihtiyacını karşılayabilmek ve bir motor ailesine sahip olmak amacıyla PD-170 motoru baz alınarak 180 ve 222 beygir gücünde motorların geliştirilmesi projesi (İHA Motorları Geliştirilmesi Projesi-İMG) başlatılmıştır.



UTKU

B. Sektör Derinliğinin Artırılması ve Sürdürülebilirliğin Sağlanması

Sektör derinliğinin artırılmasını teminen, hâlihazırda devam eden projelerin yanı sıra eksik güç aralığındaki motor, güç aktarma sistemleri ve hibrit tahrik sistemleri ile bunlara ait alt sistem, bileşen ve malzeme geliştirilme çalışmalarına başlanması ve imalat konusunda eksikliklerin giderilmesine yönelik çalışmalar yapılacaktır.

Tasarımı ve geliştirme faaliyetleri devam eden ve/veya yeni başlatılacak olan içten yanmalı motor ve güç aktarım sistemleri projelerinin sürdürülebilir olabilmesi için öncelikli olarak tedarik edilecek platformlarda kullanılmasına ve bu amaçla seri üretim projelerinin başlatılmasına yönelik çalışmalar yapılacaktır.

Türk Silahlı Kuvvetleri ve kamu kurumları platformlarında kullanılan/kullanılması planlanan motor ve güç aktarma sistemlerinin tespit edilerek, kısa-orta-uzun vade ihtiyaçlara ilişkin projeksiyonun yapılması, yurt içi kabiliyet ve altyapının ortaya konulması, dünyada gerçekleştirilen çalışmalar, envanterlerdeki ürünler ve hâlihazırda teknolojik gelişmeler doğrultusunda motor ve güç aktarma (transmisyon) sistemlerine ilişkin başlatılması gereken yurt içi çalışmaların ve projelerin tespit edilmesi amacıyla "Motor ve Güç Aktarma Sistemleri Yol Haritası" çalışmaları gerçekleştirilmiş. Bu çalışmalar sonucunda Kara Araçları Güç Grubu Teknoloji Yol Haritası 2023 yılında ve Milli Dizel Deniz Motorları Yol Haritası 2024 yılında yayımlanmıştır. Bahse konu dokümanlar her üç yılda bir güncellenecektir.



PD-170

C. Sektörel Stratejik Amaçlar, Hedefler ve Faaliyetler

Sektörel Stratejik Amaç: Sürdürülebilir “İçten Yanmalı Motorlar, Güç Aktarma Sistemleri ve Hibrit Tahrik Sistemleri” sektörü için devam eden yerleştirme çalışmalarına ilaveten Motor ve Güç Aktarma Sistemleri Yol Haritası çalışmaları neticesinde tespit edilen sistemlerin ve alt sistemlerin yerleştirilmesi ve yurt içinde üretilmesi.

Sektörel Hedefler:

- 1.1 “Kara Araçları Güç Grubu Teknoloji Yol Haritası” çalışmaları ile tespit edilmiş eksik güç aralığındaki içten yanmalı motor, transmisyon ve hibrit tahrik sistemleri geliştirme projelerinin yurt içi geliştirme modeli ile gerçekleştirilmesi,
- 1.2 Yurt içinde olmayan teknolojiler ile tasarımı yapılmayan ve üretilmeyen alt sistemlerin geliştirilmesi,
- 1.3 “Milli Dizel Deniz Motorları Yol Haritası” çalışmaları ile tespit edilmiş olan potansiyel deniz platformları için kara araçları için geliştirilmekte olan motorların deniz platformlarında ana tahrik ve jeneratör motoru olarak kullanımı için deniz uyumlandırma projelerinin yurt içi geliştirme modeli ile gerçekleştirilmesi,
- 1.4 Sürdürülebilirliğin sağlanması amacıyla yurt içinde tasarlanmış veya üretilmiş sistem/alt sistem/ ekipmanların müteakip projelerde kullanılması ve yurt içi firmaların yeni projelerde yer almalarının sağlanması.

Faaliyetler:

- a. Kara Araçlarında ihtiyaç duyulacak tüm güç aralıklarını kapsamak amacıyla;
 - 600-800 BG güç aralığındaki ihtiyacı karşılayacak bir motor geliştirme projesi başlatılacaktır.
 - 30 ton ve üstü paletli araçlarda kullanılabilecek e-transmisyonla sahip hibrit tahrik sistem geliştirilmesine ilişkin proje başlatılacaktır.
 - 40 ton altındaki orta ağırlıktaki askeri araçlar için tam otomatik transmisyon geliştirme projesi başlatılacaktır.
- b. İçten yanmalı motorların kritik alt bileşenlerinden olan turboşarj motor kontrol ünitesi, titreşim sönümler damperi ile yakıt enjeksiyon sistemi yerleştirilecektir.
- c. Transmisyonların transmisyon kontrol ünitesi, tork konvertör, ıslak fren sistemi, hidrostatik-hidrokinamik dümenleme ünitesi, hidrokinamik kaplini, soğutma fanı, motor transmisyon bağlantı kaplini yerleştirilecektir.
- d. Hibrit tahrik sisteme sahip araçlarda kullanılacak alt sistemlerden elektrik motoru (çekiş motoru), transfer kutusu, aks sistemi ve sisteme ait sürücü ve kontrol birimleri yurt içinde tasarlanıp üretilcektir.
- e. Sektörde sürdürülebilirliğinin sağlanmasını teminen envantere girecek araçlarda uygun yerli motor-transmisyon kullanılmasına yönelik çalışmalar yapılacaktır.

- f. Kara araçları için geliştirilmiş motorlarımızın entegre edilebileceği uygun deniz platformları için;
- 350-500 kW Deniz Tipi Dizel Motor geliştirilmesine yönelik proje başlatılacaktır.
 - 2+ Litre/Silindir Deniz Tipi Dizel Motor geliştirilmesine yönelik proje başlatılacaktır. 2024 yılında BATU motoru kullanılarak deniz tipi jeneratör geliştirilmesine yönelik Mavi BATU Projesi başlatılacaktır.
 - 4+ Litre/Silindir Deniz Tipi Dizel Motor geliştirilmesine yönelik proje başlatılacaktır.
- g. Kara araçları için geliştirilmiş motorlarımızın kara jeneratör motoru olarak çalışacak şekilde gerekli tasarım değişiklikleri yapılarak uyarlanması imkânları araştırılacaktır.



10. MUHABERE, ELEKTRONİK VE BİLGİ SİSTEMLERİ (MEBS) SEKTÖRÜ STRATEJİSİ



10.1 MODELLEME VE SİMÜLASYON SİSTEMLERİ

A. Mevcut Durum ve Genel Değerlendirme

Modelleme ve Simülasyon sektöründe aşağıda belirtilen alt sistemler, simülatörlerimizde kullanılmaya başlanmıştır:

- Simülatörlerde dış dünya görüntüsünün gerçekçi bir şekilde oluşturulmasını sağlayan görüntü üretici yazılımı,
- Eğitilen personelin diğer eğitilen personel, öğretmen, sanal unsurlar ve çevre ile etkileşime girmesini sağlayan millî taktik çevre simülasyon yazılımı,
- NATO tarafından belirlenen birlikte çalışılabilirlik altyapısını sağlayan Yüksek Seviye Mimari Koşum Zaman Altyapı (HLA-RTI) yazılımı,
- Çevresel ses ve haberleşme simülasyonunu sağlayan yazılım ve donanım,
- Görsel sistemde görüntünün oluşturulduğu aynasız küresel ekranlar,
- Uçuş test verisi ve hava aracı verisi bulunduğu durumlarda aerodinamik model ve otomatik pilot dâhil uçuş kontrol yazılımları,
- Atış ve çatışma simülasyonlarında kullanılan lazer işaretleyiciler.

Bunlara ek olarak hava muharebesi tatbikatlarında kullanılan uçuş podları (Canlı, Sanal, Simüle Eğitim – C2SE podu) da yerleştirilmiştir.

Askeri simülasyon alanında kendine yeten bir ülke konumuna gelmemiz sayesinde, askeri alanda Pakistan, Güney Kore, Katar, Malezya, Türkmenistan ve Bangladeş'e anahtar teslim simülasyon sistemleri ihraç edilmiş, aynı zamanda yerli sivil sektöre simülasyon ürünleri teslim edilmiştir.

Son yıllarda simülasyon alanında faaliyet gösteren firmalar sanal, artırılmış ve karma gerçeklik (Virtual, Augmented, Mixed Reality) teknolojilerindeki gelişmeleri kullanarak ürünler geliştirmeye başlamış ve gerek eğitim gerekse operasyonel alanda kullanıma yönelik projeler tanımlanmıştır.



C2SE Podu

B. Sektör Derinliğinin Artırılması ve Sürdürülebilirliğin Sağlanması

Modelleme ve simülasyon alanında gerçekleştirilen projeler, sektörde önemli bir bilgi birikiminin oluşmasını sağlamıştır. Bununla birlikte sektörde yer alan ve büyümekte olan firmaların sürdürülebilirliğinin sağlanması için yurt dışı askeri simülasyon pazarlarına da açılma ihtiyacı hasıl olmuştur. Yaşanan bu gelişme, sektör firmalarını askeri alanın dışında kamu, özel sektör ve yurt dışında proje arayışlarına yöneltmiş ve yeni fırsatların keşfedilmesini sağlamıştır.

Modelleme ve simülasyon alanında 2024-2028 yılları arasında aşağıdaki konulara öncelik verilecektir.

- Kritik teknolojilerin yerleştirilmesinin ve ürünleştirilmesinin desteklenmesi,
- Yeni teknolojilerin belirlenmesi ve bunların projelerde kullanılmasının sağlanması,
- Üniversitelerle iş birliği sağlanması,
- Sektördeki paydaşlar arasında iş birliğinin sağlanması,
- Karar vericiler nezdinde sektör ile ilgili farkındalığın artırılması,
- Sektör için yurt dışı pazarlama modelinin belirlenmesi ve uygulanması.

Bu çerçevede, yerleştirme çalışmaları artarak devam ederken elde edilen kabiliyetlerin kaybedilmemesi ve sürdürülebilirliğin sağlanması için alternatif pazarlara açılım sağlanması için çalışmalar da yapılacaktır.

C. Sektörel Stratejik Amaçlar, Hedefler ve Faaliyetler

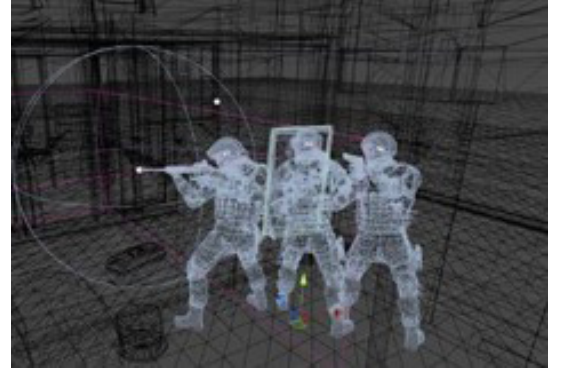
Sektörel Stratejik Amaç-1: Simülasyon sistemlerindeki yeni teknolojilerin projelerde kullanımının sağlanması.

Sektörel Hedefler:

- 1.1 Sanal, artırılmış ve karma gerçeklik konularında projelerin yaygınlaştırılması ve bu teknolojilerin kullanımının desteklenmesi,
- 1.2 Hareket yakalama (Motion Capture) teknolojisi kullanılarak gerçek harekât alanlarının sanal ortamda benzetilmesi ve operasyonların önceden gerçekçi ortamda prova edilmesinin sağlanması,
- 1.3 Sağlık simülasyonu alanında yerli üretim ürünlerin geliştirilmesi,
- 1.4 Yansıtımlı görüntüleme sistemlerinde kullanılan ekran sisteminin yerleştirilmesi.

Faaliyetler:

- a. Sanal gerçeklik ve artırılmış gerçeklik konusundaki projelerin teslimatı yapılacak ve bu projeler kullanıma sunulacaktır.
- b. Tedarik edilecek simülatör projelerinde, sanal, artırılmış ve karma gerçeklik teknolojilerinin kullanımı artırılacaktır.
- c. Sanal, artırılmış ve karma gerçeklik teknolojileri konusunda kullanıcılar ve sektör temsilcilerinin katılımı ile bir çalıştay gerçekleştirilecektir.
- d. Hareket yakalama (Motion Capture) teknolojisini kullandığı bir yurt içi geliştirme projesi gerçekleştirilecektir.
- e. Sıhhiye eğitim simülatörleri kapsamında yerli üretim ürünleri kullanıma sunulacaktır.
- f. C-130 Simülatörü Projesinde yerli üretim yansıtımlı ekran sistemi kullanılacaktır.

*Çatışma Simülasyonu*

Sektörel Stratejik Amaç-2: Dünya ile rekabet edebilir düzeyde gelişmiş modelleme ve simülasyon sistemlerinin geliştirilmesi.

Sektörel Hedefler:

- 2.1 Artırılmış Gerçeklik/Sanal Gerçeklik (AG/SG) teknolojilerini içeren yerli çözümlerin saha kullanımına sunulması,
- 2.2 Hareket algılama teknolojilerini kullanarak kullanıcı avatarlarının sanal ortamda birbirleri ile etkileşebildiği çatışma simülasyonu ürününün kullanıcıya teslim edilmesi.

Faaliyetler:

- a. Meskûn mahal muhabere ve METİ timlerinin kullanımına yönelik AG sistemleri TSK envanterine girecektir.
- b. Bakım Onarım personeli ve zırhlı araç personelinin kullanımına yönelik AG sistemleri TSK envanterine girecektir.
- c. F-16 Bakım Onarım personelinin kullanımına yönelik AG/SG sistemleri Hava Kuvvetleri Komutanlığı'na teslim edilecektir.
- d. MUTESİM Projesi tamamlanarak Özel Kuvvetler Komutanlığı'nın kullanımına sunulacaktır.
- e. HÜRJET platformuna yönelik genişletilmiş gerçeklik uçuş simülatörü teslim edilecektir.

Sektörel Stratejik Amaç-3: Sektörde elde edinilen kabiliyetlerin korunması için sürdürülebilirliğin sağlanması.

Sektörel Hedefler:

- 3.1 Projelerimiz kapsamında üretilen sistemlerin ticarileştirilerek uluslararası pazara sunulması/ihrac edilmesi,
- 3.2 Yetenek ve ürünlerimizin uluslararası mecrada bilinirliğinin artırılması,
- 3.3 Teslim edilen sistemlerin ömür devri yönetimi kapsamında firmalara görev verilmesi,
- 3.4 Askeri Simülasyon ve Eğitim alanında gerçekleştirilen uluslararası fuar ve konferanslara firmaların katılımının sağlanması.



Zırhlı Araç AG Sistemi

Faaliyetler:

- a. Muharebe Taktik Eğitim Simülatörü (MUTESİM) projesi sonucunda jenerik bir çatışma simülasyonu ürünü geliştirilerek yurt dışına pazarlanabilir hale getirilecektir.
- b. Bakım onarım personeli ve zırhlı araç personelinin kullanımına yönelik AG sistemleri ürünleştirilecektir.
- c. Canlı Sanal Simüle Eğitim (C2SE) Podunun ihracatı gerçekleştirilecektir.
- d. Uluslararası fuarlara katılım sağlanarak yerli modelleme ve simülasyon ürünleri dünyaya tanıtılacaktır.

10.2 ELEKTRO-OPTİK SİSTEMLER

A. Mevcut Durum ve Genel Değerlendirme

Elektro-Optik sektöründe, optik tasarım/işleme/kaplama, dedektör teknolojileri, elektronik kart tasarım/üretim, opto-mekanik tasarım/üretim, lazer teknolojileri ile yazılım (görüntü işleme, yapay zekâ vb.) konularında son yıllarda önemli ilerlemeler kaydedilmiş olup çok sayıda proje başarı ile tamamlanmıştır.

ASELPOD Hedefleme Sistemi Projesi ile muharip uçaklarımızın gece/gündüz ve her türlü hava koşulunda hassas taarruz kabiliyetlerini arttırmak amacıyla özgün ve millî olarak hedefleme podu geliştirilmiş olup, anılan proje kapsamında yurt içi ve yurt dışı teslimatlara devam edilmektedir. Proje kapsamında, tedarikinde sorun yaşanan birçok kritik alt bileşen yerleştirilmiştir.



ASELPOD Hedefleme Podu

MALE İHA için geliştirilmiş olan CATS keşif/gözetleme ve hedefleme sisteminin yurt içi ve yurt dışı teslimatları devam etmektedir. Ayrıca, MALE İHA, ATAK I-II, P-72/235 MELTEM Deniz Karakol Uçakları, C-130/C-160 Nakliye Uçakları, HÜRKUŞ Eğitim Uçağı ve B-350 İKU gibi farklı platform ihtiyaçlarına yönelik ASEFLIR-500 Keşif/Gözetleme ve Hedefleme Sistemi Projesi, AKINCI, AKSUNGUR gibi HALE İHA platformları için ise ASEFLIR-600 Keşif/Gözetleme ve Hedefleme Sistemi Projesi yürütülmektedir. Bununla birlikte, döner kanatlı hava platformlarında kullanılmak üzere (GÖKBAY, genel maksat helikopteri, AB-412 helikopteri vb.) geliştirilen, uzun mesafe tespit, teşhis, tanıma kabiliyetine sahip bir keşif ve gözetleme sistemi olan ASEFLIR-400 sisteminin teslimatları devam etmektedir.



CATS Hedefleme Podu

Altay, Zırhlı Muharebe Aracı (ZMA) Modernizasyonu, Özel Maksatlı Taktik Tekerlekli Zırhlı Araç (ÖMTTZA) Projeleri ile envanterde bulunan diğer tank/zırhlı araç projeleri için yerli ve millî olarak geliştirilen termal ve gündüz kameralarını ihtiva eden 360° gözetleme sistemleri, uzaktan kumandalı silah elektro-optik sensör sistemleri, sürücü görüş sistemleri, tank atış kontrol sistemleri, ek olarak VNIR kamera ve periskop birimlerinin entegrasyonları devam etmektedir. Söz konusu sistemler ile zırhlı araç/tankların gündüz ve gece koşullarında durumsal farkındalığının ve operasyonel kabiliyetlerinin artırılması amaçlanmaktadır.



Kara Aracına Entegre Elektro-Optik Sistemler

Deniz platformları için özel olarak geliştirilmiş yüksek performanslı Denizgözü-AHTAPOT elektro-optik dayektör sistemi Denizgözü-MARTI, Denizgözü Orfoz ve Denizgözü-KIRLANGIÇ keşif, gözetleme ve seyir sistemleri ile denizaltılarda kullanılmak üzere özel olarak tasarlanmış DEPTEK termal kamera sistemi teslimatları tamamlanmıştır. PİRİ-100 kızılötesi arama ve takip sistemi ve teslimatları devam etmektedir.



Denizgözü-Martı (Sol) ve Denizgözü-Orfoz-L (Sağ) Keşif/Gözetleme Sistemleri

Pilot Gece Görüş Gözlüğü Tedariki Projesi ile pilot gece görüş gözlüğü, Lazer Mesafe Ölçer Tedariki Projesi ile keskin nişancılar için lazer mesafe ölçer cihazları, Termal Kamera Tedariki Projesi ile görünür ve kızılötesi bantta (SWIR ve MWIR) görüntülemeyi sağlayan elektro-optik sensör sistemleri yerli olarak geliştirilmiştir. Yerli ve millî olarak geliştirilip üretilen elde taşınabilir elektro-optik sistemler (dümbün, nişangâh), lazer işaretleyici/aydınlatıcı ve gece görüş sistemlerinin (dümbün, nişangâh ve gözlük) envanterimize kazandırılmasına yönelik projeler yürütülmekte olup yurt içi/yurt dışı teslimatlar devam etmektedir.

Kent Güvenlik Yönetim Sistemi ve Plaka Tanıma (KGYS-PTS) Projesi kapsamında yerli ve millî olarak geliştirilen gündüz ve gece koşullarında görüntüleme sağlayan sistemler ülke çapında yaygınlaştırılmıştır.



Hareketli Kamera, Sabit Kamera ve IR Aydınlatmalı Kamera

B. Sektör Derinliğinin Artırılması ve Sürdürülebilirliğin Sağlanması

Ülkemizde yürütülen projeler kapsamında yurt dışından tedarik edilen ve tedarikinde sorunlar yaşanan bileşenlerin yerleştirilmesi hususunda çalışmalar yürütülecektir. Bu kapsamda;

- Lazer sistemlerinin en kritik bileşenlerinden olan Lazer Almaç Dedektörü (APD),
- Orta kızılötesi bant (MWIR) ve uzun kızılötesi bant (LWIR) dedektörleri,
- Görüntü yoğunlaştırıcı tüplere olan ihtiyacı azaltacak siyah-beyaz ve renkli dijital gece görüş sistemleri,
- Farklı kızılötesi bantlardaki görüntülerin füzyon edilmesi ile durumsal farkındalığı artıran sistemler

yerleştirilecektir.

C. Sektörel Stratejik Amaçlar, Hedefler ve Faaliyetler

Sektörel Stratejik Amaç-1: Elektro-optik sektörde rekabet ortamının yaratılması.

Sektörel Hedefler:

- 1.1 Elektro-optik sektörde mevcut yeteneklerin belirlenerek envanter çalışmasının yapılması,
- 1.2 Mükerrer yatırımların önlenmesi ve maliyetlerin düşürülmesi.

Faaliyetler:

- a. YETEN üzerinden, elektro-optik alanında çalışan firmaların teknolojik yetkinliklerine yönelik ürün envanteri çalışmaları yapılacak ve mevcut envanter çalışmalarının güncellenmesi sağlanacaktır.
- b. Firmaların elektro-optik ürün yol haritaları bahse konu envanter çalışması doğrultusunda yönlendirilecektir.
- c. Ürünlerin sistem seviyesinin yanı sıra alt sistem/bileşen seviyesinde takibi yapılarak, bahse konu alt sistem/bileşenlerin diğer projelerde azami oranda kullanılması sağlanacaktır.

Sektörel Stratejik Amaç-2: Yerli olarak geliştirilen görüntü işleme algoritmalarının ve yerlileştirilen alt bileşenlerin sistemlerde kullanımına başlanması.

Sektörel Hedefler:

- 2.1 Kısa kızılötesi bant (SWIR) dedektörünün sistemlerde kullanımının sağlanması,
- 2.2 Uzun kızılötesi bant (LWIR) dedektörünün sistemlerde kullanımının sağlanması,
- 2.3 Kayar bilezik (slip ring) ve ataletsel ölçüm birimin (IMU) sistemlerde kullanımının sağlanması,
- 2.4 Bilişsel kamera algoritmalarının sistemlerde kullanımının sağlanması,
- 2.5 Nesne/araç/insan hedeflerinin tespit/teşhis/takip algoritmalarının sistemlerde kullanımının sağlanması,
- 2.6 Proje veya ihtiyaç bazlı yerlileştirme yol haritasının tasarlanması ve yurt dışı bağımlılığın en aza indirilmesi.

Faaliyetler:

- a. Kısa kızılötesi bant (SWIR) dedektörünün SWIR kamera ihtiva eden sistem tedariki projelerinde kullanımı sağlanacaktır.
- b. Uzun kızılötesi bant (LWIR) dedektörünün soğutmasız termal kamera/dümbün/nişangâh tedariki projelerinde kullanımı sağlanacaktır.
- c. Ataletsel ölçüm birimi ve kayar bilezik bileşenlerinin keşif/gözetleme ve hedefleme sistemi projelerinde kullanımı sağlanacaktır.
- d. Bilişsel kamera algoritmalarının ve nesne/araç/insan hedeflerinin tespit/teşhis/takip algoritmalarının gece/gündüz koşullarında görüntüleme sağlayan sistem tedariki projelerinde kullanımı sağlanacaktır.
- e. Projeler kapsamında yurt dışından tedarik edilen kritik bileşenlere uygulanan ambargolar, ilgili bileşenlerin birim maliyeti ve tedarik adedi göz önünde bulundurularak yerlileştirme önceliklendirilmesi yapılacaktır.



Görüntü İşleme Algoritmaları

Sektörel Stratejik Amaç-3: Elektro-optik sistemlerin kritik alt bileşenlerinin yerlileştirme çalışmalarının yürütülmesi.

Sektörel Hedefler:

- 3.1 Orta kızılötesi bant (MWIR) dedektörlerinin yerlileştirilmesi,
- 3.2 Lazer mesafe ölçerlerde kullanılan Lazer Almaç Dedektörünün (APD) yerlileştirilmesi.



Lazer Mesafe Ölçer (Sol) ve Lazer Mesafe Ölçerlerde Kullanılan APD (Sağ)

Faaliyetler:

- a. Orta kızılötesi bant (MWIR) dedektörünün yerlileştirilmesine yönelik proje başlatılmış olup bu bantta çalışan alternatif dedektörlerin yerlileştirilmesine yönelik sektördeki firmalar altyapı kurulumu için yatırımlar gerçekleştirecektir.
- b. Lazer almaç dedektörünün yerlileştirilmesine yönelik sektördeki firmalarda proje başlatılacaktır.

Sektörel Stratejik Amaç-4: Elektro-optik ve kızılötesi sistemlerde yeni teknolojiler ve ürünler konusunda çalışılması.

Sektörel Hedef: Sektör ihtiyaçları doğrultusunda yeni teknolojilerin kazanımı ile yurt içi ve yurt dışı pazar payının artırılması.

Faaliyetler:

- a. Renkli görüntü sağlayan dijital gece görüş sistemleri geliştirilmesi sağlanacaktır.
- b. Yüksek irtifa görüntüleme ve hedefleme sistemleri geliştirilmesine yönelik proje başlatılacaktır.
- c. Geniş alan gözetleme sistemi geliştirilmesine yönelik proje başlatılacaktır.
- d. Farklı dalga boylarındaki görüntülerin füzyon edildiği sistemlerin geliştirilmesine yönelik proje başlatılacaktır.
- e. Harekât alanında icra edilen operasyonlarda keşif gözetleme faaliyetlerinin yürütülmesi için elektro-optik sensör sistemi geliştirilmesine yönelik proje başlatılacaktır.

- f. Hafif ve kolay taşınabilir bir lazer işaretleyici geliştirilmesine yönelik proje başlatılacaktır.
- g. Harekât ortamında kullanımına başlanılan ASELPÖD sisteminin performansının artırılması ve kullanıcı bakım/idame kolaylığının sağlanmasını teminen yeni bir pod sisteminin geliştirilmesine yönelik proje başlatılacaktır.
- h. Su üstü platformların ihtiyacını karşılamak üzere elektro-optik keşif, gözetleme ve hedefleme sistemi geliştirilmesine yönelik proje başlatılacaktır.
- i. Deniz araçlarının kullanım konseptlerine uygun olarak kızılötesi arama ve takip yeteneğine sahip bir sistem geliştirilmesine yönelik proje başlatılacaktır.



Yeşil ve Beyaz Fosforlu Gece Görüş Görüntüleri (Sol) ve Füzyon Görüntü (Sağ)

Sektörel Stratejik Amaç-5: Elektro-optik sektör paydaşları arasında iş birliklerinin artırılması.

Sektörel Hedef: Sektör paydaşları arasında iş birliklerini artırarak paydaşların beklentilerinin karşılanması ve teknoloji gelişimine ivme kazandırılması.

Faaliyetler:

- a. Kullanıcının elektro-optik bakım konularında güçlendirilmesine yönelik sözleşmelerin şekillendirilmesi sağlanacaktır.
- b. Üniversite laboratuvarlarında geliştirilen prototiplerin ürünleştirilmesi sağlanacaktır.
- c. Kullanıcı ihtiyaçlarının kapsamlı şekilde belirlenmesi için kullanıcı/üretici/SSB katılımı ile toplantı ve çalıştaylar düzenlenecektir.
- d. Elektro-optik konularında teknik bilginin artırılması için eğitimler alınacaktır.

10.3 KOMUTA KONTROL VE HABERLEŞME SİSTEMLERİ

A. Mevcut Durum ve Genel Değerlendirme

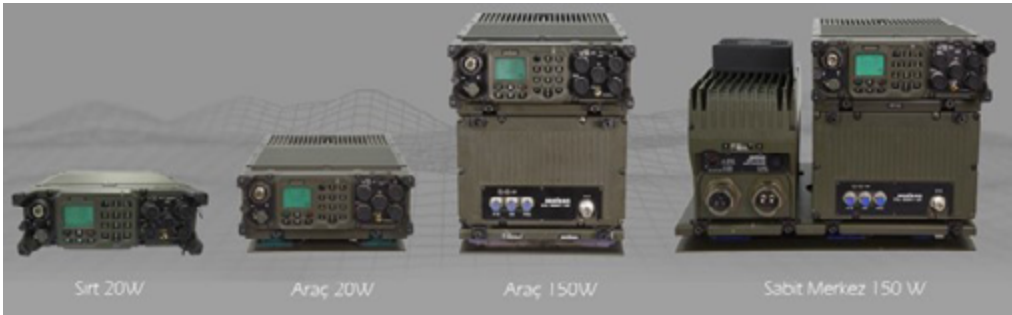
Günümüz muharebelerinde artan hız ve çok yönlülük ile yüksek seviyede veri ve bilgi üstünlüğü ihtiyacı, stratejik, operatif, taktik ve birim/platform/sensör seviyesinde uygulanacak etkin komuta kontrol fonksiyonunu harekâtın en önemli kuvvet çarpanı olarak karşımıza çıkarmaktadır.

Türk savunma sanayiinde komuta kontrol ve bilgi sistemleri, tedarik edilen sistemlerin bir bütün halinde kullanılmasına, süratli ve doğru karar destek mekanizmaları oluşturulmasına ve zaman içerisinde değişen ihtiyaçlara sürekli adaptasyon sağlanmasına yönelik olarak sürekli geliştirilmektedir.

Geçtiğimiz dönemde, harekât alanındaki tek er, sensör ve platformlardan başlayarak ağ destekli bir yapı içerisinde gerekli karar mekanizmalarının işlerliğini hızlandıracak, durumsal farkındalığı üst seviyeye çıkaracak sistemler, TSK ve güvenlik kuvvetlerimizin kullanımlarına sunulmaya başlanmıştır.

Stratejik, operatif ve taktik seviyedeki karargâhların komuta kontrolünü sağlayan bilgi sistemleri keşif ve gözetleme sistemleri ve dost düşman tanıma sistemleri verilerinden istifade ederek yapay zekâ ve derin öğrenme gibi fonksiyonlarda üst seviyelere ulaşmıştır.

Silah ve platformlara entegre komuta kontrol ve bilgi sistemleri ile birlikte, deniz platformlarının savaş yönetim sistemleri ve hava komuta kontrol ve coğrafi analiz bilgi sistemlerinde uluslararası düzeyde yetkinlikler kazanılmıştır.



9661 HF Kara Telsiz Sistemleri

Askeri haberleşme sistemleri, askeri platformlarda çalışan kullanıcıların çeşitli haberleşme ihtiyaçlarını karşılamak için güncel standartlara uyumlu şekilde tasarlanmaktadır.

Askeri haberleşme sistemleri, askeri haberleşmenin omurgasını oluşturarak çeşitli elektronik koruma tedbirleri ile kullanıcılar arasında güvenli ses ve veri haberleşmesine olanak sağlamaktadır.



3810 DB+GB Hibrit El Terminali

Profesyonel haberleşme sistemleri, kamu güvenliği hizmeti veren asayiş ve sağlık kurumları başta olmak üzere, kurum içinde ve/veya kurumlar arası haberleşme ihtiyacı olan kullanıcılara sunulan haberleşme sistemleridir. Günümüzde profesyonel haberleşme sistemleri ses haberleşmesinin yanı sıra veri haberleşmesine de imkân sağlamaktadır.

Diğer taraftan, Ülkemizde Dar Bant (DB) kamu haberleşme şebekesi, 150 ve 450 MHz bandında faaliyet göstermektedir. Gelişen teknoloji ve kullanıcı gereksinimleri sonrasında ülkemizdeki mevcut DB kamu güvenliği ve acil haberleşme sistemine Geniş Bant (GB) sistemlerinin de entegre edilmesi ile DB+GB hibrit sistem olarak güncellenerek kesintisiz, güvenli ve maliyet etkin yatırımla devam etmesine yönelik olarak bir fizibilite çalışmasına ihtiyaç duyulmuş ve bu doğrultuda Kamu Güvenliği Geniş Bant Haberleşme Fizibilite Çalışması (KGGBHFÇ) yapılmıştır. Bu çalışma ile kamuya özel bir geniş bant haberleşme sisteminin kurulumuna yönelik senaryolar ele alınarak maliyet çalışmaları gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmanın, önümüzdeki yıllarda kurulabilecek muhtemel kamu güvenliği geniş bant haberleşme sistemlerinin hayata geçirilmesinde bir temel oluşturması öngörülmektedir.

Sayısal Haberleşme Şebekesi Projesi kapsamında Adana iline DB sisteme ilâve olarak 700 MHz bandında GB LTE (Long-Term Evolution) Haberleşme Sistemi de kurulacaktır. Adana ili hibrit yapıda çalışacak olup, DB sistem malzemelerine ilave olarak GB LTE baz istasyonları kurulumu yapılacaktır.

B. Sektör Derinliğinin Artırılması ve Sürdürülebilirliğin Sağlanması

2024-2028 yılları arasında:

- Komuta kontrol ve bilgi sistemlerinin kesintisiz ve çok yönlü haberleşmesini sağlayacak altyapının tesis edilmesine,
- Geliştirilmekte olan ve tedarik edilen ürünlerin/platformların, müşterek ve entegre bir komuta kontrol ve bilgi sistemi yapısı içerisinde yer almasının sağlanmasına,
- Harekât sahasına ilişkin veri kalitesinin artırılmasına ve başarılı veri analizine imkân sağlayacak yöntem ve yapıların oluşturulmasına,
- Hızlı ve esnek karar verme süreçlerine uygun yapay zekâ destekli sistemlerin geliştirilmesine,
- Kara, deniz ve hava platformlarına yönelik otonom komuta kontrol ve bilgi sistemlerinin geliştirilmesine,
- Üs bölgeleri, mobil keşif, gözetleme, sensör ve silah sistemlerine yönelik entegre komuta kontrol ve bilgi sistemleri oluşturulmasına,
- Komuta kontrol ve bilgi sistemi yazılımları, kablosuz haberleşme sistemleri ve platformlardan alt birimlere kadar veri iletimi sağlayabilecek entegrasyon ekipmanlarının yurt içinde geliştirilmesine,
- Telsiz haberleşme sistemlerindeki bilgi güvenliği seviyesini daha da arttırmak için yerli imkânlarla Rassal Sayı Üreteci (RSÜ) (Random Number Generator-RNG) üretilerek yaygınlaştırılmasına,
- Telsiz sistemlerindeki Düşük Gürültülü Yükselteçlerin (DGY) (Low Noise Amplifier -LNA) yerli olarak üretilmesine,
- Telsiz sistemlerindeki Analog to Digital Converter'in (ADC) yerli olarak üretilmesine,
- HF (High Frequency) sırt telsiz anteninin yerlileştirilme çalışmaları başlamış olup yerlileştirilerek yaygınlaştırılmasına,
- HF sabit merkez geniş bant anteninin yerlileştirme çalışmaları başlamış olup yerlileştirme faaliyetlerinin tamamlanmasına,
- Profesyonel haberleşme sistemlerine ait hibrit telsiz sistemlerinin KGGBHFÇ'nin sonuçları doğrultusunda birçok ilde yaygınlaştırılmasına,
- Adana ilindeki pilot DB+GB hibrit sistemden elde edilen kazanımların geniş bant hibrit sistemlerde yaygınlaştırılarak kullanılmasına,

ağırlık verilecektir.

Ürünlerin sistem seviyesinin yanında alt sistem/bileşen seviyesinde de takibi yapılarak, alt sistem, aktif ve pasif bileşenlerin diğer projelerde de azami oranda kullanılması sağlanacaktır.

C. Sektörel Stratejik Amaçlar, Hedefler ve Faaliyetler

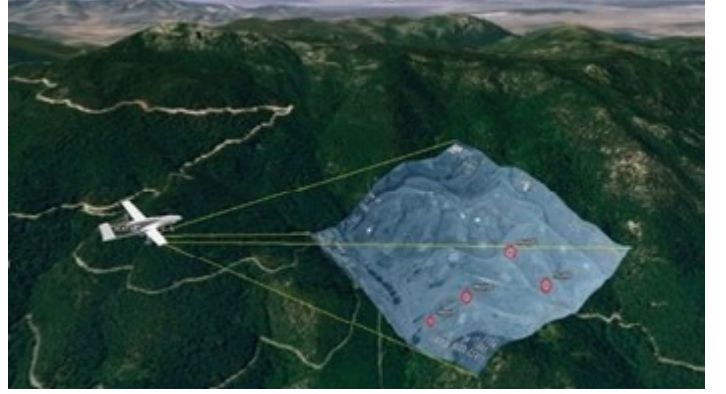
Sektörel Stratejik Amaç-1: Komuta kontrol ve bilgi sistemlerinin, yüksek bant genişliği ve kapasitesi ile hızlı, minimum gecikmeli ve kesintisiz haberleşme altyapısına kavuşması.

Sektörel Hedefler:

- 1.1 Sensör ve platformlarda kullanılacak çok yönlü haberleşme yeteneklerinin kazanılması ve veri paylaşım metotlarının oluşturulması,
- 1.2 Elektromanyetik spektrumun esnek bir yapıda kullanılabilmesi,
- 1.3 Komuta kontrol ve bilgi sistemlerinin kesintisiz haberleşmesini sağlayacak altyapının tesis edilmesi,
- 1.4 Komuta kontrol ve bilgi sistemlerinin haberleşme güvenliğinin katmanlı ve esnek bir yapıda geliştirilmesi.

Faaliyetler:

- a. Komuta kontrol ve bilgi sistemleri haberleşme standartlarının oluşturulmasına katkı sağlanacaktır.
- b. Komuta kontrol ve bilgi sistemlerinde çok yönlü haberleşme altyapıları ve uygun protokollerin geliştirilmesi koordine edilecektir.
- c. Tak-çıkar entegre sistem altyapısı (bulut vb.) geliştirilecektir.
- d. Komuta kontrol ve bilgi sistemlerine alternatif karasal navigasyon haberleşme yetenekleri adapte edilecektir.
- e. Komuta kontrol ve bilgi sistemlerinin haberleşme güvenliğinin artırılması sağlanacaktır.
- f. Komuta kontrol ve bilgi sistemlerinin elektronik harp ortamında haberleşme yeteneklerini çeşitleyebilecek yazılımlar geliştirilecektir.
- g. Komuta kontrol ve bilgi sistemlerinin haberleşmesinde elektromanyetik spektrumun düzenlenmesini sağlayacak mekanizmaların oluşturulması koordine edilecektir.



İstihbarat Keşif Komuta Kontrol Sistemleri

Sektörel Stratejik Amaç-2: Mevcut ve geliştirilecek komuta kontrol ve bilgi sistemlerinin entegre bir şekilde çalışmasını sağlayabilecek sistemler bütünü oluşturulması.



Harekât Komuta Kontrol ve Bilgi Sistemleri

Sektörel Hedefler:

- 2.1 Komuta kontrol ve bilgi sistemlerinin entegre bir şekilde çalışmasına imkân verecek ortak protokollerin oluşturulması,
- 2.2 Birlik, silah, sensör ve platformların komuta kontrol bilgi sistemlerinin ağ merkezli bir çerçeve sağlayacak şekilde geliştirilmesi,
- 2.3 Muharebe sahası harekât ve istihbarat fonksiyonlarını karşılayacak şekilde, müşterek harekât, erken ihbar ve kontrol, hava savunma, elektronik harp, keşif gözetleme benzeri kritik yeteneklere yönelik komuta kontrol üst sistemlerinin geliştirilmesi ve uyumlu hale getirilmesi.

Faaliyetler:

- a. TSK ve güvenlik kuvvetlerinin kullandığı komuta kontrol ve bilgi sistemlerinin tekil ve müşterek kullanım konseptlerinin oluşturulmasına katkı sağlanacaktır.
- b. Müşterek harekâtın komuta kontrolünü sağlayan üst sistemlerin entegrasyonu sağlanacaktır.
- c. Kara unsurlarının muharebe yönetimini sağlayan KKBS'lerinin yaygınlaştırılması sağlanacaktır.
- d. Tedarik edilen ve üretilen deniz platformlarının savaş yönetim sistemleri ve müşterek harekât yeteneklerini artıracak komuta kontrol ve bilgi sistemleri geliştirilecektir.
- e. Müşterek hava savunma yeteneklerini sağlayacak komuta kontrol ve bilgi sistemleri geliştirilecektir.
- f. Erken ihbar ve komuta kontrolü hızlandıracak millî komuta kontrol ve bilgi sistemleri geliştirilecektir.
- g. Keşif ve gözetleme vasıtalarının müşterek kullanımına yönelik KKBS'leri geliştirilecektir.
- h. Terörle mücadele ve hudut güvenliği konularında üs bölgeleri ve güvenlik tesislerinin sensör sistemlerinden azami istifade edebilecek şekilde taktik sahada üs bölgeleri komuta kontrol ve bilgi sistemleri geliştirilecektir.
- i. Muharebe sahasındaki taktik durumsal farkındalığı artıracak, görev ve talimat akışını sağlayacak artırılmış gerçeklik yetenekleri kazanılacaktır.

Sektörel Stratejik Amaç-3: TSK ve güvenlik kuvvetlerimizin gerçekleştireceği harekâtlarda veri ve bilgi üstünlüğü sağlayabilecek, yapay zekâ ve derin öğrenme yetkinliklerine sahip karar destek sistemlerinin oluşturulması.



Coğrafi Bilgi Sistemi

Sektörel Hedefler:

- 3.1 Gerçek zamanlı ve istenilen kalitede veri toplama, veri işleme ve analizi yeteneklerinin artırılması,
- 3.2 Yapay zekâ tabanlı öğrenen karar destek sistemleri kullanılarak istihbarat, keşif ve gözetleme faaliyetlerinde elde edilen verilerin/görüntülerin kıymetlendirilerek durumsal farkındalığın artırılması,
- 3.3 Sensörden, radarlardan ve optik sistemlerden komuta kontrol sistemlerine akan verilerin, yapay zekâ sistemleri tarafından anında işlenerek yapılan analizler sonucunda hızlı/etkili hedefleme ve karar alma kabiliyetinin kazanılması,
- 3.4 Muhasım unsurların hareket tarzlarına ilişkin örüntüler analiz edilerek, muhtemel olayların oluşturulması, bu olaylarla birlikte harekât ve lojistik açılarından ortaya çıkabilecek olası güvenlik açıklarının/aksaklıklarının tahmin edilmesi, risk azaltma stratejilerin önerilmesi, hareket tarzlarının oluşturulması,
- 3.5 Birlik yetenekleri, personel, lojistik ve harekât yeteneklerinin analiz edilerek uygun görevlendirme ve hal tarzları oluşturulabilmesi,
- 3.6 Komuta kontrol sistemlerine yapılacak siber saldırıların yapay zekâ tarafından tespit edilmesi ve anında karşı önlemlerin alınması.

Faaliyetler:

- a. Komuta kontrol sistemlerinde veri paylaşım standartlarının oluşturulmasına katkı sağlanacaktır.
- b. Gerçek zamanlı veri toplama kabiliyetleri artırılacaktır.
- c. Veri toplama maksadıyla askeri nesnelerin interneti ve giyilebilir teknolojileri geliştirilecektir.
- d. Hedef yönetim ve üretim sistemleri geliştirilecektir.
- e. Komuta kontrol sistemlerinde durumsal farkındalık, harekât değerlendirme ve karar alma fonksiyonlarını destekleyecek iş zekâsı modülleri geliştirilecektir.
- f. Komuta kontrol sistemleri uygulamalarında görüntü kıymetlendirme yetenekleri artırılacaktır.
- g. Komuta kontrol sistemlerinde yer alan coğrafi analiz uygulamalarının yetenekleri artırılacaktır.



9681 HF Hava Telsizi

- h. Kara, deniz ve hava harekât resimlerinin müşterek kullanım yetenekleri geliştirilecektir.

Sektörel Stratejik Amaç-4: Kesintisiz ve yüksek bilgi güvenliğine sahip muhaberenin sağlanması.

Sektörel Hedefler:

- 4.1 Telsiz sistemlerinde haberleşme kalitesinin en yüksek veri hızı ile kesintisiz ve elektronik harp korumalı olarak sağlanması,
- 4.2 Telsiz alt sistem ve bileşenlerinin yerlileştirilmesi,
- 4.3 El, araç, sabit merkez ve sırt telsiz antenlerinde yüksek yerlilik oranının elde edilmesi,
- 4.4 Telsiz haberleşmesinin daha uzun mesafelerle kesintisiz, yüksek veri hızı ve yüksek bilgi güvenliği ile sağlanması,



30 – 512 MHz Yazılım Tabanlı Telsiz Sistemleri

- 4.5 Geliştirilen telsiz terminal ve bileşenlerinin ihtiyaç duyulan tüm birliklerde yaygınlaştırılması,
- 4.6 Düşük gürültüye sahip elektronik bileşenlerin yerlileştirilmesi,
- 4.7 Dijital tabanlı haberleşme teknolojisinin telsiz sistemlerinde yüksek yerlilik oranı ile yaygınlaştırılması.

Faaliyetler:

- a. Çeşitli kuvvet komutanlıkları tarafından ihtiyaç duyulan telsiz sistemlerinin kara, hava ve deniz platformlarına entegrasyonları sürdürülecektir.
- b. HF sırt telsiz anteninin yerlileştirilme çalışmalarına devam edilecektir.
- c. HF sabit merkez geniş bant anteninin yerleştirme çalışmalarına devam edilecektir.
- d. Yerli imkânlarla üretilmesi için çalışmaları başlayan peltör tipi kulaklık, kuvvetlerin kullanımına sunulacaktır.
- e. Telsiz sistemlerindeki bilgi güvenliği seviyesini arttırmak için yerli imkânlarla Rassal Sayı Üreteci (RSÜ) (Random Number Generator –RNG) üretilcektir.
- f. Telsiz sistemlerindeki Düşük Gürültülü Yükselteçler (DGY) (Low Noise Amplifier -LNA) yerli olarak üretilcektir.
- g. Telsiz sistemlerinde kullanılan ADC yerli olarak üretilcektir.

Sektörel Stratejik Amaç-5: Ülkemizdeki mevcut Dar Bant Kamu Güvenliği ve Acil Haberleşme Sistemine, geniş bant sistemlerin entegre edilerek kesintisiz, güvenli ve maliyet etkin haberleşmenin devam etmesini sağlayacak teknoloji yol haritasının hazırlanması.

Sektörel Hedefler:

- 5.1 Dar bant ve geniş bant sistemlerin ortak çalışması,
- 5.2 Kurulacak sistemin mevcut ticari şebekeler üzerinden veya özel bir şebeke üzerinden çalışması,
- 5.3 Tüm kamunun ihtiyacına yönelik bant genişliğinin belirlenmesi,
- 5.4 Tüm ülkeyi kapsayacak şekilde kapsama analizinin yapılması,
- 5.5 KG GB Haberleşme Sisteminin kurulum, işletme ve bakım maliyetlerinin hesaplanması,
- 5.6 Mevcut iletim hatlarının ne şekilde kullanılacağına belirlenmesi,
- 5.7 Gelecekte 5G teknolojileri ile ne şekilde entegre olacağına belirlenmesi,
- 5.8 Deprem ve diğer doğal afetler sırasında sistemin sürdürülebilirliğinin sağlanması hususlarının belirlenerek raporlanması.

Faaliyetler:

- a. Kamu kurumlarının sahip olduğu mevcut dar bant altyapısı incelenecek ve ihtiyaçları değerlendirilecektir.
- b. Kamu kurumlarının dar bant ve geniş bant servis gereksinimleri alınıp, kapsama ve trafik analizleri yapılarak gereksinim duyulan frekans genişliği belirlenecektir.
- c. Adana ili Dar Bant+Geniş Bant hibrit sistem uygulamasının çıktıları değerlendirilecektir.
- d. Kullanıcı paydaş kamu kurumlarının katılımı ile çalışma grupları oluşturulacaktır.
- e. Düzenli raporlama faaliyetleri gerçekleştirilecek ve tüm paydaşlarla paylaşılarak geri dönüşleri değerlendirilecektir.

Sektörel Stratejik Amaç-6: Geniş bant sistem tedariki için sürdürülen faaliyetlerin saha çalışmalarının tamamlanması.

Sektörel Hedef: Fizibilite çalışması sonucunda alınacak kararlar neticesinde izlenecek olan yol haritasına diğer geniş bant faaliyetlerinden girdi sağlanması.

Faaliyetler:

- a. Sayısal Haberleşme Şebekesi Projesi kapsamında Dar Bant+Geniş Bant Hibrit sistemle uyumlu olarak çalışacak ASELSAN Hibrit El Terminali temin edilerek sahada kullanılacaktır.
- b. KG GB haberleşme sisteminin hayata geçirilmesi ile Görev Kritik (GK) yetenekler (GK-Bas-Konuş (Push to Talk -PTT, GK-Data, GK-Video) KG GB sistemine kazandırılacaktır.

- c. Jandarma Entegre Muhabere ve Bilgi Sistemi (JEMUS) Projesi kapsamında büyük çaplı operasyonlarda ve yaşanabilecek doğal afetlerde ses ve veri muhaberesinin sisteme entegre şekilde kesintisiz olarak devamlılığını sağlamak amacıyla mobil tekrarlayıcı merkezler için geniş bant entegrasyonu yapılacaktır.
- d. İHA cell baz istasyonu ile personel arasında geniş bant tabanlı veri aktarımı imkânı sağlanacaktır.
- e. Drone röle, römork tekrarlayıcı merkezi ve taşınabilir mikro tekrarlayıcı merkezleri ile operasyon bölgesinde icra edilecek faaliyetlerde uydu, GSM veya radyo link üzerinden JEMUS geniş alan ağına bağlanarak ihtiyaç duyulan geçici telsiz kapsamı sağlanacaktır.



11. ELEKTRONİK HARP VE RADAR SİSTEMLERİ SEKTÖRÜ STRATEJİSİ



11.1 ELEKTRONİK HARP SİSTEMLERİ

A. Mevcut Durum ve Genel Değerlendirme

Elektronik harp, elektromanyetik spektrumu kontrol etmeyi ve etkin kullanmayı amaçlayan bir faaliyettir. Elektromanyetik spektrum kara, deniz, hava, uzay ve siber ile birlikte altıncı bir alan olarak günümüz modern orduları tarafından ele alınmaktadır. Bu kapsamda elektronik harp, dost kuvvetlerin bilgiyi elde edip etkin kullanmasını sağlamak, muhasım unsurların bilgiyi edinmesini veya elindeki bilgiyi etkin kullanmasını önlemek ve muharebe anında platformlarımızın ve silah sistemlerimizin bekasını sağlamak gibi temel fonksiyonları yerine getirmeyi amaçlamaktadır.



HAVA SOJ

Elektronik harp sektörü; anten, sinyal/veri işleme ve analiz, haberleşme, RF ve mikrodalga, elektro-optik, akustik, vakum elektronığı, yüksek güçlü elektromanyetik ve lazere uzanan geniş bir yelpazede, birçok teknolojiyi içermektedir. Hâlihazırda kara, deniz ve hava platformlarına yönelik millî elektronik harp ürünleri geliştirilmekte ve sahada kullanılmaktadır.

Yürütülen çalışmaların sonucu olarak, elektronik harp alanında faaliyet gösteren yerli firmalarımız; anten, almaç, güç yükselteci, RF bileşen tasarım/üretim, alt sistem ve sistem geliştirme ve sistem modifikasyon/entegrasyonu alanlarında önemli kabiliyetlere ulaşmıştır. Geçmiş dönemlerde teslim edilen sistemler ile günümüzde teslimatları gerçekleşen sistemler kıyaslandığında elektronik harp alanında yerlilik oranının büyük ölçüde arttığı somut olarak görülebilmektedir. Bununla birlikte daha kompakt elektronik harp sistemlerine geçilmesi ve bu sistemlerin çeşitli hava platformlarına entegre edilmesine yönelik faaliyetler de devam etmektedir.

Ayrıca, karşı İHA sistem teknolojileri kapsamında da, yerli firmalar tarafından tespit/teşhis ve önleme kabiliyetlerine sahip entegre sistemler üretilmiş olup, söz konusu sistemlerin yeteneklerinin geliştirilmesine ilişkin çalışmalar da devam etmektedir. Yerli olarak üretilen sistemler uluslararası pazarda da önemli bir yer edinmiştir.

B. Sektör Derinliğinin Arttırılması ve Sürdürülebilirliğin Sağlanması

Elektronik harp sektöründe, gerekli altyapı ve yetişmiş insan gücüne sahip lokomotif konumunda bulunan büyük ölçekli firmalarımız faaliyet göstermektedir. Ana yüklenici konumundaki büyük firmalarımızın bundan sonraki süreçte TSK'nın ihtiyaçları ve ihracat alanında yakalanan ivme göz önünde bulundurulduğunda daha yüksek teknoloji, rekabetçi ve karmaşık ürünleri geliştirmeye ve entegre etmeye odaklanması; görece teknolojik zorluk seviyesi daha düşük sistemlerin de orta/ küçük ölçekli firmalarca geliştirilmesi ana hedeflerimiz arasında yer almaktadır.

Bu kapsamda elektronik harp alanında, orta ölçekte ana yüklenicilerin sayısının arttırılması ve böylece daha rekabetçi, yenilikçi ve çevik bir ekosistem oluşturulması temel hedef olarak belirlenmiştir.

Bunun yanında sektörde yer alan KOBİ ölçeğindeki firmalarımızın ana yüklenicilerimizin geliştireceği yüksek teknoloji ürünlerini destekler nitelikteki alt bileşenlere odaklanması, alanında uzmanlaşma ve derinleşme sağlamasına yönelik politikalar titizlikle takip edilecektir. Bu amaçla etkin şekilde kullanılmakta olan projelerde çözüm ortağı yaklaşımına devam edilecek ve kullanımı arttırılacaktır. Ayrıca ortak dilin sağlanması amacıyla 2019 yılında geliştirilen Elektronik Harp ve Radar Sistemleri Taksonomisi kullanılacaktır.



KORAL

Önümüzdeki dönemde, elektronik harp alanında, sistemlere operasyonel üstünlük kazandıracak teknolojilerin yerli ve millî olarak geliştirilmesine, kompakt elektronik harp sistemlerinin geliştirilmesine, görev sistemlerinin hava platformlarına entegre edilebilecek seviyede minyatürizasyonuna (SWaP) yönelik çalışmaların gerçekleştirilmesine, uzay kalifiye görev sistemlerinin üretilmesine, insansız sistemlere entegre çözümlerin yaygınlaştırılmasına odaklanılacaktır. Ayrıca ağ destekli harekât konseptine uygun olarak, etkin spektrum yönetim araçlarının ve platformlarımızın yoğun elektronik harp ortamında görevini aksatmadan sürdürebilmesine, farklı kuvvetler için geliştirilmiş sistemlerin birlikte ve müşterek çalışabilirliğine, çoklu sistemlerin akıllandırılmasına ve düşük görünürlüğüne yönelik sistemlerin/yeteneklerin geliştirilmesine hız verilecektir.

Dünyada hâlihazırda deneysel olarak kullanımına başlanan RF spektrumun V ve W Bantlarında (40-100 GHz.) yakın gelecekte gerçekleştirilecek radar ve haberleşme ürünlerine yönelik alınacak tedbirler kapsamında AR-GE faaliyetleri hedeflenecektir.

Tüm elektronik harp sistemlerinde yapay zekâ ve makine öğrenmesi destekli bilişsel elektronik harp konseptine geçiş, uzun dönemli ve planlı bir hedef olarak takip edilecektir.

Harekât alanında konuşlanmış her platformdaki tüm EH sensörlerinin, geniş bant veri linkleri ile merkezi olarak komuta kontrolünün ve toplanan EH verisinin füzyon edilerek ihtiyaç makamlarına otomatik olarak servisinin sağlanmasına hız verilecektir.

Bununla birlikte, karşı İHA sistemleri kapsamında entegre sistemlere ilave RF ve akustik sensörlerin dahil edilmesine, HPEM, lazer ve fiziksel imha vb. bertaraf etme yöntemlerinin maliyet etkin bir şekilde geliştirilmesine yönelik çalışmalara hız verilecektir. Tehdit İHA sistemlerinin tespiti ve önlenmesi alanında yenilikçi teknoloji/sistemlerin geliştirilmesine yönelik projelerin başlatılması hedeflenecektir.

Elektronik harp sistemlerimizi sahada bir adım öne taşıyacak teknolojilerin belirlenmesi, yazılım/donanım bileşenlerinin geliştirilmesi kapsamında Yan Sanayi/KOBİ iş birliğinin artırılması, yeni teknolojilerin geliştirilmesine yönelik teknoloji ve ürün kazanımı projelerinin hayata geçirilmesi planlanmaktadır.

Yeni başlatılacak projeler için "Savunma sanayimizin teknolojik derinliğinin ve yerlilik oranının artırılması, yurt dışı bağımlılığının mümkün olan en düşük seviyede tutulması ve savunma sanayii ekosisteminin sürdürülebilirliğinin sağlanması" ilkesi doğrultusunda daha yüksek oranda yerleşme ile daha fazla Yan Sanayi/KOBİ iş payı anlayışının benimsendiği modeller uygulanacak ve projeler kapsamında yurt içi iş birliği en üst seviyeye çıkarılacaktır.



Platform EH Kendini Koruma-Karşı Tedbirler

21-22 Şubat 2022 tarihlerinde düzenlenen Elektronik Harp Çalıştayının önümüzdeki dönemde belirli aralıklarla icra edilmesine devam edilecektir. Üniversitelerde elektronik harp alanında yüksek lisans programlarının açılması, araştırma merkezleri kurulması faaliyetleri gibi konular desteklenecek, elektronik harp alanında mevcut yetişmiş insan kaynağının artırılmasına yönelik çeşitli eğitim programları uygulanacaktır.

6-7 Aralık 2023 tarihinde icra edilen 1'inci Elektronik Harp Sempozyumunun müteakip dönemde de belirli aralıklarla düzenlenmesine devam edilecektir. Sempozyumun ülkemiz ev sahipliğinde uluslararası katılımın sağlandığı bir platforma dönüştürülmesi hedeflenmektedir.

Uluslararası organizasyonlarda ülkemizin temsili amacıyla gerçekleştirilecek faaliyetlere daha yoğun katılım sağlanacak ve elektronik harp alanında ülke olarak elde ettiğimiz deneyimin ve bilgi birikiminin uluslararası gelişmeler takip edilerek daha ileri noktalara taşınması sağlanacaktır. Bu kapsamda ülkemizde oluşturulacak bilimsel ve teknolojik çalışma gruplarının gerçekleştireceği faaliyetlere öncülük edilecek ve gerektiğinde ev sahipliği yapılacaktır.

Kritik aktif ve pasif bileşen/teknolojilere yönelik geliştirme çalışmalarına destek olunmaya devam edilecektir. Ürünlerin sistem seviyesinin yanında alt sistem/bileşen seviyesinde de takibi yapılacak, elektronik harp alt sistem/aktif ve pasif bileşenlerinin diğer elektronik harp projelerinde, radar ve haberleşme uygulamaları gibi ortak komponentlerin kullanılabileceği alanlarda da azami oranda kullanılması sağlanacaktır.

Geliştirilen ve tedarik edilen sistemlerin maliyet etkinliğinin sağlanmasına yönelik olarak, projeler kapsamında alınan sistem/alt sistem/birim kırılımları elektronik harp ve radar sistemleri taksonomisine uygun olacak şekilde önceki dönemde oluşturulan maliyet veri tabanında tutulacak ve gerektiğinde güncellenecektir.

Yukarıda belirtilen tüm hedeflerin gerçekleştirilebilmesi için 2019 yılında hayata geçirilen İLMEK platformunun kullanımı daha etkin hale getirilecek, sektörümüze ilişkin verilerin güncel tutulmasına yönelik tedbirler alınacak ve hem firmalarımıza özgü hem de sektör geneline şamil sonuçlar çeşitli çalıştaylar, aylık periyotta gerçekleştirilecek Elektrokafe buluşmalarında sektörümüz ile paylaşılacaktır.

C. Sektörel Stratejik Amaçlar, Hedefler ve Faaliyetler

Sektörel Stratejik Amaç-1: Elektronik harp alanı ile ilgili kritik teknoloji ve alt sistem/bileşenlerin geliştirilmesi.

Sektörel Hedefler:

- 1.1 Tedarik edilmesinde kısıtlama riski olan veya yüksek maliyetler gerektiren yurt dışı kaynaklı kritik alt sistemlerin yerleştirilmesi,
- 1.2 Yatırım mükerrerliğini önlemek ve kaynakların etkin kullanımını sağlamak amacıyla kazanılan/ kazanılacak yeteneklerin tüm firmalarımızca etkin kullanımının sağlanması.

Faaliyetler:

- a. HPEM/E-Bomba vb. uygulamalara yönelik vakum elektroniği çalışmalarına hız verilecektir.
- b. Katı Hal güç yükselteçlerinde yerli olarak geliştirilen GaN tabanlı sistemlerin seri üretimde kullanılması, GaN sonrası daha yenilikçi malzemelere yönelik AR-GE faaliyetlerinin desteklenmesine devam edilecektir.
- c. Güç yükselteçleri dışındaki yarı iletken tabanlı kritik bileşenlerin de yerleştirilmesine yönelik faaliyetlerin desteklenmesine devam edilecektir.
- d. Daha geniş bantlı ve hassas almaç yapılarının geliştirilmesi sağlanacaktır.
- e. Daha geniş frekans aralığında çalışabilen elektronik destek ve taarruz sistemlerinin geliştirilmesi sağlanacaktır.
- f. İşlem hızlarının artırılmasına yönelik olarak yeni nesil nano ve quantum işlemci teknolojilerinin geliştirilmesine destek sağlanacaktır.
- g. Karıştırmaya karşı daha dayanıklı ve yenilikçi CRPA antenler ve GNSS almacı geliştirme çalışmaları devam edecek ve bahse konu sistemlerin platform entegrasyon faaliyetlerine hız verilecektir.
- h. Alt yüklenici firmaların edinmiş olduğu kabiliyetlerden, sektör genelinde azami düzeyde fayda elde etmek amacıyla, projeler kapsamında İLMEK'te yer alan verilerin etkin kullanıma devam edilecektir.
- i. Mükerrer yatırımların önlenmesi ve iş birliği alanlarının belirlenerek ürünlerin yerlilik oranlarının artırılması amacıyla, sektörde yer alan firmaların belirli periyotlarda bir araya gelmeleri sağlanacaktır.

Sektörel Stratejik Amaç-2: İnsansız platformlar üzerinde elektronik harp yeteneğinin kazanılması.

Sektörel Hedefler:

- 2.1 Hâlihazırda ürün haline gelmiş sistemlerin minyatürize edilerek insansız platformlar üzerinde kullanılabilir hale getirilmesi,
- 2.2 İnsansız platformlarda değişik operasyonel ihtiyaçlara uygun EH faydalı yüklerin (uzaktan karıştırma/ refakatte karıştırma/yakından karıştırma/kendini koruma vb.) geliştirilmesi.

Faaliyetler:

- a. Farklı sınıflardaki İHA'lar kullanılarak harekât alanında sürpriz etkisi yaratacak, maliyet etkin elektronik harp yetenekleri kazanılacaktır.
- b. İnsansız platformlarda kullanıma uygun faydalı yüklerin harici pod ürün ailesi şeklinde geliştirilmesi sağlanacaktır.
- c. Kara platformlu radar EH sistemlerine özellikle muhasımın havadan erken ihbar görevi olan büyük gövdeli uçaklarını takip yeteneğinin kazandırılması için çalışmalar yapılacaktır.

Sektörel Stratejik Amaç-3: Karşı İHA teknolojileri geliştirilmesi kapsamında, entegre çözüm sunabilecek tespit/teşhis ve önleme sistemlerinin envantere kazandırılması.

Sektörel Hedefler:

- 3.1 Yurt içi imkân ve kabiliyetlerle geliştirilmiş/geliştirilmekte olan karşı İHA teknolojilerinin belirlenmesi, bu alandaki yetenek havuzunun oluşturulması amacıyla sektörün analiz edilmesi,
- 3.2 Projeler kapsamındaki KOBİ iş paylarının artırılması,
- 3.3 Farklı sensörlerin birbiriyle çalıştığı entegre sistemlerin üretilebilmesine yönelik sektördeki firmalar ile iş birliği/koordinasyonların sağlanması.

Faaliyetler:

- a. Tehdit İHA sistemlerinin tespit ve teşhisi için; RF, akustik vb. sistemlerin geliştirilmesine yönelik çalışmalar gerçekleştirilecektir.
- b. Tehdit İHA sistemlerinin fiziksel imhasına yönelik HPEM, lazer vb. sistem/teknolojilerin geliştirilmesi/projelendirilmesine yönelik çalışmalar gerçekleştirilecektir.
- c. Karşı İHA sistemlerine, farklı sensörlerle entegre ağ yapısında çalışma yeteneğinin kazandırılmasına yönelik çalışmalar gerçekleştirilecektir.

Sektörel Stratejik Amaç-4: Radar/Muhabere elektronik harp sistemlerinin operasyonel etkinliğinin artırılması amacıyla kritik teknolojilerin kazanılması.

Sektörel Hedefler:

- 4.1 Yeni teknolojilerin sektöre kazandırılabilmesi amacıyla üniversite/sanayi iş birliğinin artırılması,
- 4.2 Projeler kapsamında geliştirilecek yazılım/donanım bileşenlerindeki KOBİ iş payının artırılması,
- 4.3 Yatırım yapılacak teknolojilerin belirlenmesi amacıyla çalışma gruplarının oluşturulması.

Faaliyetler:

- a. Hava platformlarına entegre edilebilecek, kazanımı yüksek kompakt antenlerin geliştirilmesine yönelik çalışmalar gerçekleştirilecektir.
- b. Uydu haberleşmesine karşı elektronik harp sistemlerinin geliştirilmesine yönelik çalışmalara hız verilecektir.
- c. Uzay kalifiye elektronik harp sistemlerinin geliştirilmesi hedeflenecektir.
- d. Yeni nesil, geniş bant haberleşme sistemlerine karşı etkin olabilecek muhabere EH sistemlerinin geliştirilmesine ağırlık verilecektir.
- e. Farklı ihtiyaç makamlarına kazandırılan yeteneklerin, müşterek kullanımı ile azami fayda elde edilmesi ve veri füzyonun sağlanması amacıyla müşterek komuta, kontrol ve veri tabanı çalışmalarına devam edilecektir.

Sektörel Stratejik Amaç-5: Kendini koruma alanında yeni nesil tehditlere karşı platformlarımızın bekasını arttıracak özgün elektronik harp sistemlerinin ve kritik teknolojilerin geliştirilmesi.

Sektörel Hedefler:

- 5.1 Kritik teknoloji geliştirme odaklı projelerin başlatılması için azami gayret gösterilmesi,
- 5.2 AR-GE projelerinin çıktılarının tedarik edilen sistemlerde azami oranda değerlendirilmesi,
- 5.3 Yeni nesil füze sistemlerinin tespitine yönelik yeteneklerin geliştirilmesi,
- 5.4 Yeni nesil füze sistemlerine karşı etkin tedbir sistemlerinin geliştirilmesi.

Faaliyetler:

- a. Yurt içi kabiliyetlerden en üst düzeyde faydalanılarak hava platformları için yerli ve millî bir elektronik harp kendini koruma süiti çeşitli mimarilerde geliştirilecektir.
- b. Hava platformlarında kullanılacak olan ve geliştirme çalışmaları son aşamaya gelen EH pod sistemlerinin envantere kazandırılması ve seri üretimi sağlanacaktır.
- c. EH alanında kritik katma değeri olan İHA'lara EH kendini koruma faydalı yükleri geliştirilmesine ve bahse konu sistemlerin yaygınlaştırılmasına devam edilecektir.
- d. Envantere kazandırılmış morötesi (UV) füze ikaz sensörlerinin daha gelişmiş versiyonları için çalışmalara devam edilecek ve ülkemize ilk defa kazandırılacak bir teknoloji olan kızıl ötesi (IR) bantta çalışan füze ikaz sensörleri ürün ailesinin özgün olarak geliştirilmesi ve platformlara entegrasyonu gerçekleştirilecektir.
- e. Kızılötesi tehditleri füze ikaz sensörleri ile algıladıktan sonra göndereceği lazer sinyalleri ile tehdidin güdüm kilidini kırarak çeşitli güç ve kabiliyetteki DIRCM sistemlerinin geliştirme aşamasının tamamlanarak saha testleri ve akabinde seri üretim faaliyetleri gerçekleştirilecektir.

- f. Hava/deniz platformlarından atılan ve yeni nesil güdümlü füzelere karşı operasyonel olarak önem arz eden EH karşı tedbir mühimmatları geliştirilecektir.
- g. Geliştirilmiş olan sahte hedef mühimmatının daha kabiliyetli versiyonları üzerinde çalışmalar başlatılacak ve akabinde seri üretim faaliyetleri gerçekleştirilecektir.
- h. Platformların tespit ve teşhisinin önlenmesi maksadıyla radar kesit alanı azaltıcı, IR iz azaltıcı vb. kamuflej teknolojilerinin geliştirilmesi sağlanacaktır.

11.2 RADAR SİSTEMLERİ

A. Mevcut Durum ve Genel Değerlendirme

Radar sistemleri; gözetleme, erken ihbar, hedef tespit-takip-sınıflandırma, atış kontrol, silah güdüm, hava ve füze savunma, sınır ve tesis güvenliği, hava trafik kontrol, SAR (Sentetik Açıklıklı Radar) ile keşif ve gözetleme, seyir ve seyrüsefer başta olmak üzere muhtelif uygulama alanları ile harekât ortamının vazgeçilmez algılayıcısı konumundadır. Radarlar askeri uygulama alanlarının yanı sıra hava trafik kontrol, tesis güvenliği, yer haritalama, hasat ölçümü, meteoroloji, trafik hız ölçümü, otomotiv gibi sivil uygulama alanlarında da kendine yer bulan sistemlerdir.

SSB radar sistemleri vizyonu, TSK'nın ve diğer güvenlik birimlerimizin ihtiyaç duyduğu/duyabileceği katma değer yaratacak tüm kara, hava, deniz ve uzay platformlarına entegre edilebilecek radar sistemlerinin özgün olarak geliştirilmesinin sağlanması ve bu sistemlerin lojistik desteğinin yurt içinden karşılanması olarak belirlenmiştir.

SSB radar sistemleri vizyonu doğrultusunda kullanıcı ve sektör paydaşları ile birlikte oluşturulan Radar Yol Haritası belli aralıklarla güncellenmekte ve bu plan doğrultusunda özgün geliştirme projeleri başlatılmaktadır. Bu kapsamda AESA (Aktif Elektronik Taramalı Dizin) teknolojileri, RF/mikrodalga teknolojileri ile gelişmiş sinyal/veri işleme algoritmalarını barındıran ÇAFRAD (Çok Amaçlı Faz Dizinli Radar), Erken İhbar Radar Sistemleri, F-16 AESA Burun Radarı gibi kritik radar sistemlerinin yurt içi özgün geliştirme modeliyle tedariki yoluna gidilmiştir.

Bununla birlikte sivil uygulamalarda da kullanım potansiyeli yüksek olan Havaalanı Trafik Radar Sistemi de millî olarak geliştirilerek envantere alınmıştır. Kullanımı ve harekât alanındaki önemi giderek artan İHA Sistemlerine yönelik faydalı yük/burun radarı, çok fonksiyonlu keşif gözetleme radarı geliştirilmesine yönelik çalışmalar da yürütülmektedir.

Ülkemizde, özgün geliştirilen radar sistemleri ürün portföyü ile radar sistem mühendisliği, donanım birim tasarımı (anten, RF/mikrodalga bileşen, sinyal/ veri işleme algoritmaları, güç elektroniği), sistem entegrasyon, platform entegrasyon, bileşen/alt sistem/sistem seviyesi test ve doğrulama alanlarında dünya çapında önemli bir seviyeye gelinmiştir.



ÇAFRAD Projesi Teknoloji Gösterim Prototipi



Havaalanı Trafik Radar Sistemi



Erken İhbar Radar Sistemi

yüklenici ile alt yüklenici/ KOBİ/yan sanayii iş birliği alanlarının genişletilmesi temelinde hareket edilmektedir.

Dünyadaki radar sistemi teknoloji trendlerine paralel olarak kritik teknoloji alanlarında bileşen, komponent, algoritma ve malzeme seviyesinde Ar-Ge faaliyetlerine ağırlık verilmekte olup bu amaçla başlatılması gereken geliştirme/yerleştirme projeleri desteklenmektedir.

İlk ürünlerinin envantere alma çalışmaları tamamlanan veya devam eden radar sistemleri için yaygınlaştırma; bileşen, komponent ve malzeme bazında yurt içi sahipliği yüzdesinin artırılması, ana

Bilişim, haberleşme ve 5G alanlarında yaşanan hızlı gelişimin, radar sistemlerinin tasarım/geliştirme çalışmalarına dâhil edilmesinin yanı sıra, yurt içi geliştirme ile envantere alınmış radar sistemlerine de gelişen teknolojik özelliklerin kazandırılması, benimsenen diğer bir yaklaşımdır.

B. Sektör Derinliğinin Artırılması ve Sürdürülebilirliğin Sağlanması

Ülkemizdeki özgün geliştirilen radar portföyü ve radar sektörü imkân kabiliyetleri geliştirilmesi amacıyla mükerrer altyapı/yatırımların önüne geçilmesi, yurt dışı bağımlılığın azaltılması, radar ürün ailesi yaklaşımının benimsenmesi, yurt dışına ihraç edilebilir rekabetçi ve maliyet etkin ürün portföyünün genişletilmesi, alt sistem/bileşen/teknoloji seviyesinde ikili iş birliği alanlarının belirlenmesi, yetişmiş insan kaynağının artırılması, ürünlerin envantere alım sonrası lojistik desteğinin yüklenici/alt yükleniciler tarafından sağlanması ana hedeflerimiz olarak belirlenmiştir.

Projelerimizde, çözüm ortağı yaklaşımına devam edilerek büyük ölçekli firmaların, orta ve küçük ölçekli firma/üniversite/araştırma kurumları ile birlikte çalıştığı yapı desteklenecektir. Sektörün tüm paydaşlarının belirli alanlarda odaklanmasının sağlanmasına yönelik faaliyetler takip edilecektir. YETEN ve İLMEK platformlarının etkin olarak kullanılmasına devam edilecek, bu platformlardaki verilerin güncel tutulmasına yönelik faaliyetler desteklenecektir.

Sistem geliştirmede sivil ve askeri, yurt içi/yurt dışı potansiyel sistem kullanıcılarına ilişkin yetenekler/gereksinimler göz önünde bulundurulacaktır.

Ülkemiz için ihracat potansiyeli yüksek insansız hava araçlarına entegre erken ihbar, su üstü gözetleme, orman içi gözetleme ve SAR görevlerinin gerçekleştirilebileceği radar ürün ailesinin geliştirilmesine yönelik çalışmalar gerçekleştirilecektir. İHA'ya entegre radarların ağ yapısı içerisinde geniş kapsamı sağlayacak şekilde çalışmasına ilişkin konseptler çalışılacaktır. Bu radarların diğer faydalı yükler ile entegre çalışabilir, kompakt, kolaylıkla değiştirilebilir olması hedeflenmektedir.

Her geçen gün daha da karmaşık hale gelen harekât ortamında tespit ve karar süreçlerini hızlandırmak üzere yapay zekâ yöntemlerinin radar sistemlerinde kullanılması sağlanacaktır. Radar sistemlerine kazandırılacak bilişsel yeteneklerin tespitine yönelik çalışmalar yapılacaktır.

Son yıllarda harekât kabiliyetine katkı sağlayabilecek pasif radar ve multistatik radar gibi dağıtık mimarili sistemlerin ön plana çıktığı görülmüştür. Aktif radarlara destek sağlayacak, hedef tespit ve takibi yapmayı amaçlayan entegre ve bir ağ içerisinde çalışabilen pasif sistemlerin geliştirme çalışmalarına devam edilecektir. Aynı zamanda, multistatik radar teknolojisine yönelik geliştirme faaliyetlerine devam edilecek olup orta vadede radarlarımıza multistatik radar kabiliyetinin kazandırılması hedeflenmektedir.

Farklı tipte sensörlerin bağlandığı, uzaktan kontrol ve işletmesinin yapılabilirdiği, alternatif iletişim kaynaklarını kullanabilen, çoklu sensör füzyonun yapılabilirdiği ağ merkezli harekât yeteneğini destekler nitelikte radar sistemleri geliştirme çalışmalarına devam edilecektir.

Yeni tehditler olarak değerlendirilen İHA ve sürü İHA'lar ile görünmezlik teknolojisine sahip hedeflerin tespitine yönelik kabiliyetler çalışılacaktır. Önümüzdeki dönemde sahadan gelen ihtiyaçlar ile gelişen/ihtiyaç olan teknoloji takip edilerek ihtiyaçları karşılayabilecek teknolojilerin geliştirilmesi desteklenecek, bu teknolojilerin ürüne dönüşmesine yönelik faaliyetlerin gerçekleştirilmesi hedeflenecektir.

Radar çalıştaylarımızın periyodik aralıklarla gerçekleştirilmesine devam edilecektir. Radar sektör derinliğinin artırılmasında benzer teknolojik bileşenleri haiz EH, haberleşme, 5G gibi sektörlerde alt yüklenici/yan sanayii/KOBİ'lerin hem ürün geliştirme aşamasında hem de ürün satış sonrası desteği aşamasında maliyet etkinlik avantajı ile rekabetçiliğin sağlanabilmesine yönelik çalışmalar desteklenecektir.

Yetişmiş insan kaynağının artırılmasına yönelik olarak; üniversitelerimizde radar sistem mühendisliği, radar sinyal/veri işleme, RF/mikrodalg elektronik, anten teknolojileri alanlarında derslerin artırılması ve yüksek lisans/doktora konularının belirlenmesinde radar sektörü-üniversite iş birliğinin artırılmasına yönelik faaliyetler gerçekleştirilecektir.

C. Sektörel Stratejik Amaçlar, Hedefler ve Faaliyetler

Sektörel Stratejik Amaç-1: Katma değer yaratacak, özgün yetenekler kazandıracak radar sistemleri ile bunların kritik alt sistem/bileşen/teknolojilerinin sahipliği yaklaşımının devam ettirilmesi.

Sektörel Hedefler:

- 1.1 Radar Yol Haritasında yer alan radar sistemlerinin özgün geliştirme metodu ile tedarikine devam edilmesi,
- 1.2 Geliştirme fazı tamamlanan radar sistemlerinin seri üretim/yaygınlaştırma faaliyetlerinin desteklenmesi,
- 1.3 Radar sistemleri bünyesindeki kritik bileşen/teknolojilerinin yurt içi geliştirme faaliyetlerinin desteklenmesinin sürdürülmesi.

Faaliyetler:

- a. Sabit Erken İhbar Radar Sisteminin özgün geliştirme yoluyla tedarik edilmesi sağlanacaktır.
- b. ÇAFRAD Faz-1 Projesi kapsamında Teknoloji Gösterim Prototipi tamamlanan ÇAFRAD Sisteminin TF-2000 Hava Savunma Muhribi entegrasyonuna yönelik geliştirme ve seri üretim faaliyetleri desteklenecektir.

- c. Özgün geliştirmesi yapılan AESA Burun Radarının F-16 ve AKINCI platformlarına entegrasyonlarının yapılarak seri üretim fazına geçilmesi sağlanacaktır.
- d. Pasif radar alanında tamamlanan teknoloji geliştirme çalışmalarından yararlanarak bu alanda entegre pasif radar sistemi geliştirilecektir.
- e. Millî imkânlarla deniz gözetleme radarı geliştirilmesi çalışmaları tamamlanacaktır.
- f. Ülkemizin İHA alanında geldiği seviyede göz önünde bulundurulduğunda yenilikçi bir yaklaşımla İHA üzeri havadan erken ihbar, deniz gözetleme, SAR vb. fonksiyonları icra edebilecek radarlar geliştirilmesine yönelik çalışmalar başlatılacaktır.
- g. SiGe BiCMOS, GaN MMIC gibi kritik aktif ve pasif bileşen/teknolojilerine yönelik geliştirme çalışmalarına destek olunmaya devam edilecektir.
- h. Radar Sistemleri teknoloji trendlerinin ve ihtiyacın belirlenmesine yönelik belli periyotlar halinde ihtiyaç makam ve sektör temsilcilerinin bir araya getirildiği radar çalıştayları yapılacaktır.
- i. Radarlarımıza yeni tehditler olarak değerlendirilen sürü İHA'ların tespitine yönelik kabiliyetlerin kazandırılmasına yönelik çalışmalar yapılacaktır.

Sektörel Stratejik Amaç-2: Radar sektör derinliğinin arttırılabilmesine yönelik metotların belirlenmesi.

Sektörel Hedefler:

- 2.1 Mükerrer altyapı ve insan gücü kaynağının önüne geçilmesi amacıyla sektör imkân kabiliyetleri gözden geçirilerek alt sistem/bileşen/teknoloji seviyesinde ikili iş birliği alanlarının belirlenmesi ve iş birlikteliklerinin tesis edilmesi,
- 2.2 Geliştirilmiş olan çözümlerin sivil sektörde de kullanılabilmesine yönelik adımların atılması,
- 2.3 Yetişmiş insan kaynağının arttırılması ve devamlılığının sağlanabilmesi için projelerin/yeteneklerin yol haritası yaklaşımıyla firma/kurum/kuruluş/üniversite bilgisini de kapsayacak şekilde planlanması.

Faaliyetler:

- a. Radar alanındaki sektör temsilcileri, ihtiyaç makamları ve üniversite temsilcilerini bir araya getirerek, teknoloji trendleri ve ihtiyaçlar belirlenerek, sektör-üniversiteler arası iletişimin arttırılmasına yönelik çalıştay gerçekleştirilecektir.
- b. Entegratör firmalar ile alt yüklenici/tedarikçiler arasındaki yeni ikili iş birliği alanları belirlenerek bunların arttırılması sağlanacaktır.

Sektörel Stratejik Amaç-3: Radar sektörünün sürdürülebilirliğinin sağlanması.**Sektörel Hedefler:**

- 3.1 İhtiyaç makamının ihtiyaçlarını karşılayan, ihraç edilebilir, rekabetçi ve maliyet etkin ürün portföyünün genişletilmesi,
- 3.2 Radar alt sistem/bileşen seviyesinde ikili iş birliği alanlarının takip edilmesi,
- 3.3 Bilişim, haberleşme, 5G gibi sivil teknolojilerde yaşanan gelişmelerden radar sistemleri ile ilişkili olanlarının sektöre kazandırılması,
- 3.4 Yatırım tekrarlarının önüne geçilmesi ve kazanılan kabiliyetlerin korunarak yaygınlaştırılması,
- 3.5 Yerleştirilmiş ürünlerin tedarik sürekliliğinin sağlanmasına yönelik stratejilerin belirlenmesi.

Faaliyetler:

- a. Ürünlerin sistem seviyesinin yanında alt sistem/bileşen seviyesinde de takibi yapılacak, radar alt sistem/aktif ve pasif bileşenlerinin aynen ve/veya uyarlanarak diğer radar, EH ve haberleşme projelerinde azami oranda kullanımı sağlanacaktır.
- b. İhracat potansiyeli olan firma ve ürünler desteklenecektir.
- c. Ürün gereksinimleri belirlenirken potansiyel sistem kullanıcılarının ihtiyaçları da gözetilecektir.

Sektörel Stratejik Amaç-4: Yeni ve çığır açma potansiyeli olan radar teknolojilerinin kazanımının sağlanması.**Sektörel Hedefler:**

- 4.1 Envanterde bulunan radar sistemlerini destekleme ve bu sistemlerin yerine geçme potansiyeline sahip yenilikçi ürün/sistemlerin millî olarak geliştirilmesi,
- 4.2 Harekât alanında sürpriz etkisi yaratabilecek teknolojilere sahip çözümlerin envantere katılması,
- 4.3 Alternatif teknolojileri kullanarak elektromanyetik spektrumun daha etkin kullanımının sağlanması.

Faaliyetler:

- a. Multistatik radar teknolojilerine yönelik ürün geliştirme ve konsept belirleme çalışmalarına devam edilecektir.
- b. Kuantum teknolojilerine yönelik teknoloji seviyesinde yürütülen Ar-Ge faaliyeti desteklenecektir.
- c. Bilişsel radar teknolojilerinin envantere girmesi planlanan radar sistemlerinde kullanılması sağlanacaktır.



12. SİBER GÜVENLİK VE BİLİŞİM SEKTÖRÜ STRATEJİSİ



12.1 SİBER GÜVENLİK

A. Mevcut Durum ve Genel Değerlendirme

Ülkemizde savunma sanayii projeleriyle kazanılan teknolojik deneyim, siber güvenlik alanında da önemli bir avantaj sunmaktadır. Aynı şekilde, ülkemizin bilişim sektörü de hızla büyümekte ve inovasyon odaklı girişimler desteklenmektedir. Ancak siber tehditlerin karmaşıklığı ve artan frekansı, ulusal güvenliği ciddi bir şekilde tehdit etmektedir.

Bu gelişmelere paralel olarak teknolojinin hızla gelişmesi ve dijitalleşmenin yaygınlaşması, günümüzde çevrim içi iletişimin ve veri miktarının artışı hızlandırmıştır. Bununla birlikte sosyal

ağların kullanımının yaygınlaşması, e-ticaret işlem hacminin artmaya devam etmesi, evden çalışma modelinin ortaya çıkması, teknolojiye ulaşımın kolaylaşması ve nesnelerin interneti kavramının hayatımızın her alanına girmesiyle birlikte, dijital verilerin üretimi sürekli artmaktadır ve artmaya da devam edecektir. Bilgi teknolojileri ve internet kullanımının kullanıcılara rahatlık ve özgürlük sunmasının yanı sıra, büyük miktarda verinin sanal ortamda işlenmesi bilgisayar korsanlarının dikkatini çekmekte, kaçınılmaz olarak oluşan güvenlik açıklıkları sebebiyle bilgi sistemlerinin kötüye kullanımına sebep olmaktadır. Günümüzde siber tehdit sadece kullanıcıları değil aynı zamanda ülkenin kurum ve kuruluşları ile toplumun tüm kesimini etkiler hale gelmiştir. Ülkemiz de benzer şekilde, millî güvenliğini tehdit eden faktörleri bertaraf etmek amacıyla siber ortamda kullanıcıların ve kurumların varlıklarını koruma amacıyla çeşitli önlemler geliştirmiştir.



Siber Harekât Merkezi (SHM)

NATO'nun 2008 yılında Tallinn'de bir siber güvenlik mükemmeliyet merkezi kurması, yine NATO'nun Haziran 2016'da siber savaş kavramını, kara, deniz ve hava savaşı gibi savaşın operasyonel bir alanı olarak resmen tanıması, siber güvenliğin dünyada ne denli öneme haiz bir husus olduğunu kanıtlamış, aynı zamanda siber güvenliğin savunma teknolojilerinin ayrılmaz bir parçası olduğunu bir kez daha ortaya koymuştur.

Bu bağlamda, kamu kurumları ve özel sektör arasında siber güvenlik farkındalığının artırılması için ülkemizde çeşitli adımlar atılmıştır:

1. Ulusal Sanal Ortam Güvenlik Politikası Dokümanı: Ülkenin siber güvenliği için temel politika belgesi olan ulusal sanal ortam güvenlik politikası hazırlanmıştır.
2. Siber Güvenlik Kurulu: Ülke genelindeki siber güvenlik politikalarının ve stratejilerinin koordinasyonunu sağlamak amacıyla siber güvenlik kurulu teşkil edilmiştir.
3. Siber Güvenlik Eylem Planları ve Stratejileri: Siber saldırılar, hırsızlıklar, terörist faaliyetler ve sabotajlara karşı ülkemizin altyapılarını korumak amacıyla siber güvenlik eylem planları ve stratejileri geliştirilmiştir.

4. Ulusal Siber Olaylara Müdahale Merkezi (USOM) ve Siber Olaylara Müdahale Ekipleri: Ülkemizin siber güvenliğine karşı tehditlerin belirlenmesi, siber saldırı ve olayların etkilerinin azaltılması için USOM ve siber olaylara müdahale ekipleri (Kurumsal SOME, Sektörel SOME) oluşturulmuştur.
5. Türkiye Siber Güvenlik Kümelenmesi: SSB tarafından aşağıda yer alan hedeflere ulaşmak amacıyla, Türkiye Siber Güvenlik Kümelenmesi teşkil edilmiştir.
 - a. Türkiye'deki siber güvenlik firmalarının sayısını ve kalitesini artırmak,
 - b. Üyelerinin teknik, idari ve finansal açılardan gelişimine destek olmak,
 - c. Siber güvenlik ekosisteminin standartlarını geliştirmek,
 - d. Üyelerinin ürün ve hizmetlerinin markalaşmasına yardımcı olmak,
 - e. Üyelerinin ulusal ve küresel pazarda rekabet gücünü artırmak,
 - f. Siber güvenlik alanındaki insan kaynağı sayısını artırmak, niteliklerini geliştirmek,
 - g. Bütün toplumda siber güvenlik bilincini geliştirmek.
6. Uluslararası İş Birlikleri: Türkiye, NATO ve diğer uluslararası platformlar dâhil olmak üzere uluslararası düzeyde siber güvenlik işbirlikleri yaparak deneyim ve bilgi paylaşımını sağlamıştır.

B. Sektörel Derinliğin Artırılması ve Sürdürülebilirliğin Sağlanması

Siber güvenlik sektörünün sürdürülebilirliği ve derinliği, bir ülkenin dijital varlıklarını koruma kapasitesinin temel göstergelerindendir. Günümüzde dijitalleşme ve teknolojinin ilerlemesiyle birlikte, siber güvenlik her geçen gün daha fazla önem kazanmaktadır. Sektörel derinlik ve sürdürülebilirlik, siber güvenlik ekosisteminin büyümesi, yerli yeteneklerin geliştirilmesi ve sektörün ulusal ve uluslararası düzeyde rekabetçi bir konuma gelmesi için hayati bir rol oynamaktadır.

2017 yılında faaliyetlerine başlayan Türkiye Siber Güvenlik Kümelenmesinde 200'den fazla firmanın yer alması hususu dikkate alındığında, ülkemizde siber güvenlik farkındalığının gün geçtikçe arttığı ve sektörde önemli sayıda firmanın yer aldığı görülmektedir. Bu firmalarda çalışan personelin özellikle Covid-19 salgını sonrası evden çalışma modelinin sonucu olarak yabancı firmaları tercih etmeleri sebebiyle firmalar tarafından insan kaynağı temininde zorluk yaşandığı belirlenmiştir. SSB tarafından, sektörel sürdürülebilirliğin sağlanması amacıyla ülkemizdeki yetişmiş personel eksikliğinin kapatılmasına yönelik çalışma ve proje faaliyetlerine destek verilecektir.

Ayrıca 2022 yılı içerisinde başlayan Rusya-Ukrayna savaşında, artık savaşların klasik savaşın ötesinde siber uzayda da yaşandığı ve bu durumun klasik savaşa kuvvet çarpanı etkisi yaptığı görülmüştür. Rusya-Ukrayna savaşından çıkarılacak en iyi ders; ülkemizin uluslararası bir siber savaşa ne ölçüde hazır olduğunun değerlendirilmesidir.

Bu bağlamda bakıldığında öncelikli hedefler aşağıdaki şekilde özetlenebilir:

a. Yerli Yetenek ve İnsan Kaynağı Geliştirilmesi:

Ülkemizin siber güvenlik alanında etkin bir oyuncu olabilmesi için yerli yetenek ve nitelikli insan kaynağı geliştirmesi gerekmektedir. Bu bağlamda, üniversitelerle iş birliği yaparak özel siber güvenlik eğitim programları oluşturmak, siber güvenlik alanında araştırma merkezleri ve laboratuvarlarının desteklenmesi, burs programlarıyla yetenekli bireyleri teşvik etmek gibi adımlar sektörel derinliği artırma yolunda atılacak önemli adımlardır.

b. Ar-Ge ve İnovasyon Destekleri:

Sektördeki derinliği ve sürdürülebilirliği sağlamak için Ar-Ge ve inovasyon faaliyetleri hayati bir öneme sahiptir. Özel sektörün Ar-Ge faaliyetlerini teşvik edecek mali destek mekanizmalarının oluşturulması, üniversiteler, araştırma enstitüleri ve özel sektör arasında iş birliğiyle yürütülen siber güvenlik projelerinin desteklenmesi ve yerli ürünlerin ticarileşmesini sağlamak üzere teknoloji transfer platformlarının oluşturulması sektörün inovasyon kapasitesini güçlendirecektir.

c. Sektörel İş Birliği ve Kümelenme:

Siber güvenlik alanındaki derinlik ve sürdürülebilirlik, iş birliği ve kümelenmelerin oluşturulmasıyla güçlenecektir. Kamu ve özel sektörün bir araya gelerek siber güvenlik kümelenmelerinin oluşturulması, sektörün paydaşları arasındaki iletişimi artırırken, iş birliği platformları ve etkinlikler sayesinde sektörün güçlenmesine katkı sağlayacaktır.

d. Sürdürülebilir İş Modelleri Geliştirilmesi:

Sektörün sürdürülebilirliği, sadece teknolojik gelişmelerle değil, aynı zamanda iş modelleriyle de desteklenmelidir. Özel sektörün siber güvenlik yatırımlarını teşvik edecek vergisel ve finansal destek mekanizmalarının oluşturulması, yerli ürünlerin abonelik tabanlı modellere dönüştürülerek sürekli gelir akışı sağlanması ve açık inovasyon platformları aracılığıyla iş birliği ve paylaşımın teşvik edilmesi, sektörün uzun vadeli sürdürülebilirliğine katkı sağlayacaktır.

C. Sektörel Stratejik Amaçlar, Hedefler ve Faaliyetler

Sektörel Stratejik Amaç-1: Yerli ve millî siber güvenlik teknolojilerinin geliştirilmesi.

Sektörel Hedefler:

- 1.1 Kritik altyapıların güvenliği ve bu altyapılara karşı siber saldırılara anında tepki verilebilmesi ve saldırı etkilerinin azaltılması maksadıyla tamamen yerli ve millî olan yazılımların yurt içi millî firmalar tarafından geliştirilmesi,
- 1.2 Yerli ve millî siber güvenlik teknolojileri kapsamında geliştirilen ürün sayısının ve olgunluk seviyesinin artırılması,
- 1.3 Yerli ve millî olarak geliştirilen siber güvenlik teknolojilerinin kamu kurum ve kuruluşları ile özel sektörde kullanımın yaygınlaştırılması.

Faaliyetler:

- a. Kritik olduğu değerlendirilen zafiyet tespit sistemi, veri kaçağı sistemi, uç nokta güvenlik sistemi, saldırı tespit sistemi, güvenli e-posta ağ geçit sistemi, dosya erişim denetim uygulaması, sıfır güvene dayalı ağ erişim uygulaması ile kurumsal veri yedekleme çözümlerinin yerli ve millî olarak geliştirilmesine ve olgunlaştırılmasına destekte bulunulacak ve projelerde kullanımı sağlanarak yaygınlaştırılacaktır.
- b. "Siber Operasyon Merkezi Yazılımları" geliştirilmesine çalışmalar yapılarak projelerde kullanımı sağlanacaktır.
- c. Yerli ve millî siber güvenlik ürünlerinin kabiliyetlerinin başta kamu kurumları olmak üzere tüm müşterilere bir merkezde gösteriminin sağlanabilmesi amacıyla kurulan siber güvenlik ürünleri gösterim merkezinde yerli ürünlerin belirli senaryolar doğrultusunda entegre bir şekilde çalışması sağlanacaktır.

Sektörel Stratejik Amaç-2: "Derinlemesine Siber Dayanıklılık" kavramının sektör paydaşlarında uygulanması ile savunma sanayii tesisleri ve kritik bilişim altyapılarının siber saldırılara karşı dayanıklılığının artırılması.

Sektörel Hedefler:

- 2.1 SSB tarafından yürütülen kritik savunma projelerinde ihtiyaç duyulan en alt seviyeden platform seviyesine kadar tüm aşamalarda derinlemesine siber dayanıklılık kriterinin sağlanması,
- 2.2 Savunma sistemlerinin, siber güvenlik tedbirlerinin alındığının teyit edilmesi ile birlikte envantere alınması,
- 2.3 SSB projeleri kapsamında sistemlerin geliştirilmesi, üretilmesi ve idamesi için üretilmiş her türlü kritik verinin korunması için sektör paydaşlarının gerekli olan siber güvenlik önlemlerini alması,
- 2.4 Sektör paydaşları tarafından işlenen, saklanan, iletilen her türlü veri/bilgi ile teknoloji, uçuşa elverişlilik, emniyet, harekât kabiliyeti gibi tüm değerli ve hassas varlıkların korunması.
- 2.5 Siber Güvenlik Planı aracılığı ile siber güvenlik faaliyetlerin (siber tehdit ortam değerlendirmesi, varlık tanımlama, risk ön-değerlendirilmesi, kontrollerin oluşturulması, risk değerlendirmesi vb.) proje yaşam döngüsü boyunca sistem mühendisliği faaliyetleri ile etkileşimli olarak gerçekleştirilmesi; gerektiğinde ilgili planın güncellenmesi ile de söz konusu faaliyetlerin etkin olarak takip edilmesi.

Faaliyetler:

- a. Sektörde faaliyet gösteren firmalarda derinliğine siber dayanıklılık kavramının yerleşmesi, gelişmesi ve uygulanabilmesi maksadıyla, Türkiye Siber Güvenlik Kümelenmesi etkinliklerinde söz konusu kavram ile ilgili faaliyetlerde (sunum, tanıtım vb.) bulunulacaktır.
- b. Yetenek havuzunun geliştirilmesi kapsamında, çip seviyesinden platform seviyesine kadar sistemlerin denetimlerini, testlerini gerçekleştirebilecek insan kaynağının geliştirilmesi desteklenecektir.
- c. Başkanlığımız tarafından savunma sanayii ekosisteminde yer alan firmaların siber tehditlerden kaynaklanan risklerini en aza indirmek amacıyla alınan önlemlere ilişkin uygunluk değerlendirme mekanizması oluşturulması ve bağımsız bir yapı tarafından denetlenmesine yönelik Siber Hijyen Sertifika programı yürütülmekte olup, denetimler sonucunda belge almaya hak kazanan firma sayısı artırılabilecektir.
- d. SSB tarafından hazırlanan ve sektör firmalarıyla koordine edilerek nihai hale getirilen Siber Güvenlik Planı Şablonu'nun SSB ile yükleniciler arasında imzalanacak sözleşme setinde yer alması ve yükleniciler tarafından uygulanması ile SSB bünyesinde yürütülmekte olan projelerdeki siber güvenliğin sağlanması, yüklenicilerin siber güvenlik yetkinliklerini artırması ve değerli varlıkları siber tehditlere karşı korumaya yönelik faaliyetlerin gerçekleştirilmesi sağlanacaktır.
- e. Başkanlığımız tarafından sektörde yer alan paydaşlarla hızlı, güvenli ve etkin iletişim kurmak amacıyla kurulan Savunma Ağı (SavNET) kapsamında paydaş sayısı ve sunulan hizmetler artırılabilecektir.

Sektörel Stratejik Amaç-3: Yerli ve millî olarak geliştirilen siber güvenlik teknolojilerinin küresel pazara sunulması.

Sektörel Hedefler:

- 3.1 Ulusal/uluslararası siber güvenlik standartlarının kamu ve özel sektörde uygulanmasının yaygınlaştırılması,
- 3.2 Yerli test ve sertifikasyon kuruluşlarının küresel pazarda rekabet edebilecek seviyelere ulaşması kapsamında teşvik edilmesi,
- 3.3 Millî siber güvenlik ekosistemimizdeki firmaların yurt içi yurt dışı pazarlara daha kolay erişimini tesis edebilmek için özellikle ön satış ve pazarlama alanlarında bu firmaları destekleyecek yapıların tesis edilmesi.

Faaliyetler:

- a. Siber güvenlik teknolojilerinin geliştirilmesine yönelik ulusal/uluslararası standartların sektörde faaliyet gösteren firmalarca kullanılması teşvik edilecektir.
- b. Türkiye Siber Güvenlik Kümelenmesi faaliyetleri kapsamında siber teknoloji ürünlerimizin küresel pazara açılmasını sağlamak için ilgili etkinliklere (fuar, konferans, sempozyum vb.) katılım sağlanacaktır.
- c. Türkiye Siber Güvenlik Kümelenmesi çatısı altında yer alan firmaların yurt içi ve yurt dışı pazarlarında tanıtım, ön-satış ve pazarlama alanlarındaki yetkinliğini arttırmaya yönelik çalışmalar yapılacaktır.
- d. Özel sektörün siber güvenlik yatırımlarını teşvik edecek vergisel ve finansal destek mekanizmalarının oluşturulması için girişimde bulunulacaktır.

Sektörel Stratejik Amaç-4: Bilgi paylaşımının artırılması ve mevcut kapasitenin geliştirilmesi.

Sektörel Hedefler:

- 4.1 Siber güvenlik ekosistemimizin büyümesi ve gelişmesi için kamu-akademi-özel sektör arasındaki iş birliklerinin geliştirilmesi,
- 4.2 Ortak projeler ve Ar-Ge faaliyetlerini desteklemek üzere mali teşvik mekanizmalarının oluşturulması,
- 4.3 Kamu, özel sektör ve akademi arasında düzenli bilgi paylaşımının sağlanması,
- 4.4 Siber güvenlik alanında ihtiyaç duyulan nitelikli insan kaynağının yetiştirilmesi.

Faaliyetler:

- a. Kamu-akademi-özel sektör arasındaki iş birliklerinin artırılması kapsamında yapılan faaliyetlere devam edilecektir.
- b. Siber güvenlik uzmanlarının yetiştirilmesi için üniversiteler ve eğitim kurumları ile iş birliği yapılarak eğitim programları oluşturulacaktır.
- c. Savunma sanayii çalışanlarına yönelik siber güvenlik eğitimleri düzenlenecektir.
- d. Siber güvenlik alanında araştırma merkezleri ve laboratuvarlarının kurulması ve yetenekli bireylerin gelişimi desteklenecektir.

12.2 YAPAY ZEKÂ

A. Mevcut Durum ve Genel Değerlendirme



Yapay Zekâ Teknolojilerinin Savunma Sektörüne Etkisi

Günümüzde yapay zekâ, otonom ve insansız sistemler, yeni nesil silah sistemleri, nesnelerin interneti ve siber uzay teknolojileri gibi alanlarda yaşanan gelişmeler, savunma sanayiinde birçok yeni kavramın ortaya çıkmasına yol açmış ve yeni teknolojilerin savunma sistemlerimizde kullanılmasını gerekli kılmıştır.

Dünyada yapay zekâ alanındaki gelişmeler, yüksek performanslı donanımlar ve büyük veri altyapılarının sağladığı imkânlar ile ivmelenerek devam etmektedir. Yapay zekâ, ülkeler için teknolojik alanda birincil üstünlük/rekabet alanı kabul edilmektedir. NATO dâhil birçok uluslararası organizasyonun yükselen ve çığır açan teknolojiler listesinde ilk sıralarda yer almakta ve diğer teknolojilerin gelişimi için anahtar rol oynamaktadır.

Yapay zekâ alanında ülkemizin ilk ulusal strateji belgesi olan “Ulusal Yapa Zekâ Stratejisi 2021-2025” ile Türkiye, yapay zekâ stratejisini yayımlayan ülkeler arasında yerini almıştır.

Başkanlığımızca 2018 yılında, başta yapay zekâ olmak üzere yenilikçi yazılım teknolojilerini yetkinlik sahibi firma/kurum/kuruluşlarla daha geniş bir kitle ile ve sürekliliği olan bir yapıda çalışmak, Türkiye’deki kabiliyet haritamızı genişletmek ve yüksek performans gösteren katılımcılarla SSB bünyesinde gerçekleştirilen projelerde ortak çalışmalar yürütebilmek amacıyla Yenilikçi Yazılımlar Yarışıyor Programı başlatılmıştır. Her yıl farklı konularda yarışmalar düzenlenen Yenilikçi Yazılımlar Yarışıyor (y3) Programı ile savunma ihtiyaçları için kritik olan belirli yazılım geliştirme alanlarında; rekabetçi bir yapıda performansların artırılması, yenilikçi yöntemlerin çalışılması, sektörün yönlendirilmesi ve müteakip ihtiyaçlarda değerlendirebilecek yetkinlik havuzunun oluşturulması amaçlanmaktadır.

Yapay zekâ projelerinde ihtiyaç duyulan etiketlenmiş veri setlerinin elde edilmesi amacıyla video, resim ve metin verilerinin tarayıcı temelli ve kitle kaynaklı olarak etiketlenmesini sağlayacak Veri Etiketleme Portalı (Veri Kovanı) 2021 yılında devreye alınmıştır.

2021 yılında ayrıca Yenilikçi Yazılımlar Yarışıyor programı ve Veri Kovanı başta olmak üzere yapay zekâ alanında Başkanlığımızda yürütülen çalışmaların tek bir çatı altında ve entegre bir biçimde gerçekleştirilmesi için Savunma Sanayii Yapay Zekâ (SSYZ) Platformu geliştirilmeye başlanmıştır.

Savunma Sanayii Yapay Zekâ (SSYZ) Platformu, Savunma Sanayii Başkanlığı Stratejik Planı ve Ulusal Yapay Zekâ Stratejisi'nde belirtilen hedeflerle uyumlu bir şekilde Yapay Zekâ yeteneklerinden tüm savunma sanayiinin yararlanması amacıyla hizmet vermeyi amaçlayan bir platform olarak Kasım 2022'de hizmete başlamıştır. SSYZ Platformu, yüksek hacimli verisi olmayan, veriye ulaşabiliyorsa bile etiketlemek için bütçeye, zamana, yüksek maliyetli donanım altyapısına sahip olmayan, model eğitimi için zaman harcamak istemeyen, alanında yetenekli kişileri ve firmaları tespit etmek konusunda zorlanan tüm firma, kurum, kuruluş ve kişilerin faydalanabileceği uçtan uca bir yapay zekâ altyapısıdır.

Savunma sanayiinin veri etiketleme, model eğitimi, büyük veri analizi ve yeni yeteneklerin keşfedilmesi ihtiyaçları doğrultusunda ortaya çıkan SSYZ, yapay zekâ çalışmalarının gereksinimleri olan veri, donanım altyapısı, ekosistem ve model ihtiyaçlarına cevap verecek Veri Etiketleme Portalı (Veri Kovanı), Yapay Zekâ Model Eğitim Portalı, Büyük Veri Analiz Portalı (DEĞİRMEN), ve Yenilikçi Yazılımlar Yarışıyor (Y³) Portalı olmak üzere 4 portal ve GPU paylaşım altyapısından oluşmaktadır.

Yapay zekâ kabiliyetlerini savunma sanayiine kazandırabilmek amacıyla kamu, akademi ve özel sektörün katılımıyla Başkanlığımız tarafından 2022 yılında "Savunma Sanayii Yapay Zekâ Çalıştayı" düzenlenmiş olup çalıştay sonucunda kullanıcı, akademi ve özel sektörün yapay zekâ çalışmalarını verimli bir şekilde devam ettirebilmeleri için ortak bir stratejiyle yönlendirilmeye, birlikte çalışma modellerinin geliştirilmesine ve farkındalığın artırılmasına yönelik faaliyetlere ihtiyaç olduğu görülmüştür.

2023 yılında Başkanlığımız Ar-Ge ve Teknoloji Yönetimi Daire Başkanlığı tarafından gerçekleştirilen 9. Ar-Ge Paneli'nde Yeni Nesil Yapay Zekâ Yöntemleri Geliştirilmesi konusunda Savunma Sanayii Ar-Ge Geniş Alan (SAGA) Çağrısı'na çıkılmasına karar verilmiş olup SAGA ile yenilikçi ve özgün yapay zekâ yöntemleri ve sinir ağları geliştirilmesi için temel bilim/temel Ar-Ge düzeyi projelerin de yer aldığı yeni projeler başlatılacak ve yürütülecektir.

2022 ve 2024 yıllarında SSB tarafından Yapay Zekâ Teknoloji Paylaşım Günü etkinlikleri düzenlenerek tamamlanan ve yürümekte olan Yapay Zekâ Ar-Ge Projelerinde elde edilen kazanımlar ve kabiliyetler sektörün ilgili birimleri ile paylaşılmıştır.

B. Sektörel Derinliğin Artırılması ve Sürdürülebilirliğin Sağlanması

Yapay zekâ diğer sektörlerde olduğu gibi savunma sanayiinde de hemen hemen bütün sistem, platform ve diğer çözümleri etkilemeye başlamıştır. İnsansız araçlarda otonom kabiliyetler, bilişsel elektronik harp sistemleri, komuta kontrol karar destek sistemleri, siber güvenlik çözümleri gibi çeşitli uygulama alanları yapay zekânın savunma sanayiinde kullanımına örnektir.

Savunma sanayiinde yapay zekânın kullanımının artırılması ve sürdürülebilirliğinin sağlanmasına yönelik olarak SSB tarafından hizmete sunulmuş olan Savunma Sanayii Yapay Zekâ (SSYZ) Platformu üzerinde yeni portalların geliştirilmesi, altyapıların iyileştirilmesi ve kaynak kapasitesinin artırılması çalışmaları devam edecektir.

Savunma sanayiinde yapay zekâ ekosisteminin geliştirilmesi, yerli yeteneklerin gelişimine destek verilmesi, farkındalık ve etkileşimin artırılması sektörün ivmelenerek gelişmesine ve sürdürülebilirliğine önemli katkı sunacaktır.

Bu doğrultuda Başkanlığımız bünyesinde 2023 yılında Savunma Sanayii Yapay Zekâ Yetenek Kümelenmesi (SAYZEK) kurulmuştur. Kurulan bu kümelenmenin vizyon, misyon ve hedeflerini belirlemek amacıyla ihtiyaç makamları, akademi ve firma temsilcilerinin katılımıyla SAYZEK Vizyon&Miyon Çalıştayı yapılmıştır. Bu çalıştay sonucunda SAYZEK vizyonu; "Yapay zekâ alanında ihtiyaç makamı, akademi ve firmalardan oluşan ekosistemin sinerji ve hedef birliğini tesis ederek, üstünlük sağlayacak yetenekleri savunma sanayiine kazandırmak." olarak ve SAYZEK misyonu ise; "Savunma sanayiinde üstün yapay zekâ çözümlerine ulaşmak, ürün elde etme sürecini hızlandırmak ve sürdürülebilirliği sağlamak amacıyla; veri, insan kaynağı, altyapı ve diğer kaynakları koordine ederek, ortaklık ve iş birliklerini teşvik etmek." olarak belirlenmiştir.

Çalıştay sonucunda öncelikli hedefler aşağıdaki şekilde özetlenmektedir:

- **Yetenek Envanterinin Çıkarılması**

Ülkemizde üniversitelerde ve özel sektörde yapay zekâ alanında çeşitli çalışmalar yürütülmektedir. Belirlenecek sınıflandırmaya göre bir envanter çalışmasının yapılması ve hem akademiye hem de özel sektörde yer alan yerli yeteneklerin bu envantere kaydolması sektörün gelişimi ve çalışmaların verimliliği için önemli rol oynayacaktır.

- **Akademi-Sanayi ve Kullanıcı İş Birliği**

Yapay zekâ alanında derinliği ve sürdürülebilirliği artırmak için kullanıcılar, akademi ve özel sektör iş birliğinin geliştirilmesi ve kümelenmelerin oluşturulması desteklenmelidir. Düzenlenecek etkinliklerle ilgili paydaşların bir araya getirilmesi, aralarındaki iletişimin ve iş birliğinin güçlenmesi sürdürülebilirliğe katkı sağlayacaktır.

- **Yetişmiş İnsan Kaynağı**

Sektördeki yetişmiş insan kaynağını artırmak ve mevcuttaki kaynağı da savunma sanayiine kazandırmak için teşvik mekanizmaları desteklenmelidir. Lisansüstü ve lisans seviyeleri başta olmak üzere her seviyede eğitim programlarının oluşturulması için ilgili paydaşlarla koordine olunmalı ve destek sağlanmalıdır.

- **Verimlilik**

Yapay zekâ çalışmalarını yürütürken gerekli olan güçlü donanım altyapılarını kurmak ve ortak çalışabilir hale getirmek verimliliği sağlayacaktır. Sektörde mükerrer yürütülen çalışmaların ve yüksek yatırım maliyetlerinin ortak iş birliği modelleriyle önüne geçilmesi gerekmektedir.

C. Sektörel Stratejik Amaçlar, Hedefler ve Faaliyetler

Sektörel Stratejik Amaç-1: Savunma sanayii yapay zekâ ekosisteminin geliştirilmesi.

Sektörel Hedefler:

- 1.1 Sektördeki kullanıcılar, akademisyenler ve özel sektör temsilcilerini bir araya getirecek ekosistemin geliştirilmesi,
- 1.2 Farklı sektörlerdeki yapay zekâ yeteneklerinin savunma sanayii sektörüne kazandırılması,
- 1.3 Akademik yetkinliklerin savunma sanayii sektörüne kazandırılması.

Faaliyetler:

- a. Savunma Sanayii Yapay Zekâ Platformu GPU paylaşım altyapısı sektördeki kullanıcılar, akademisyenler ve özel sektör temsilcilerine hizmet vermeye devam edecektir.
- b. Savunma Sanayii Yapay Zekâ Platformu kapsamında eğitim, açık kaynak ve web tabanlı simülasyon portalı kullanıma sunulacaktır.
- c. Yeni yapay zekâ yeteneklerinin savunma sanayiine kazandırılmasına yönelik Yenilikçi Yazılımlar Yarışıyor (y3) Programı'nda yeni yarışmalar düzenlenmeye devam edilecektir.
- d. Savunma Sanayii Yapay Zekâ Yetenek Kümelenmesi koordinesinde paydaşların bir araya getirileceği faaliyetler düzenlenecektir.
- e. Akademik ve sektörel kırılımları içeren yapay zekâ yetenek envanteri hazırlanacaktır.
- f. Belirlenen projelerde gerek görülmesi halinde akademik danışmanlık alabilmek için destek mekanizmaları oluşturulacaktır.
- g. Üniversitelerdeki yapay zekâ laboratuvarları ile iş birlikleri sağlanacak ve odak alanlarda bu laboratuvarların kullanılması teşvik edilecektir.

Sektörel Stratejik Amaç-2: Farkındalık ve etkileşimin artırılması.

Sektörel Hedefler:

- 2.1 Karar verici personel başta olmak üzere ilgili kademelerde yapay zekâ alanında farkındalığının artırılması,
- 2.2 Ekosistemdeki paydaşların birbiriyle etkileşimini artırarak sinerji ortamının oluşturulması.

Faaliyetler:

- a. Savunma Sanayii Yapay Zekâ Platformu Eğitim Portalı'nda yapay zekâ alanında farkındalık eğitimleri verilecektir.
- b. Farkındalık ve etkileşimi artırmak adına ulusal/uluslararası konferans, eğitim, seminer, panel, fuar, çalıştay gibi etkinlikler düzenlenecektir.
- c. Yetenekli insan kaynağına erişimi sağlamak amacıyla yarışmalar düzenlenecektir.
- d. Akademi ile sektörü bir araya getirecek platformlar oluşturulacak ve etkinlikler düzenlenecektir.

Sektörel Stratejik Amaç-3: Yapay zekâ temelli yenilikçi çözümlerin artırılması.

Sektörel Hedefler:

- 3.1 Başkanlığımız platform ve sistemlerinde üstünlük sağlayacak yapay zekâ temelli kabiliyetlerin artırılması,
- 3.2 Kullanıcıların ihtiyaçları doğrultusunda odak çalışma alanlarının belirlenmesi,
- 3.3 Yapay zekâ alanında çift kullanım (dual use) uygulamalarının yaygınlaştırılması.

Faaliyetler:

- a. Kullanıcıların ihtiyaçlarını belirlemek amacıyla ilgili platform ve sistemlerdeki yapay zekâ kullanım senaryolarını belirlemeye yönelik çalışmalar yürütülecektir.
- b. Belirlenen kullanım senaryoları doğrultusunda odak alanlarda çalıştaylar yapılacak ve çalıştay sonuç raporları doğrultusunda gerekli faaliyetler ilgili paydaşlarla koordine edilecektir.
- c. Sivil sektörde kullanılan yapay zekâ teknolojilerinin savunma sistemlerine uyarlanabilmesi için sektörler arası etkileşim faaliyetleri yürütülecektir.



13. OTONOM VE ROBOTİK SİSTEMLER SEKTÖRÜ STRATEJİSİ



13.1 İNSANSIZ HAVA ARAÇLARI

A. Mevcut Durum ve Genel Değerlendirme

Savunma sanayiinde dışa bağımlılığının azaltılması ve yerli imkân ve kabiliyetlerin gelişmesi için ortaya koyulan iradenin sonucu olarak 2000'li yılların başından itibaren İnsansız Hava Aracı (İHA) geliştirme çalışmaları ivme kazanmıştır. Bu süreçte mikro sınıftan stratejik sınıfına kadar keşif-gözetleme ve taarruz amaçlı birçok yerli ve özgün İHA sistemi geliştirilmiş, Millî Savunma Bakanlığı ve İçişleri Bakanlığı envanterine kazandırılmıştır. Söz konusu sistemler hâlihazırda sabit karakolların emniyetinden hareketli birliklerin güvenliğinin sağlanmasına kadar birçok amaçla kullanılmakta ve ihtiyaç makamlarının sahadaki gözü olmaktadır. Ayrıca taarruz kabiliyetine haiz Silahlı İHA'lar (SİHA), yüksek değerli ve zamana hassas hedeflere karşı etkin bir sistem olarak başarıyla görev yapmaktadır.



AKINCI

Asimetrik tehditlere karşı personel kayıplarının önüne geçilebilmesi maksadıyla riskli alanlarda ve insan gücünün yetersiz kalacağı durumlarda kullanılmak üzere geliştirilen insansız ve otonom sistemler günümüzde en önemli kuvvet çarpanı olmuştur. Bu kuvvet çarpanı özellikle monoton, insan odaklanmasının yitirileceği uzun süreli, insan fizyolojisinin yetmeyeceği zor şartlarda aşırı dikkat gerektiren ve operatörden uzak mesafede gerçekleştirilebilmesi istenebilecek görevlerde kullanılabilmesi sebebiyle büyük ölçüde taktik avantaj sunmaktadır.



AKSUNGUR

Askerî ve sivil alanda sağladığı avantajlardan dolayı ülkelerin İHA sistemlerine olan talebi gün geçtikçe artmış ve ilerleyen teknolojiye paralel olarak İHA'lara ilâve kabiliyetlerin kazandırılmasına yönelik çalışmalar hız kazanmıştır. Özellikle son dönemde her alanda etkisini daha fazla hissettiğimiz yapay zekâ teknolojisinin İHA'lara entegrasyonu ile otonomi seviyesi artırılmış, görevler asgarî insan etkileşimi ve daha az hata ile icra edilebilmeye başlanmıştır. Gelecekte yapay zekâyâ sahip ve sürü olarak hareket eden İHA'ların harp sahasının oyun değiştiren ögesi olarak ön plana çıkacağı öngörülmektedir.

Türkiye, günümüzde İHA sistemlerinin tasarımı ve üretimi konusunda dünyada öncü ülkelerden biri olarak kabul edilmektedir. İHA/SİHA sistemleri ile gerek yurt içinde gerek yurt dışında gerçekleştirilen başarılı operasyonlar dünya basınında ve birçok makalede yer bulmuştur.



BAYRAKTAR TB2 / CATS / MAM-L

Türkiye'nin diğer ülkelere göre en büyük avantajı üretilen sistemlerin operasyonel sahada denenerek geliştirilmesidir. İHA'lar, birçok farklı makamın yoğun kullanımıyla yüksek uçuş sürelerine ulaşmakta ve bu süre içerisinde alınan geri beslemeler ile iyileştirilen sistemler daha etkin olarak kullanılmaktadır. ANKA ve Bayraktar TB2 İHA/SİHA sistemleri kullanılarak güvenlik güçlerimizce birçok terörle mücadele operasyonunda büyük başarılar elde edilmiş olup, bahse konu sistemler gerçek harp ortamında da kendini kanıtlayarak güvenlik güçlerimiz için vazgeçilmez stratejik bir unsur ve savunma sanayimizin önemli ihraç kalemleri haline gelmiştir. Söz konusu İHA/SİHA sistemleri ile elde edilen tasarım, geliştirme, üretim ve test altyapıları kullanılarak kısa süreler içerisinde AKINCI ve AKSUNGUR İHA/SİHA sistemlerinin geliştirme faaliyetleri tamamlanmış ve güvenlik güçlerimizin kullanımına sunulmuştur. Hâlihazırda İnsansız Savaş Uçağı ve gemiden kalkış/iniş yapabilen S/İHA sistemlerinin geliştirilmesine yönelik çalışmalar devam etmektedir. Bununla birlikte; taktik, operatif ve stratejik İHA sistemlerinin yanı sıra mikro ve mini sınıfta yer alan İHA sistemleri operasyonel sahada başarı ile kullanılmaktadır.

İHA sistemlerinin sağladığı gücün etkinliği, teknolojinin geliştirilme ve kullanılma kabiliyetinden kaynaklıdır. İHA sistem/alt sistem teknolojisinin özgün ve yerli olarak üretilmesi yurt dışı bağımlılığın ve tedarik sürelerinin azaltılması ile sistemin ömür devri boyunca maliyet etkin bir şekilde desteklenebilmesi açısından kritik önem arz etmektedir. Yurt dışından tedarik edilen alt sistemlerden kaynaklı kısıtlamaya maruz kalılabilmektedir. Bu noktadan hareketle, sadece İHA platformunun geliştirilmesi ve üretimi değil, aynı zamanda itki, aviyonik, görüntü kıymetlendirme vb. alt sistemler ile radar, karıştırma altında navigasyon, yapay zekâ, sürü kabiliyeti, EO/IR kamera vb. faydalı yüklerin geliştirilip üretilmesine yönelik çalışmalar yoğun bir şekilde sürdürülmektedir. Savunma sanayii firmalarımız tarafından yapılan çalışmalar neticesinde İHA platformları ve yer sistemlerinde kullanılan yüksek teknolojiye sahip görüş hattı ve görüş hattı ötesi veri linki, CRPA, OKİS, radar, EO/IR kamera vb. alt sistemler yerleştirilmiş ve İHA sistemlerine entegre edilerek operasyonel olarak kullanılmaya başlanmıştır. Söz konusu çalışmalar tek bir İHA sınıfına yönelik faaliyetleri içermemekte olup, nano/mikro/mini, taktik, operatif ve stratejik İHA sınıflarının bütününe kapsamaktadır. Teknoloji ve ürün geliştirme faaliyetleri her bir sınıf için ayrı ayrı değil, bütüncül bir yaklaşımla ele alınmaktadır. Bu sayede, ortaya çıkan teknolojik kazanımlar kolaylıkla ve süratle farklı İHA sınıflarına aktarılabilmektedir.

B. Sektörel Derinliğin Artırılması ve Sürdürülebilirliğin Sağlanması

Mikro, mini, taktik, operatif ve stratejik İHA'lar ile elde edilen birikim, altyapı ve teknolojik kabiliyetler kullanılarak yeni nesil İHA'ların kısa zaman içerisinde envantere kazandırılması planlanmaktadır.

Faydalı yük kamera sistemleri ve motorlar, İHA sistemleri için kritik unsurların başında gelmektedir.



ANKA

Diğer ülkeler tarafından ihracat kısıtlaması uygulanabilen bahse konu birimlerin yerli olarak geliştirilmesine yönelik çalışmalar hız kazanmış olup, üretilen sistemler taktik ve daha üst sınıftaki İHA'larda kullanılmaya başlanmıştır. Bu kapsamda, diğer İHA sınıfları için farklı ağırlık, ebat ve kabiliyetlere sahip kamera sistemleri ve üretilen içten yanmalı motorların yanı sıra geleceğin İHA sistemleri de göz önünde bulundurularak gaz türbinli motorların geliştirilmesi önem arz etmektedir.

Buna ilâveten İHA/SİHA sistemlerinin küresel konumlandırma sistemi olmayan operasyonel ortamda seyrüsefer gerçekleştirebilmesine ilişkin teknolojik kabiliyetin kazanılmasına yönelik Başkanlığımız tarafından yürütülen çalışmalar yakından takip edilmekte ve kullanıcı/firma katılımları ile saha etkinlik testleri sürdürülmektedir.

Son dönemde dünyada oldukça popüler olan yapay zekâ kabiliyetlerinin İHA/SİHA sistemlerine kazandırılmasına yönelik olarak, artırılmış otonomi, durumsal farkındalık, acil durum senaryoları ve veri analizleri konularında çalışmalar sürdürülmektedir.

Yerli İHA sistemlerinde yakalanan başarının devam ettirilmesi, durumsal farkındalığın en üst seviyede tutulması ve erken yaşlardan itibaren ilgili kültürün oluşmasını sağlamak maksadıyla; eğitim, seminer, çalıştay, konferans, fuar, yarışma vb. faaliyetler desteklenecektir.

C. Sektörel Stratejik Amaçlar, Hedefler ve Faaliyetler

Sektörel Stratejik Amaç-1: Muharebe sahasında kullanıcının keşif, gözetleme, tespit, taarruz, imha ve lojistik gücünü artıracak yurt içinde geliştirilmiş yeni nesil İnsansız Hava Araçlarının envantere kazandırılması.

Sektörel Hedefler:

- 1.1 İnsansız Savaş Uçağı sisteminin geliştirilmesine yönelik faaliyetlere başlanması,
- 1.2 Keşif, gözetleme, tespit ve teşhis amacıyla kullanılmak üzere piste ihtiyaç duymaksızın dikey olarak iniş kalkış yapabilecek küçük sınıf İHA sisteminin envantere alınması,
- 1.3 Üs bölgeleri arasında ikmal amacıyla kullanılmak üzere dikey olarak iniş kalkış yapabilecek kargo İHA sisteminin envantere alınması,
- 1.4 Daha uzun havada kalış süresi ve etkinlik menziline sahip kamikaze İHA sistemlerinin (dolanan mühimmat) envantere alınması.
- 1.5 Gemiden kalkış/iniş yapabilen İHA sistemlerinin geliştirilmesine yönelik faaliyetlere başlanması,

Faaliyetler:

- a. Kullanıcı makamların operasyonel harekât ortamı ihtiyaçları göz önüne alınarak insansız savaş uçağı kullanım konsepti belirlenecektir.
- b. İnsansız Savaş Uçağı Projesi başlatılarak tasarım gözden geçirme aşaması tamamlanacaktır.
- c. Dikey olarak iniş kalkış yapabilecek küçük sınıf ve kargo İHA sistemlerinin sahada denenmesi sonucunda alınacak geri bildirimler doğrultusunda seri üretimine geçilecektir.
- d. Daha uzun havada kalış süresi ve etkinlik menziline sahip kamikaze İHA sistemleri tedarik edilerek saha denemeleri sonucunda alınacak geri bildirimlerle İHA sistemleri iyileştirilecektir.
- e. Gemiden kalkış/iniş yapabilen İHA Projesi başlatılarak tasarım gözden geçirme aşaması tamamlanacaktır.

Sektörel Stratejik Amaç-2: Teknolojik gelişmelere paralel olarak envantere alınan/alınacak İHA sistemlerine ilâve kabiliyetler kazandırılması.

Sektörel Hedefler:

- 2.1 İHA'lara daha yüksek etkinlik gücüne sahip mühimmatların entegrasyonunun gerçekleştirilmesi,
- 2.2 İHA'lara hava hedefi tespit ve taarruz kabiliyeti kazandırılması,
- 2.3 İHA'ların gemiden komuta/kontrolünün gerçekleştirilmesi,
- 2.4 İHA'ların GNSS olmayan ortamlarda görev icrasının sağlanması,
- 2.5 İHA sistemlerinin otonomi seviyesinin artırılması amacıyla yapay zeka uygulamalarının geliştirilmesi,
- 2.6 İHA'ların diğer insanlı/insansız sistemler ile birlikte çalışabilirliğinin sağlanması.

Faaliyetler:

- a. İHA'ların hava-yer taarruz etkinliğini artıracak farklı tipte yerli mühimmatların entegrasyonu gerçekleştirilecektir.
- b. İHA'lara radar ve hava-hava füzesi entegrasyonu çalışmaları gerçekleştirilecektir.
- c. Taktik İHA'ların gemiden komuta-kontrolüne yönelik gemi platformu üzerine komuta-kontrol sistemlerinin entegrasyonu gerçekleştirilecektir.
- d. GNSS olmayan ortamda görev icra edilebilmesi amacıyla İHA'lara görüntü destekli navigasyon sistemi ve/veya karasal konumlama ve zamanlama sistemi entegrasyonu gerçekleştirilecektir.
- e. İHA sistemlerine gelişmiş otonomi, artırılmış emniyet, çevresel farkındalık vb. yapay zekâ kabiliyetleri kazandırılacaktır.
- f. İHA'ların diğer insanlı/insansız sistemler ile birlikte çalışabilirliğinin sağlanması amacıyla İHA'lara ilgili sistemlerin entegrasyonu gerçekleştirilecektir.

Sektörel Stratejik Amaç-3: İnsansız hava araçlarında elde edilen başarının sürdürülebilirliğinin sağlanması.

Sektörel Hedefler:

- 3.1 İHA'ların sahadan alınacak geri bildirimler doğrultusunda iyileştirme/geliştirme çalışmalarının sürdürülmesi,
- 3.2 Entegre lojistik destek süreçlerinin iyileştirilmesi ve ömür devri maliyetlerinin azaltılması.

Faaliyetler:

- a. İHA kullanıcısı makamların katılımıyla kullanıcı değerlendirme toplantıları gerçekleştirilecektir.
- b. İHA sistemlerinin sahada kullanımı sırasında oluşan veriler analiz edilerek idame/işletme süreçlerinin iyileştirilmesi sağlanacaktır.
- c. İHA'larda alt sistemlerin bileşenleri bazında yerlilik seviyesinin artırılması sağlanacaktır.

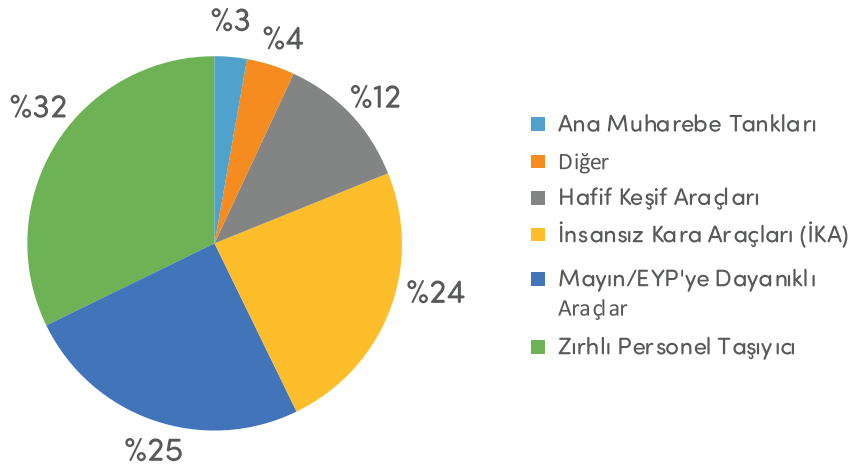
13.2. İNSANSIZ KARA ARAÇLARI

A. Mevcut Durum ve Genel Değerlendirme

Teknolojide yaşanan gelişmelere paralel olarak hızlı bir gelişme gösteren insansız kara araçlarının (İKA) kullanımının, ilerleyen dönemlerde yaratacağı faydalara bağlı olarak daha da artacağı değerlendirilmektedir. Geleceğin insansız muharebe sahasında müşterek çalışma konseptinde İKA'ların rolünün belirlenmesi ve ihtiyacın doğru tespit edilerek farklı kullanıcılara ve görev koşullarına uygun araç çeşitliliği sağlanarak bütüncül bir bakış açısı ile İKA konseptinin oluşturulması önem kazanmaktadır. Mevcut durumda; konsept belirleme çalışmaları kapsamında tüm kullanıcı unsurlar ile koordinasyon sağlanarak, ihtiyaçlar saha tecrübeleri ile birlikte değerlendirilmiş ve hafif, orta ve ağır sınıf olmak üzere üç ayrı sınıfta İKA prototipleri yerli olarak geliştirilmiştir. Bununla birlikte, İKA'ların gelişimi, farklı olgunluk seviyelerine sahip çok çeşitli teknolojideki ilerlemelere bağlıdır. Her konsept ve kategoride, İKA'ların otonomi seviyesinin ve yeteneklerinin artırılması maksadıyla haberleşme, güç sistemleri, faydalı yükler, görüntü teknolojileri ve otonom yazılımlar kapsamındaki gelişmelerin takibi yapılmakta ve mevcut projelere dahil edilmesi sağlanmaktadır. Yapılan çalışmaların ve uygulanan geliştirme faaliyetlerinin daha net görülmesi, kullanıcı makamlarda sistemlere/platformlara yönelik farkındalık oluşması, mevcut eksiklikler ile ürünlere yönelik geliştirme faaliyetlerinde ilerlenecek rotanın anlamlı bir şekilde tespit edilebilmesi maksadıyla farklı sınıfta ve özellikle İKA üretimi gerçekleştirilmekte ve rekabet ortamı oluşturulmaktadır.

İKA pazarı son yıllarda artan talep ile beraber hızla büyümektedir. Aşağıdaki şekilde görüldüğü üzere, İKA'lara yönelik taleplerin toplam zırhlı araç ihtiyacı içerisindeki payı %24'e ulaşmıştır. Özellikle insan faktörüne verilen önem ile beraber savaş ortamında asker kaybını asgarî seviyeye indirecek olan İKA uygulamaları, pazar payını giderek arttırmaktadır.

Talep Edilen Zırhlı Araç Tipleri



Zırhlı Araç Talep Dağılımı (Defence IQ International Armoured Vehicle Market Report, 2013 – 2023)

Uluslararası araştırma firması Global Opportunity Analysis and Industry Forecast'in 2023-2030 yıllarını kapsayan raporuna göre, 2023 yılında 2.4 milyar dolar değere ulaşmış olan İKA pazarının 2028 yılına kadar 8 milyar ABD Doları hacme ulaşması öngörülmektedir. İnsansız hava araçları ile dünyada ilgi gören Türk Savunma Sanayii, bu başarıyı İKA'larla sürdürmeyi amaçlamaktadır.

İKA'lar kapsamında yapılan çalışmalar, insanlı olarak kullanılan araçların insansızlaştırılması ve sıfırdan İKA geliştirilmesi olarak ikiye ayrılmaktadır. Bununla birlikte her iki yöntemde de İKA'ların geliştirilmesinde aşağıda yer alan teknik ve taktik hususlar önem arz etmektedir:

1. Algoritmalar: Otonom sürüşün vazgeçilmez yapı taşları olan algılama, konumlandırma, planlama ve kontrol algoritmaları, güncel literatürü takip eder ve uygular vaziyettedir. Pozitif ve negatif engel bulunan, eğim bulunan, çeşitli hareketli ve hareketsiz engeller bulunan yol (on-road) ve arazilerde (off-road) çözümler geliştirilmiştir. Mevcut durumda ağaç ve çalılarının değerlendirilmesi, su birikintileri ve hendek gibi negatif engellerde alınacak aksiyonlar gibi geliştirilmeye açık alanlar bulunmaktadır.

2. Donanımlar: Algılama için kullanılan sensörler yurt dışından temin edilmektedir. Algoritmaların koşması için ihtiyaç duyulan yüksek başarımli bilgisayarlar, mevcut durumda yurt dışından temin edilmektedir.

3. Taktik görev yönetimi: Taktik açıdan bakıldığında, İKA'ların görev yönetimi, güzergâh takip ile keşif gözetleme ve kıymetlendirme (tehlikeli unsur tespiti, şüpheli teşhisi, hedefin konumlandırılması, patlama, yangın tespiti vb.) konularında önemli aşamalar kaydettiği görülmektedir. Görev yönetimi için ise, aşağıdaki alanlarda geliştirmeler yapılabileceği değerlendirilmektedir:

- Keşif gözetleme ve istihbarat: olay tespiti, anomali tespiti
- İstihkâm (arazi etüdü): EYP'li bölge, mayınlı bölge, tünel, nehir, köprü, baraj tespiti
- İstihkâm (muharebe desteği): Köprü kurma, mayın temizleme
- Ateş destek: Hedef gözetleme ve etki değerlendirme
- Lojistik destek: İkmal malzemeleri, sağlık hizmetleri
- KBRN: kirlenme tespiti, raporlama
- Elektronik harp: kestirme, dinleme, karıştırma, karşı taarruz

4. Sahada Kullanım: Türkiye'de İKA'lar henüz yaşam döngüsünün başlarında bulunmaktadır. Sistemlerin sahada kullanılması ve alınan geri beslemelerle, geliştirme yaşam döngülerinin devam ettirilmesi, üretilebilirlik, bakım-onarım, arızalar arası süre (MTBF), tamir süresi (MTTR), arazide bakım yapılabilirlik gibi diğer alanlarda çalışılması planlanmaktadır.

Türkiye'de İKA teknolojisi, dünyadaki aşamayı yakalar nitelikte olup, farklı ağırlık ve boyutlarda İKA'ların geliştirilmesine başlanmıştır. Ancak iki ana başlıkta değerlendirilen eksiklikler şu şekildedir:

1. Platform: Platformların çeşitlendirilmesi gerektiği değerlendirilmektedir. Özellikle orta ve ağır sınıfta farklı amaçlar ve arazi koşulları için hareket kabiliyetine sahip olacak şekilde geliştirilmiş platformlara ihtiyaç vardır. Söz konusu konseptler temel olarak aşağıdaki şekilde sınıflandırılabilir:

- Muharebe destek
- Sınır ve kritik tesis koruma
- Lojistik ve konvoy
- İstihkâm
- Keşif, gözetleme

2. Otonomi: Otonomi kapsamında kendini kanıtlamış sistemler henüz geliştirilme aşamasındadır. Bu minvalde gelişime açık yönler aşağıda belirtilmiştir.

- Zorlu/engebeli arazi koşullarında çalışabilmelidir (düz zemin olmayan, engebeli, farklı tür engeller barındıran (kaya, ağaç, çalı, toprak vb.)).
- Yoğun sis, kar ve yağmurun otonom sürüş için kullanılan algılayıcıları olumsuz etkilediği bilinmektedir. Bu şartlarda otonom operasyon yapılabilmesine ilişkin geliştirme faaliyetleri gerçekleştirilmelidir.
- Tozlu ortamların otonom sürüş algılayıcılarını olumsuz etkilediği bilinmektedir. Tozlu ortamlarda, özellikle sürü halinde operasyon yapılabilir, yerden çok toz kalkabilecek ortamlarda da otonom sürüş gerçekleştirebilmek için araştırma ve geliştirme yapılması gerekmektedir.
- Su birikintileri, çalı, ot gibi normal şartlarda sürüşe engel teşkil etmeyecek fakat otonom sürüş sensörlerinin algılamakta zorlandığı ortam koşullarında otonom sürüş yapılabilmesi için çalışmalar yürütülmelidir.
- Yüksek hızlarda otonom operasyon kabiliyet kaybı yaşanmakta olup 50-70 km/sa hızlarda bile otonom kabiliyetler eksiksiz yerine getirilmesi için çalışmalar yürütülmelidir.
- GPS sinyali olmadığı durumlarda operasyona devam edilebilmeli veya etkisiz kalınmamalıdır.

B. Sektör Derinliğinin Artırılması ve Sürdürülebilirliğin Sağlanması

İKA alt sistemleri ve konfigürasyon birimleri geliştirme sürecinde; mevcut taktik tekerlekli ve paletli araçlar ile kıyaslandığında daha çok elektriksel ve/veya yazılım tabanlı teknolojiler öne çıkmaktadır. Bu sebeple, yerlilik oranının artırılmasına yönelik teknolojik birimler daha çok bu alanlarda yoğunlaşmaktadır. Örnek olarak her kategoriye uygun elektrik motorlarının/motor sürücülerinin, yerli uzaktan komuta/otonomi/ görüntü işleme vb. yazımlarının ve sensör teknolojilerinin ve haberleşmenin kesintiye uğramaması için yerel navigasyon sistemlerinin geliştirilmesi, söz konusu araçların sahada sürdürülebilirliğinin sağlanması açısından önem arz etmektedir. Bahse konu İKA'larda destek sağlayacak yan teknolojilerin geliştirilmesi, sivil alandaki mevcut derin öğrenme ve yapay zekâ algoritmalarının askeri araçlara uyarlanması ve çeşitlendirilmesiyle sektördeki teknolojik derinliğin ileri seviyeye taşınabileceği değerlendirilmektedir. Ayrıca sektör derinliğinin artırılması ve sürdürülebilirliğin sağlanması için bir diğer önemli etmen ise birbirini besleyen bir ekosistem oluşturmaktır.

Bu değerlendirmeler ışığında önümüzdeki dönemde İKA sistemleri için kritik önemi haiz alt sistemlerden olan motor (elektrik, hibrit, dizel vb.), motor sürücü, dişli kutusu, fren, palet, süspansiyon, haberleşme birimleri ve sensörlerin yerleştirilmesine yönelik çalışma yapılacaktır. Bu hususların bir kısmına yönelik yerli çözümler bulunmasına karşın ihtiyaca uygunluk ve maliyet etkinliği sorunları ile karşılaşılmaktadır.

Otonominin giderek artan önemi ve otonomi donanımları (LIDAR, INS, IMU, Kamera vb.) olmadan otonom sistem geliştirilemeyeceği düşünüldüğünde sensörlerin tasarımı ve üretimine yönelik yatırımlar yapılmasının elzem olduğu değerlendirilmektedir. Söz konusu sensörlerin hâlihazırda otomotiv sanayiinde de yaygın kullanılması nedeniyle kısa vadede tedarik problemlerinin yaşanması öngörülmesine de orta ve uzun vadede bu ürünlerin yerleştirilmesi çalışmaları yürütülmelidir.



Muhtelif İKA

Batarya konusunda da yerli çözümler bulunmasına rağmen gelinen aşamada teknik ihtiyaçların tam olarak karşılanamadığı değerlendirilmektedir.

Zorlu hava ve arazi koşulları, yüksek hız, GPS sinyalinin olmaması gibi birçok zorluğun üstesinden gelmek için ise ciddi araştırma ve geliştirme çalışmaları yapılması ile parkur, veri toplama, yarışma ve test gibi birçok farklı konuda tesisleştirmeye ihtiyaç duyulmaktadır.

C. Sektörel Stratejik Amaçlar, Hedefler ve Faaliyetler

Sektörel Stratejik Amaç-1: İKA test faaliyetleri standardizasyonu konularında ülkemizin öncü konuma getirilmesi.

Sektörel Hedefler:

- 1.1 Test standardizasyonunun belirlenmesi ve test altyapısının oluşturulması,
- 1.2 Test ve simülasyon merkezlerinin kurulması.

Faaliyetler:

- a. Dünya çapında gerçekleştirilen standardizasyon çalışmalarına katılım sağlanarak saha tecrübeleri ile söz konusu çalışmalara girdi yapılacaktır.
- b. İKA kullanım konseptleri doğrultusunda öngörülen saha profiline yönelik test parkurları oluşturulacak ve simülasyon altyapısı geliştirilecektir.

Sektörel Stratejik Amaç-2: Kritik İKA bileşenlerinin yerleştirilmesi.

Sektörel Hedef: Güç grubu, batarya grubu, sensör grubu gibi kritik alt sistemlerin yerleştirilmesi.

Faaliyetler:

- a. Kritik bileşenlerin analiz ve tespiti yapılarak önceliklendirilecektir.
- b. Kısa, orta ve uzun dönem yerleştirme planları oluşturulacaktır.
- c. Yerleştirilen sistemlerin üretimi ve İKA'lara entegrasyonu sağlanacaktır.

Sektörel Stratejik Amaç-3: İKA alt sistem yerlilik oranının artırılarak sürdürülebilirliğin sağlanması.

Sektörel Hedef: Yerli alt bileşen üreticilerinin yaygınlaştırılması ve projelerde zorunlu alt yüklenici yapılarak desteklenmesi.

Faaliyetler:

- a. Sensör teknolojileri kapsamında özellikle LIDAR üzerine çalışma yapan firmalar İKA geliştirme projelerine dâhil edilerek ürünlerinin kullanılmasının ve işbirliklerinin artırılması ile desteklenmesi sağlanacaktır.
- b. Yerli haberleşme birimleri geliştiren firmaların İKA ürün ailesi için uygun ürünler geliştirmesine olanak sağlayacak iş birliklerine yönlendirilecek, ürünlerinin sistemlerde kullanılmasının sağlanması ve konuya özgün çözümler üretmeleri için kaynak oluşturulması sağlanacaktır.
- c. Yerli güç grubu ve batarya üreticilerinin İKA projelerine dâhil edilerek sistem üreticilerine çözüm ortağı olmaları ve projeler içerisinde bulunmaları sağlanacaktır.

Sektörel Stratejik Amaç-4: İKA teknoloji seviyesinin artırılarak kullanım senaryolarının çeşitlendirilmesi ve müşterek kullanım konseptinin oluşturulması.

Sektörel Hedefler:

- 4.1 Yapay zekâ ve otonomi çalışmalarının desteklenerek artırılması,
- 4.2 Farklı sınıfta ve özellikteki İKA'ların ve İHA'ların, ihtiyaç duyulan görevlere uygun olarak konseptin belirlenmesi ve müşterek kullanılması ile sistemsel verimin artırılması,
- 4.3 İKA ve diğer insanlı/insansız platformların sahada birlikte kullanımları esnasında birbirlerinin fonksiyonlarının olumsuz etkilemesinin önüne geçilmesine yönelik elektronik, haberleşme ve yazılım tedbirlerinin alınması.

Faaliyetler:

- a. Sürü kabiliyetli İKA'ların geliştirilmesi ve çeşitlendirilmesi sağlanacaktır.
- b. Özellikle hafif sınıf İKA'larda birbirini tamamlayacak özellikleri haiz İKA'ların farklı görev tanımlamalarıyla müşterek kullanımının planlanması ve birliklerde kullanılmaya başlanması teşvik edilecektir.
- c. Orta ve ağır sınıf İKA'larda platforma entegre İHA sistemlerinin projelerde yer almaları ve söz konusu İHA'ların İKA görevlerine yardımcı ve tamamlayıcı rol üstlenmeleri sağlanacaktır.
- d. Müşterek kullanımın verimli ve uygulanabilir olmasını sağlamak maksadıyla kontrol konsollarının ortaklaştırılması ve arazide kullanılan İKA'ların birbirini karıştırmalarının önlenmesine yönelik çalışmalar yapılacaktır.
- e. Merkezi komuta kontrol sistemlerinin geliştirilmesi ve yapay zekâ destekli karar mekanizmalarının oluşturulması sağlanacaktır.

13.3. İNSANSIZ DENİZ ARAÇLARI

A. Mevcut Durum ve Genel Değerlendirme

Otonom ve insansız deniz araçlarının önümüzdeki dönemde hem teknolojik hem de stratejik olarak büyük bir güç çarpanına dönüşeceği aşîkârdır. Bilgi ile donatılmış sistemlerin etkin kullanımının, bu sistemleri muazzam bir silaha dönüştüreceği değerlendirilmektedir.

Günümüzde gemi inşa ve işletiminde, genellikle en büyük maliyet kalemlerinden bir tanesi platform maliyeti olup, Elektronik Harp (EH), Mayın Karşı Tedbir (MKT), İstihbarat, Keşif ve Gözetleme (İKG), Su Üstü Harbi (S/H), Denizaltı Savunma Harbi (DSH) vb. görevleri icra edebilecek bir savaş gemisinin günlük maliyeti milyon dolar seviyesine çıkabilmektedir. Ancak aynı görevler otonom ve insansız deniz araçları ile de icra edilebilmekte ve bu fonksiyonlara sahip otonom ve insansız deniz araçları platform maliyetini ve riskini azalttığı için her geçen gün daha fazla tercih edilmektedir. Bu da konu ile ilgili yatırımın ve teknolojik gelişimin önümüzdeki dönemde artarak devam edeceği anlamına gelmektedir.

Küresel anlamda teknolojik eğilimlere bakıldığında otonom su üstü/su altı deniz araçlarının teknik özelliklerinin askeri ve savunma alanında, istihbarat keşif ve gözetleme, mayın arama, yerleştirme ve imha, su altı kontrol ve tanımlama, sınır güvenliği, yasa dışı kaçakçılığın izlenmesi ve takibi, denizaltı savunma harbi/ arama ve bariyer oluşturma, düşman denizaltıyı tespit ederek dost unsurların çalışma alanını temizleme, düşman denizaltıyı takip etme/yok etme, oşinografi, iletişim, navigasyon, su altı iletişim ağı oluşturma, kimyasal, biyolojik, radyolojik ve nükleer patlayıcı tespiti, aktif ve pasif hedef belirlenmesi, haritalama, boru hatlarının güvenliğinin sağlanması, denizaltı aldatıcısı olarak görev yapma, röle görevi yapma, anti-drone tedbirleri, kamikaze görevi, akıllı şamandıra vb. konularda yön bulacağı değerlendirilmektedir.

Bu alanda çalışma yapan ülkeler; kontrol, navigasyon, rota takip ve planlama, analiz ve değerlendirme ile otonomi yazılımlarını kendi imkânları ile geliştirmektedir. Aynı zamanda, gelişen batarya ve sensör teknolojileri sayesinde, insansız ve otonom deniz araçlarının aynı hacim ve ağırlıkla daha uzun süre görev yapabilir ve daha fazla yük taşıyabilir hale gelmesi için çalışmalarına devam etmektedirler. Bu gelişimin önümüzdeki yıllarda da devam edeceği öngörülmektedir.

Ülkemizde bugüne kadar insansız ve otonom su altı deniz araçları alanında yapılan çalışmalar ağırlıklı olarak uzaktan kontrollü araçlar (Remotely Operated Vehicle-ROV) üzerine olmuştur. Kurtarma ve Yedekleme Gemisi Tedarik Projesi ve Sismik Araştırma Gemisi Tedarik Projesi kapsamında sırasıyla 1000 metre ve 1500 metre derinliğe dalabilen ROV'lerin yerli ve millî imkânlarla üretimi ve tedariki sağlanmıştır. Uzaktan kontrollü insansız su altı araçları (ROV) ile birlikte SSB tarafından çalışmalarına başlanan insansız ve otonom su altı araçlarının (AUV) kullanım alanının ve oranının da zamanla artması beklenmektedir. Bu yönde gerçekleştirilen çalışmalar kapsamında;

- Batarya teknolojilerinin gelişimi ile uzun menzillere gidilebilmesi,
 - İleri malzeme teknolojilerinin gelişmesi ile çok derin sulara inme imkânı kazanılması,
 - Eklenecek silahlar ile tehdidin insansız ve düşük maliyetli bertaraf edilmesi,
 - Eş zamanlı çalışarak toplu bir görevi otonom icra etme yeteneğinin kazanılması
- sağlanacaktır.

İnsansız su üstü deniz aracına yönelik olarak ise, ASELSAN tarafından Levent, Albatros-K ve Albatros-T ürünleri 2013 ve sonraki yıllarda geliştirilmiş/üretilmiş olup, hâlihazırda Deniz Kuvvetleri Komutanlığı tarafından hedef botu olarak kullanılmaktadır.

Gelinen aşama itibarıyla, otonom su üstü deniz araçlarının farklı görev icrasına yönelik prototip üretimi için Sefine- ASELSAN İş Ortaklığı, Ares-Meteksan Ortak Girişimi, Yonca Onuk-HAVELSAN İş Ortaklığı ve Dearsan AŞ ile sözleşme imzalanmıştır. İstihbarat Keşif Gözetleme (İKG), Su Üstü Harbi(S/H), Denizaltı Savunma Harbi (DSH), Mayın Karşı Tedbir (MKT), Drone kullanımı ile tespit, teşhis ve sınıflandırma gibi farklı görevleri icra edebilecek tam otonomi özelliğine haiz 4 adet aracın ilki olan MARLİN ASV envantere alınmış olup, diğer 3 aracın da 2024 yılında Deniz Kuvvetleri Komutanlığı envanterine girmesi planlanmaktadır. Bu 4 aracın yanısıra sürü özellikli Kamikaze İDA tedarikine ilişkin çalışmalara da aynı yıl içerisinde başlanacaktır.

Otonom su üstü ve su altı deniz araçlarının üretiminde devamlılığın sağlanması amacıyla, kritik olduğu tespit edilen sistemlerin yurt içinde yerli ve millî imkânlarla geliştirilmesi için aşağıda belirtilen adımlar atılmıştır:

- Seyir ve göreve ilişkin otonomi yazılımların tamamı yerli ve millî olarak geliştirilmektedir.
- Otonom su üstü deniz aracı için ihtiyaç duyulan dizel ana makinenin yurt içinde üretimi için ULAQ Silahlı İnsansız Deniz Aracı (ULAQ SİDA) Tedarik Projesi kapsamında TÛMOSAN firması ile çalışılmaktadır.



ULAQ Silahlı İnsansız Deniz Aracı (ULAQ SİDA)

- ULAQ Silahlı İnsansız Deniz Aracı (ULAQ SİDA) Tedarik Projesi kapsamında 12,7 mm stabilize silah sisteminde BEST Grup tarafından geliştirilen KORALP'in deniz şartlarına uyumlandırılması çalışması yapılmaktadır.
- ROKETSAN tarafından üretilen L-UMTAS, su üstü harbi görevi kapsamında İDA'lara entegre edilmiş ve atışlı testler başarılı bir şekilde icra edilmiştir.
- L-UMTAS ile ilgili faaliyetlerde kullanılmak üzere yurt dışından tedarik edilen EO/IR kameranın yerleştirilmesi yönünde ASELSAN tarafından çalışmalar devam etmektedir.
- TÜBİTAK tarafından geliştirilen KUZGUN Sisteminin MARLIN ASV üzerinde gösterimi gerçekleştirilmiştir.
- ASELSAN tarafından geliştirilen ED/ET Sistemi NATO REPMUS 2022 tatbikatında denenmiştir.

- Otonom su altı deniz araçlarının üretiminde kritik sistem olarak tespit edilen YTS, İleri Bakışlı Sonar (FLS), Sub-bottom Profiler, Boşluk Doldurma Sonarı (Gap Filler Sonarı)'nın yerleştirilmesi öngörülmekte olup, Sentetik Açıklıklı Sonar (SAS)'ın yerleştirilmesine yönelik proje SSB tarafından başlatılmıştır.



SALVO Silahlı İnsansız Deniz Aracı (ULAQ SİDA)



MARLIN Silahlı İnsansız Deniz Aracı (ULAQ SİDA)

- Sefine AŞ ile BMC Power arasında imzalanan Mutabakat metni kapsamında BMC tarafından İDA'larda kullanılacak dizel ana makine geliştirilmesi planlanmaktadır.
- İDA'lar için dijital ikiz geliştirilmesi amacıyla proje başlatılması hedeflenmektedir.
- İDA'ların ihtiyaç duyacağı görüntü kütüphanesinin geliştirilmesi amacıyla çalışmalar yapılmaktadır.
- Farklı özellikteki İDA'ların muhabere altyapılarının standartlaştırılması ve siber güvenlik alanında gerekli önlemlerin alınabilmesi amacıyla çalışmalar yürütülmektedir.
- İDA'lara entegre edilecek lançer sistemleri ile dolanan mühimmatların İDA'lar ile birlikte sürü olarak görev yapabilmesi amacı ile çalışmalar devam etmektedir.

Prototip araçların üretiminden sonra, 16 adet otonom su üstü deniz aracının tedarikini ihtiva eden seri üretimi safhası başlayacaktır. Ayrıca, otonom su üstü deniz araçlarının ihracatı için Azerbaycan, Katar, Malezya, Filipinler'de yoğun faaliyet gösterilmektedir. Otonom su altı deniz araçları tedariki kapsamında öncelikle prototip ürün tedarikini içeren prototip fazı ve ardından 24 adet araç tedarikini içeren seri üretim fazının gerçekleştirilmesi planlanmaktadır.



SANCAR Silahlı İnsansız Deniz Aracı (ULAQ SİDA)

İnsansız ve otonom araçların ile ilgili farkındalığın artırılması amacıyla, 2018 yılında ROBOİK İnsansız/Otonom Deniz Sistemleri Endüstriyel Tasarım Yarışması ve İnsansız Su Altı Prototip Yarışması ve 2022 yılında yine ROBOİK çatısı altında ülkemizde ilk defa İnsansız Su Üstü Araçları Prototip Yarışması düzenlenmiştir.

İDA'lar, İHA'lar ve İKA'ların görev planlamalarının ve görev takiplerinin ortak bir Yer Kontrol İstasyonu tarafından gerçekleştirilmesini mümkün kılacak yetenekler 2024 yılı içerisinde başlatılması planlanan Müşterek Sürü Yeteneği Kazanılması (TORAMAN) Projesi kapsamında geliştirilecektir. Yine TORAMAN Projesi ile ülkemizde ilk defa dolanan mühimmat ve İDA'ların dinamik görev paylaşımı yapabileceği tam otonom sürü zekâsı yeteneği kazanılacaktır.

Diğer taraftan, Millî Eğitim Bakanlığı ile kurulan koordine neticesinde yurt dışında yapılacak yüksek lisans/doktora konuları arasına otonom ve insansız ulaştırma teknolojileri (rota planlama, navigasyon, sürü kabiliyeti, çevresel haritalama/görüntüleme) konusu eklenmiş olup, bu konuda yapılacak lisansüstü eğitimler desteklenmektedir.

B. Sektör Derinliğinin Artırılması ve Sürdürülebilirliğin Sağlanması

İnsansız ve otonom kabiliyetler sergileyebilen su altı ve su üstü araçların kullanımı ile personel kaybının önüne geçilebilmesi ya da asgari düzeye indirilmesi, zorlu görevlerin insanüstü standartlarda ifa edilebilmesi, teknolojinin diğer tehditlere karşı koyabilme hatta caydırıcı güce dönüşebilmesi, küresel oyuncu olma hedefindeki ülkemiz için büyük önem arz etmektedir.

Bu alana öncülük eden firmaların başında Türk Silahlı Kuvvetlerini Güçlendirme Vakfı'nın ortağı ya da sahibi olduğu şirketler bulunmaktadır. Son dönemde özel sektör firmalarının da konuya ilgisinin arttığı, bu konuda kabiliyetlerini artırma ve üretim yoluna gittikleri gözlemlenmektedir. SSB tarafından yürütülen faaliyetlerde; vakıf şirketleri/yazılım şirketleri ile özel sektör firmaları/tersaneler bir araya gelerek iş ortaklıkları kurmuştur. Bu yöntem ile farklı uzmanlık alanına sahip şirketlerin sahip oldukları tecrübe ve kabiliyetlerin projelere yansıtılması ve yurt içi ve yurt dışı pazarda firmaların ortaklaşa hareket edebilmesi hedeflenmiştir.

Sektörde derinliğin artırılması amacıyla;

- ROV başta olmak üzere su altında görev icra edebilen araçların üretimi ile elde edilen teknolojik bilgi birikiminin AUV üretiminde de kullanılmasının sağlanması/mevcut kabiliyetlerden faydalanılması,
- Su altı akustik haberleşme ve görüntüleme, veri aktarımı konularında başlatılan çalışmaların devamlılığının sağlanması,
- İnsansız/otonom araçların ortak noktası olan verilerin kullanımı önem arz etmekte olup, bütünleşik komuta, kontrol, iletişim, bilgisayar, istihbarat ve bilgi (C4I2) sistemleri ile veri yığınlarının yoğun bir şekilde kullanımının sağlanması,
- Teknolojik Hazırlık Seviyesi olarak THS 7 ve üzerine çıkılmasını sağlayacak adımlar atılması,
- Gerek araçların otonom olarak görev yapabilmelerini sağlayan seyir otonomisi yazılımlarının gerekse görev sırasında elde edilen verileri gruplandırarak anlamlı sonuçlar ve alternatif çözüm yollarını belirleyecek analizleri yapabilecek yazılımların yerli ve millî imkânlarla oluşturulması,
- Tam otonom olarak rota planlama ve takibi, engelden sakınma, çarpışmayı önleme, GPS/GNSS bağlantısı kopması durumunda aracın güvenli bir şekilde hareketini sağlayacak teknolojik çözümlerin oluşturulması,
- Sürü zekâsı yeteneğinin kazanılması,
- Üniversite-sanayi iş birliğinin artırılması ve bu alanda bilgi birikimi-tecrübenin artırılması

yönünde atılacak adımların sektörde teknolojik derinliği artırabileceği değerlendirilmektedir.

Diğer taraftan, savunma sektöründe son yıllarda artan ihracat kısıtlarının önüne geçilebilmesi amacıyla kritik teknolojiler/sistemler belirlenmiştir. Bu aşamada kritik olduğu değerlendirilen sistem/teknolojiler aşağıda yer almaktadır:

- Su altı otonom deniz araçları için gövde teknolojileri,
- Su altı otonom deniz araçları itki/ana tahrik sistemleri (batarya, pervane vb.)
- Su üstü otonom deniz araçları itki/ana tahrik sistemleri (dizel makine, su jeti)
- Su altı akustik ve sonar sistemleri (YTS, SAS, FLS, Boşluk Doldurma Sonarı (GAP Filler Sonar)
- Otonom su üstü araçlardan DSH kabiliyeti yapılmasını sağlayacak aktif/pasif çekili dizin sonar
- Mayın karşı tedbir sistemleri (YTS, AUV, ROV) ve söz konusu sistemlerin İDA'lardan atılıp toplanmasını sağlayacak donanımlar,
- Su üstü deniz araçlarında Elektronik Harp Görevi icrasını sağlayacak Elektronik Harp Sistemleri (ED/ET sistemleri),
- Seyir ve görev otonomisi yazılımı,
- Görev planlama ve görev sonrası değerlendirme ve analiz yazılımı,
- İnsansız su üstü deniz araçlarında kullanılacak EO/IR kamera birimleri,

- Görüntü kütüphanesi,
- Silah ve füze sistemlerinin SYS ile entegrasyonu,
- High Level Architecture (HLA) tabanlı simülatörler,
- Otonom su üstü deniz araçlarında siber güvenliği sağlayacak teknolojiler,
- Akustik haberleşme sistemleri,
- Sürü zekâsı teknolojisi.

Söz konusu ileri teknoloji araçlar ile bu araçları oluşturan sistem ve yazılımların yerli ve millî imkânlarla geliştiriliyor olması, İDA'ların kullanım amaçlarının her geçen gün artması ve "Ağ Tabanlı Harekât", "Çoklu Domain Kontrol Sistemi" ve "İnsanlı Platformların Organik Parçası Olmak" gibi yeni konseptlerinin oluşması, araçlarda tam otonomi özelliğinin sağlanması yönünde yürütülen faaliyetler, İDA'ların helikopter, gemi, denizaltı, AUV, İHA gibi hava, su üstü ve su altı domainlerinde haberleşme ve veri bağı tesis edebilmesini sağlamak için yürütülecek faaliyetler ile ihracat çalışmaları birlikte değerlendirildiğinde söz konusu faaliyetlerin gerçekleştirilmesi ile insansız ve otonom araçlar özelinde teknolojik derinliğin ve sürdürülebilirliğin sağlanmasına/artmasına katkı sağlanması hedeflenmektedir.

C. Sektörel Stratejik Amaçlar, Hedefler ve Faaliyetler

Sektörel Stratejik Amaç-1: İnsansız ve otonom deniz araçları sektörünün ülkemizde oluşturulması, geliştirilmesi ve sürdürülebilir kılınması.

Sektörel Hedefler:

- 1.1 Teknolojik yeniliklere açık, modüler yapıda insansız ve otonom su üstü ve su altı deniz araçlarının hem uzaktan kontrollü olarak hem de tam otonomi dâhil farklı otonomi seviyelerinde kullanılmalarını sağlayacak projelerin hayata geçirilmesi,
- 1.2 Sektörel kabiliyetlerin tespitine yönelik çalışmaların yapılması,
- 1.3 Yerli firmaların yetenek bazlı tespiti sonrasında projeler içerisinde yer almasının sağlanması ve ekosistemin oluşturulması,
- 1.4 İhtiyaç olması halinde, aynı alanda faaliyet gösteren firmalar arasında iş birliklerinin oluşturulması.

Faaliyetler:

- a. İnsansız ve otonom su üstü ve su altı prototip deniz araçlarının yurt içinden tedarik edilmesine başlanmış olup, söz konusu araçların tedarik faaliyetlerine devam edilecektir.
- b. Sektörel kabiliyetlerin tespitine yönelik olarak yerli firmalar ile toplantılar yapılacaktır.
- c. Proje modelleri ve sistem üreticileri belirlenirken yetenek bazlı görev dağılımı yapılacaktır.
- d. İnsansız ve otonom su üstü ve su altı prototip deniz araçlarının görev ve otonomi yazılımlarının yerli ve millî imkânlarla geliştirilmesi sağlanacaktır.

- e. Otonom su üstü ve su altı prototip deniz araçlarının farklı görevleri yapabilmek üzere modüler yapıda olması sağlanacaktır.
- f. Sürdürülebilirliğin sağlanması amacıyla yerli firmalar tarafından yürütülen ihracat faaliyetlerine destek sağlanacak ve firmalar arası işbirliklerinin oluşturulması amacıyla çeşitli faaliyetler düzenlenecektir.

Sektörel Stratejik Amaç-2: Teknolojinin gelişmesiyle ortaya çıkan yenilikçi ürünlerin projelere dâhil edilmesinin sağlanması.

Sektörel Hedef: Yeni teknolojilerin izlenmesi/takibinin yapılması amacıyla ihtiyaç makamı, kurum içi paydaşlar ve sanayi firmalarının katılımı ile çeşitli çalıştaylar/seminerler/çalışma grupları düzenlenmesi.

Faaliyetler:

- a. Yeni teknolojilere adapte olabilen modüler yapıda ürünlerin tedarik edilmesi sağlanacaktır.
- b. İstenilen/seçilen kontrol istasyonundan istenilen/seçilen aracın kontrolünün sağlanması ve bu kapsamda haberleşme ve kontrol ara yüzlerinin standartlaştırılması sağlanacaktır.
- c. Sürü teknolojilerine yönelik çalışmalar yürütülecektir.
- d. NATO Maritime Unmanned Systems (MUS) Çalışma Grubu tarafından düzenlenen faaliyetlere katılım sağlanacaktır.
- e. Yeni gelişmelerin/sistemlerin/çözümlerin mevcut projelere yansıtılmasını sağlayacak yöntemler geliştirilecektir.

Sektörel Stratejik Amaç-3: İnsansız deniz araçlarında yurt dışı bağımlılığın azaltılması.

Sektörel Hedefler:

- 3.1 Alt sistemler bazında yerlilik oranının artırılması,
- 3.2 Ar-Ge faaliyetlerine destek verilmesi,
- 3.3 Ana yüklenici firmaların üniversiteler ile iş birliği içerisinde çalışmasının sağlanması,
- 3.4 Firmalar arası iş birliği imkânları yaratılarak sektör firmaları ile küçük ölçekli teknoloji firmalarının proje bazlı iş birlikteliklerinin oluşturulmasının sağlanması.

Faaliyetler:

- a. Veri bağları, araç komuta kontrol sistemleri, itki ve enerji depolama alt sistemleri, güç yönetim sistemleri, elektro optik sistemler, radar, sonar vb. alt sistem grupları içerisinde yerleştirilmesi gereken sistemler tespit edilecektir.
- b. Sertifikasyon ve test altyapısı ihtiyaçlarının belirlenmesine yönelik çalışma yapılacaktır.
- c. Ana yüklenici firmaların üniversiteler ile iş birliği içerisinde çalışmasını sağlamak amacıyla çeşitli toplantı, çalıştay vb. faaliyetler düzenlenecektir.

Sektörel Stratejik Amaç-4: İnsansız ve otonom su üstü/su altı deniz araçları üretimi, test ve teslimi konularında ihtiyaç duyulan insan kaynağının oluşturulması ve geliştirilmesi.

Sektörel Hedefler:

- 4.1 Yurt içinde deniz/göl/akarsu komşuluğu olan illerde bulunan üniversitelerde insansız ve otonom deniz araçları ile ilgili laboratuvarların da dâhil olduğu bölümlerin açılması,
- 4.2 Üniversite öğrencilerinin yurt içi ve yurt dışında düzenlenen yarışmalara katılımının teşvik edilmesi.

Faaliyetler:

- a. Millî Eğitim Bakanlığı, Yükseköğretim Kurulu ve Başkanlığımızca belirlenecek üniversiteler ile iş birliği çalışmaları yapılacaktır.
- b. İnsansız ve otonom su altı deniz araçlarında olduğu gibi otonom su üstü deniz aracı için de üniversite/liseler arası her yıl yarışma düzenlenmesi amacıyla çalışmalar yapılacaktır.
- c. Yarışmada başarılı olan öğrencilere otonom deniz aracı üretimi konusunda faaliyet gösteren firmalarda düzenli olarak staj imkânı sağlanması için çalışmalar yapılacaktır.

13.4. ROBOTİK SİSTEMLER

A. Mevcut Durum ve Genel Değerlendirme

Sivil alanda hızla gelişen robotik teknolojileri, özellikle insansız platformların harekât sahasında kullanılmaya başlanmasıyla birlikte kendine giderek artan oranda savunma ve güvenlik alanında yer bulmaktadır. Yapay zekânın robotik sistemlere dâhil edilmesiyle birlikte robotik sistemler sahada daha akıllı ve daha aktif rol oynar hale gelmektedir. Günümüzde insanlar için fiziksel olarak zorlu ya da imkânsız görülebilecek tehlikeli ve riskli ortamlar ile rutin olarak tekrarlanan hareket ve işlemlerin olduğu durumlarda, robotların kullanılması tercih edilmektedir. Hâlihazırda, robotik teknoloji ve yapay zekâ kullanım trendleri göz önüne alındığında, gelecekte de bu teknolojilerin harekât sahasında odak noktası olmaya devam edeceği ön görülmektedir.

Savunma sanayiinde robotik sistemler özellikle insansız platformlar ve birlikte çalışabilirlik, otonomi ve sürü başlıkları altında hızlı gelişme göstermektedir. Başta İHA'lar olmak üzere kullanılan insansız sistemler; keşif, gözetleme, silahlı devriye, taarruz, arama kurtarma gibi askeri operasyonlarda yoğun olarak kullanılmaktadır. Birçok ülkede İHA, İDA ve İKA gibi sistemlere olan ilgi günümüzde yaşanan savaşlarla birlikte iyice artmıştır. İnsansız sistemlerden beklenen özelliklerin başında insan hayatını doğrudan riske atmadan harekât sahasında görevin ifası gelmektedir. Bununla birlikte, bu sistemlerin mevcut savaş araçlarının kabiliyetine sahip olmaları ve hatta onları geride bırakabilecek seviyede ilave kabiliyetleri içermeleri beklenmektedir. Geliştirilen ve geliştirilmekte olan insansız sistemler, silahlı kuvvetlerin taktiklerini ve stratejilerini değiştirerek muharebe esnasında orduların harekât stratejilerinin belirlenmesinde rol oynamaktadır.

Mevcut tekerlekli ve paletli İKA'lardan farklı olarak özellikle sivil alanda ortaya çıkan yürüme temelli bacaklı robotlar konusunda dünyadaki hızlı gelişmeler de yakından takip edilmektedir. Bu alanda ülkemizde yetenek ve insan kaynağı geliştirilmesi amacıyla SSB tarafından yurt içi faaliyetler desteklenmiş olup, bu doğrultuda söz konusu çalışmaların devam ettirilmesi planlanmaktadır. Bacaklı robotların olgunlaşmasıyla beraber paletli ve tekerlekli robotların hareket kısıtlılığı yaşayacağı ortamlarda kullanımının yaygınlaşması beklenmektedir. Geline aşamada, bacaklı robotlar alanında Teknolus Enerji Ltd. Şti. firması ve Orta Doğu Teknik Üniversitesi ile birlikte döner bacaklı robot ve Özyeğin Üniversitesi ile dört bacaklı robot geliştirilmesi konularında yenilikçi sistem proje faaliyetleri gerçekleştirilmiştir.



Döner Bacaklı Robot ve Dört Bacaklı Kara Robotu

Deniz muharebelerinde başta kamikaze olmak üzere İDA'ların etkinliği günden güne artmaya başlamaktadır. Geleceğin harekât sahasında İDA'ların sürü yeteneği ile rol değiştirici özelliğine sahip olacağı ön görülerek yenilikçi sistem projesi olarak ASELSAN yükleniciliğinde başlatılan proje ile 2024 yılı içerisinde envantere girmesi planlanan Albatros-S (Sürü) İDA'lar ile aşağıdaki kabiliyetler ülkemize kazandırılmıştır;

- 4'lü ve 8'li olarak farklı formasyonlarda sürü olarak seyir,
- Hedef platforma farklı formasyonlarda angajman.

Bu çerçevede, 2023 yılında ülkemizde ilk kez bir kamikaze İDA ile hedef gemi TB2 İHA kullanılarak sürü İDA - İHA koordinasyonu ile batırılmıştır. Sürü İDA ve İHA koordinasyonu anlamında bu örnek literatürdeki ilk örnektir.



Sürü ve Kamikaze İDA Gösterimine Dair Görsel

Robotik sistemlerin gelişimiyle birlikte bu sistemlerin daha efektif kullanılması maksadıyla sürü anlayışının yanında farklı ya da benzer insansız platformlar ile birlikte kullanılabilmesine yönelik çalışmalar da yürütülmektedir. Başkanlığımızda yenilikçi sistem projesi olarak yürütülen projelerden olan Şimşek Dronun ANKA İHA üzerinde bırakılmasına yönelik TUSAŞ ile yapılan çalışmayla İHA platformu üzerinden başka bir İHA platformu başarıyla bırakılmış ve yönetilmiştir.

Yukarıda belirtilen İHA-İDA ve İHA-İHA çalışmaları ile aynı tür ve farklı tür insansız platformların birlikte çalışabilirliğine yönelik ilk adımlar ülkemizde atılmıştır.



İHA'dan Dron Bırakma ve Birlikte Çalışabilirlik (ANKA'dan Şimşek Dronunun Ayrılması)

Ayrıca, 2024 yılı içerisinde başlatılması hedeflenen Müşterek Sürü Yeteneği Kazanılması (TORAMAN) Projesi ile farklı görevlerin sürü davranışları sergileyen otonom insansız Heterojen Sürü Sistemleri ile gerçekleştirilmesi planlanmaktadır. Proje kapsamında geliştirilecek Heterojen Sürü Sistemi İnsansız Hava, Kara ve Deniz araçlarından oluşacak olup farklı platformların ortak tek bir Yer Kontrol İstasyonu aracılığı ile takip edilmesi (konum, sağlık verileri vb.), görev planlamalarının yapılması sağlanacaktır. Farklı sensör gruplarını barındıran, hava, kara ve deniz platformlarına sahip sürü yapısının hazırlanması, temel hareket altyapılarının oluşturulması,

birlikte çalışabilirliğin sağlanması, tüm araçların birbirleri ile ve yer kontrol istasyonu ile hızlı ve güvenli şekilde haberleşebilecekleri haberleşme alt yapısının yerli ve milli çözümler ile kurulması, GNSS imkânının olmadığı kapalı alanlarda Visual SLAM ile yeteneğinin de kullanımı ile seyrüsefer yapılması faaliyetleri yürütülecektir.



*Farklı Deniz Platformların Heterojen Sürü Mimarisinde Formasyonu
(MİR İDA ve Albatros-S İDAlar ile Sürü Oluşturma)*

Günümüzde Robotik Sistemler denince insansız platformlar akla geliyor olsa da insan üzerinde kullanılan aktif veya pasif sistemler de robotik sistemlerin bir parçasıdır. Bu çerçevede, geleceğin askeri konsepti kapsamında giyilebilir robotik teknolojiler alanında dünyadaki gelişmeler Başkanlığımız tarafından yakından takip edilmektedir. Ülkemizde giyilebilir robotik teknolojiler alanında harekât sahasına yönelik olarak özellikle dış iskeletler ve biyomekanik sistemler konularında projelendirme faaliyetleri desteklenmiştir. Bunlardan aktif dış iskelet sistemi ASELSAN öz kaynağı ile geliştirilmeye devam edilmekte ve SSB tarafından takip edilmektedir. Başkanlığımız tarafından İNTERACT Medikal Teknolojileri A.Ş. ile geliştirilen ve kamuoyu ile de paylaşılan pasif dış iskelet sistemine yönelik yenilikçi sistem projesi desteklenmiştir. Bu sistemle personel tarafından en az 40 kg'lık bir yükün ergonomik olarak taşınabilmesi hedeflenmiştir.



Yükün Ağırlığını %80 Oranında Hafif Hissettiren Pasif Dış İskelet Görseli

Benzer şekilde; güvenlik birimlerinin envanterinde bulunan K9'lar için gerektiğinde tek başına operatör tarafından el terminaliyle kullanılabilir, gerektiğinde ise taktik seviye komuta kontrol ve bilgi sistemi olan ATOK sisteminin bir parçası olabilecek şekilde K9 üzerine eklenen birimlerle oluşturulan komuta kontrol sistemi, yenilikçi sistem projesi olarak ESETRON Mekatronik Ltd. Şti. ile çalışılmıştır.



K9 İçin Uzaktan Komuta Kontrol Sistemi Görseli

Harekât sahasına yönelik giyilebilir, hafif ve etkin robotik sistemler konusundaki çalışmalar desteklenmeye devam edilecektir.

Türk Savunma Sanayii, günümüz robotik çalışmalarında gerek dünyadaki gelişmeleri takip etmesi, gerekse yenilikçi yaklaşımı ile sahada sürpriz etkisi yaratma amacını her geçen gün biraz daha gerçekleştirmektedir. Başkanlığımız robotik sistem ve yazılımlar konusunda savunma sanayii şirketlerini, üniversiteleri ve girişimci firmaları desteklemektedir. Ayrıca TÜBİTAK vb. kurumlar tarafından düzenlenen robotik yarışmaları sayesinde genç araştırmacıların robotik teknolojilerine olan ilgileri artırılıp bilgi paylaşımında bulunulması sağlanmaktadır. Ülkemiz robotik sistemlerde gelişmiş ülkeler seviyesinde başarı göstererek özgün tasarım, yapısal ve mekanik parçaların geliştirilmesi ve üretimi, sistemlerin montajı ve sisteme yazılım entegrasyonu gibi konularda üst sıralardaki yerini almaktadır. Geliştirilen otonom ve yarı otonom sistemler, ülkemizin katma değerini artırmada katkı sağlamaktadır. Robotik sistemlerde ve yapay zekâda dünyadaki rekabetin giderek artacağı beklenildiğinden, geliştirilmekte olan robotik sistemler yeni nesil teknolojilerle uyumlu olarak geliştirilmektedir.

B. Sektör Derinliğinin Artırılması ve Sürdürülebilirliğin Sağlanması

Robotik sistemlerin geliştirilmesi, insansız araçların kullanım alanlarının çeşitlenmesi, yapay zekâ ve artırılmış gerçekliklerle desteklenmesi önemlidir. Askeri ve sivil geniş bant haberleşme sistemlerinin yaygınlaşması ile birlikte sistem altyapılarının geliştirilmesi, yerli alt sistemlerin geliştirilmesi, alt sistemlerde kullanılabilir teknolojilerin geliştirilmesi ve siber güvenlik konusunda çalışmaların önem arz edeceği değerlendirilmektedir. Özellikle harp sahasında kullanılacak robotların güvenlik, güvenilirlik ve özerkliklerini artırmak için yeni algoritmalar, alt sistemler geliştirilmeli ve devamlı surette kontrollü ortam ve harekât sahasında test edilmelidir.

Bu minvalde, önümüzdeki dönemde robotik alanda yenilikçi sistem projeleri desteklenecektir. Bu amaç doğrultusunda alternatif hareket mekanizmalarına, hibrit tahrik/hareket mekanizmalarına, biyobenzer mimariye sahip robotlar ile robotların diğer robotlar ve insanlı sistemlerle beraber çalışabilirliği ve insan üzeri pasif/aktif robotik sistem uygulamaları öncelikli olarak ele alınacak ve desteklenecektir.

C. Sektörel Stratejik Amaçlar, Hedefler ve Faaliyetler:

Sektörel Stratejik Amaç-1: Biyo-benzeşimli (biyomimetik) ve biyo-görünümlü robotların geliştirilmesi.

Sektörel Hedef: Robotların hareket mekanizmalarının veya görünümlerinin doğadaki canlılara benzer hâle getirilmesine yönelik projelerin başlatılması ve desteklenmesi.

Faaliyetler:

- Bacaklı robot projeleri desteklenmeye devam edilecektir.
- Deniz canlılarına benzer hareket ve görünüme sahip robot projeleri başlatılacaktır.
- Uçan canlı mekanizmalarını/görünümlerini taklit eden robot projeleri başlatılacaktır.
- Canlı mekanizmalarla etkileşim halindeki projeler desteklenmeye devam edilecektir.

Sektörel Stratejik Amaç-2: Hibrit ortamlarda hareket edebilme kabiliyetine sahip robotların geliştirilmesi.

Sektörel Hedef: Hibrit ortamlarda çalışabilecek robot tasarımlarının desteklenmesi.

Faaliyetler:

- Kara-Hava ortamlarında hareket kabiliyetli robot projeleri başlatılacaktır.
- Kara-Deniz/Su ortamlarında hareket kabiliyetli robot projeleri başlatılacaktır.
- Hava-Deniz/Su ortamlarında hareket kabiliyetli robot projeleri desteklenecektir.
- Yarı-batar/tam-batar robot projeleri başlatılacaktır.

Sektörel Stratejik Amaç-3: Tek-Erin harekât sahasındaki hareketine yardımcı olacak pasif veya aktif giyilebilir robotik teknolojilerin geliştirilmesi.

Sektörel Hedefler:

- Dış iskeletlerin geliştirilmesi,
- Vücut üzerinde lokal bölge destekleme amaçlı robotik destek sistemlerinin geliştirilmesi.

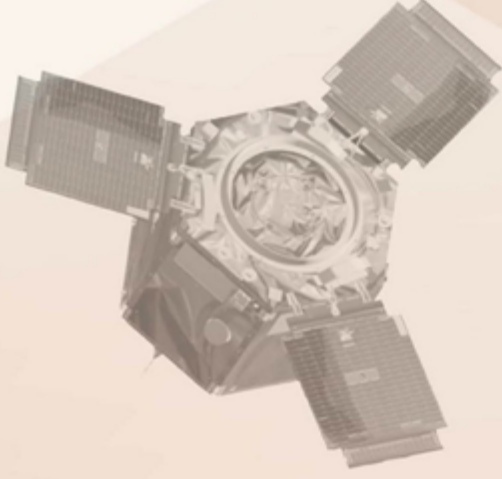
Faaliyetler:

- Tek-Er için dış iskelet geliştirme projelerine devam edilecektir.
- Tek-Er için eklem ve hareket mekanizmalarına yardımcı projeler desteklenecektir.

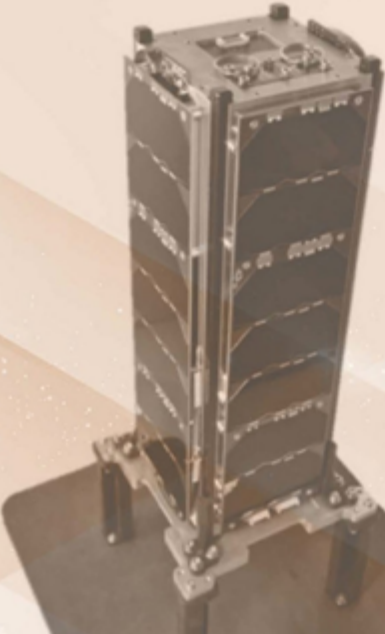
Sektörel Stratejik Amaç-4: Farklı insansız sistemlerin insanlı veya insansız sistemlerle beraber (çoklu robot, sürü) çalışabilmesine yönelik sistem ve çalışmaların yapılması.

Sektörel Hedef: Farklı robotik sistemler ile insanlı sistemlerin bir arada çalışabilmesine yönelik sağlanması.

Faaliyet: İHA/Dron, İKA, İDA, Sualtı Cihazı ve İnsanlı Sistemlerin insansız-insansız ve insanlı-insansız mimaride beraber çalışabilmesine yönelik projeler desteklenecektir.



14. UZAY SEKTÖRÜ STRATEJİSİ



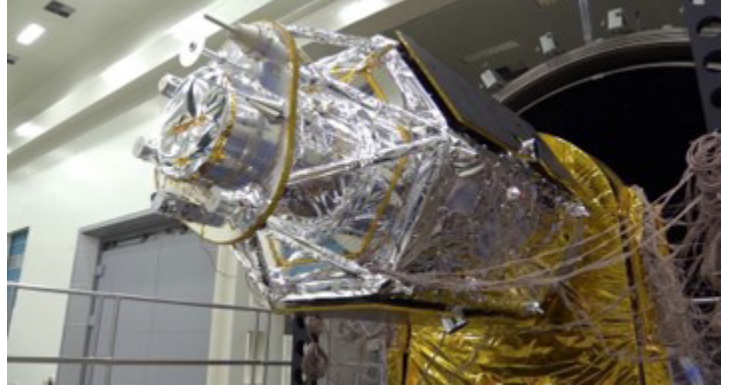
14.1. UYDU VE UZAY SİSTEMLERİ

A. Mevcut Durum ve Genel Değerlendirme

Günümüzde, ülkelerin savunma ve güvenlik ihtiyaçlarını karşılayabilmeleri için, uzayda kullanılan sistemler giderek önemli bir hale gelmektedir. Özellikle fırlatma araçlarının yeniden kullanım teknolojisindeki gelişmeler ve fırlatma sistemlerine ticari firmalar tarafından yapılan yatırımlar fırlatma maliyetlerini düşürmüştür. Bu durum da uzaya erişimi kolaylaştırmış ve uzayın hem ticari hem de askeri kullanımını artırmıştır. Kullanıcıların hassas konum ve zaman bağımlılığı, anlık istihbarat talepleri, bölgesel ve küresel coğrafyada muhabere ve operasyonel ihtiyaçları, farklı yörüngelerdeki takım uydular vasıtasıyla küresel olarak karşılanmaya başlamıştır.

Dünyadaki bu gelişmeler çerçevesinde ülkemizde de kullanıcı ihtiyaçlarını karşılayacak şekilde düşük maliyetli alçak yörünge uydularının geliştirilmesi yönünde firmaların yatırımları hız kazanmıştır. Geçmiş yıllarda uydu/uzay sistemlerinin geliştirilmesi ve üretilmesi için yapılan altyapıların ve uydu fırlatma sistemleri geliştirilmesi çalışmalarının bu yatırımlara büyük katkı sağlayacağı değerlendirilmektedir. Bu çerçevede Uzay Sistemleri Entegrasyon ve Test Merkezi (USET), Optik Mükemmeliyet Merkezi (OPMER), Parçacık Radyasyonu Test Altyapısı ve diğer mevcut altyapıların azami olarak kullanılması hedeflenmektedir.

Ülkemizdeki gelişmeler ve ihtiyaçlar dikkate alınarak gerçekleştirilen çalışmalarda, uydulara yönelik olarak sistem ve alt sistem seviyesinde, kritik teknoloji olarak görülen alanlarda malzeme ve ekipman seviyesine kadar tasarım, üretim, entegrasyon ve test faaliyetleri özgün olarak gerçekleştirilmiştir. Çok yüksek çözünürlüklü elektro-optik kamera, farklı frekanslarda haberleşme uydusu aktarıcı ekipmanları, kripto donanımları, haberleşme sistemi (S Bant ve X Bant), elektrikli itki sistemi, güneş algılayıcı, yıldız algılayıcı, tepki tekeri, KKS alıcısı, güneş paneli, uçuş bilgisayarı, manyetik tork çubuğu ve manyetometre söz konusu alanlara örnek olarak gösterilebilir. Ayrıca uydu yer istasyonlarına yönelik anten ekipmanı ve yer istasyonu yazılımları yerli imkân ve kabiliyetler kullanılarak geliştirilmiştir.



İMECE Uydusu

Uydu haberleşmesi projeleri kapsamında farklı frekanslarda hareketli ve sabit kullanıcılara yönelik uydu yer terminalleri, kontrol merkezi donanım ile yazılımları ve frekans atlamalı modemler yerli imkânlarla tasarlanmış ve geliştirilmiştir.

Devam eden uydu ve yer istasyonu projeleri dikkate alındığında; uydu platformları, görev yükleri, yer kontrol istasyonları ve uydu yer terminalleri gibi faaliyet alanlarında; ilgili yurt içi kurumlarla/firmalarla çalışılmaya devam edilecektir.

Ülkemize uygulanan kısıtlamalardan dolayı, sistem/alt sistem tedarikinde yaşanan sıkıntıların aşılabilmesi amacıyla, söz konusu sistemlerin alternatiflerinin yurt içi imkân ve kabiliyetler ile sağlanmasına yönelik çalışmalara öncelik verilmektedir.

B. Sektör Derinliğinin Artırılması ve Sürdürülebilirliğin Sağlanması

Ülkemizin kendi ayakları üzerinde duran, özgün ürünler geliştirebilen ve küresel pazarda rekabet edebilen, güvenilir ürün üretebilen bir uzay sanayisine ulaşabilmesi için öncelikli olarak sürdürülebilirliğin sağlanması gerekmektedir.

Uydu/uzay sektörünün sürdürülebilirliğinin ve uluslararası alanda rekabet edebilirliğinin sağlanmasının, tarihçe kazandırılmış ürünlerin artırılması ile mümkün olacağı değerlendirilmektedir. Bu doğrultuda sistem/alt sistem tasarımı, üretimi ile test faaliyetlerinin desteklenmesi ve maliyeti etkin çözümlerle deneysel uyduların uzaya gönderilmesi süreçlerine yön verilecek ve gerekli destekler sağlanacaktır.



X Bant Uydu Mühabere Sistemi Gemi Terminali

Yurt içinde kazanılmış kabiliyetlerin devamlılığının sağlanması, yatırım tekrarı ve kaynak israfının önlenmesi amacıyla; yurt içinde tasarlanmış veya üretilmiş sistem/alt sistem/ ekipmanların müteakip projelerde kullanılması ve yurt içi firmaların yeni projelerde yer almasının sağlanması yönünde gerekli çalışmalar gerçekleştirilecektir.

Tarihçe kazandırılmış ürünlerin ihraç edilebilmesi de, sektörün sürdürülebilirliği için büyük önem arz etmektedir. Sektör ihracatının artırılmasını teşvik etmek, desteklemek ve özendirmek için, KOBİ ve yan sanayi firmalarının desteklenmesi de önemli hususlardandır. KOBİ ve yan sanayi firmalarının, çalışma alanlarına göre kritik teknolojilere yönelmeleri ve bu alanlarda uzmanlaşmaları, sektörün gelişimi açısından ön plana alınması gereken diğer bir husustur. Bu kapsamda, KOBİ'ler ve yan sanayinin ana yüklenici firmalar ile iletişime geçmesi sağlanacak ve geliştirdikleri/geliştirebilecekleri ürünler ile ilgili durum değerlendirmesi gerçekleştirilerek bu ürünlerin projelerde yer alması için gerekli çalışmalara devam edilecektir.

C. Sektörel Stratejik Amaçlar, Hedefler ve Faaliyetler

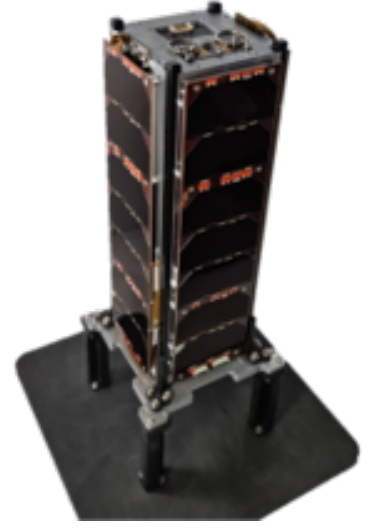
Sektörel Stratejik Amaç-1: Uzay ve uydu sektöründe sistem, alt sistem, ekipman ve bileşen seviyesinde yerlilik oranının artırılması.

Sektörel Hedefler:

- 1.1 Yerli sanayinin kabiliyetlerinin arttırılması için, projelerin öncelikli olarak yurt içi geliştirme modeli ile gerçekleştirilmesinin sağlanması,
- 1.2 Tarihçeli ürün yelpazesinin genişletilebilmesi için, yurt içinde geliştirilemeyen sistem, alt sistem, ekipman ve bileşenlerin belirlenmesi ve müteakip projelerde bu ürünlerin geliştirilerek deneysel veya operasyonel olarak yer almasının sağlanması,
- 1.3 Projelerde yerli katkı ve sanayi katılımı oranının artırılması için uzay alanındaki küçük ölçekli firmaların yeteneklerinin tespit edilmesi ve gelişimlerinin sağlanması.

Faaliyetler:

- a. Başlatılacak projelerde ana yüklenicilerin yerli olabilmesi için, projeler başlamadan önce sektörde yer alan firmalar ile değerlendirme toplantıları gerçekleştirilecektir.
- b. Tarihçeli ürün yelpazesinin genişletilebilmesi için aşağıdaki sistem, alt sistem, ekipman ve bileşenlerin yerleştirilmesine destek verilecektir.
 - SAR (Sentetik Açıklıklı Radar) ve elektro-optik görev yükleri ile farklı görevler için kullanılacak görev yükleri,
 - Uzay kalifiye atom saati,
 - Uydular arası link ile kol uçuşu ve bağıl manevra teknolojileri,
 - Göreve yönelik uydu platformu,
 - Uydu görev bilgisayar yazılımı,
 - Uydu yer istasyonları yazılımları,
 - Uydu güç alt sistemi kapsamında güneş panelleri ve pil,
 - Görüntü işleme ve kıymetlendirme algoritmaları,
 - Yüksek hızlı X bant aktarıcı,
 - S Bant alıcı/verici,
 - Yörünge, yönelim belirleme ve konumlama birimine ait algılayıcı ve eyleyiciler,
 - Transmit/Receive (TR) modül,
 - Yer istasyonu donanım ve yazılımları.
- c. Alt sistem, ekipman ve bileşen geliştiren küçük ölçekli firmaların projelerde yer alması için bu firmalar ile ana yükleniciler arasında koordinasyon sağlanmasına devam edilecektir.

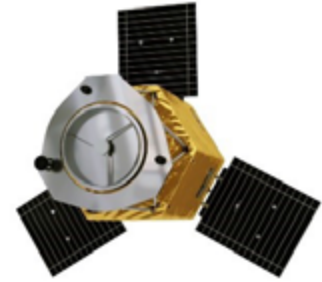


KILIÇSAT Uydusu

Sektörel Stratejik Amaç-2: Yetiştirilen insan kaynağının ve geliştirilen sistem, alt sistem, ekipman ve bileşenlerin sürdürülebilirliğinin sağlanması.

Sektörel Hedefler:

- 2.1 Kazanılmış kabiliyetlerin devamlılığının sağlanması, yatırım tekrarı ve kaynak israfının önlenmesi için tarihçe kazanan ürünlerin müteakip projelerde de kullanılmasının desteklenmesi,
- 2.2 Yetiştirilen insan kaynağının sektör içinde kalmasının sağlanması,
- 2.3 Geliştirilen ürünlerin ekonomik değere dönüştürülebilmesi için bu ürünlerin ihracatının desteklenmesi.



GÖKTÜRK Yenileme Uydusu

Faaliyetler:

- Başlatılacak projelerde tarihçeli ürünü bulunan firmaların da yer almasını sağlamak için, teknik değerlendirme toplantıları gerçekleştirilecek ve ana yüklenici firmaların bu firmalar ile çalışması teşvik edilecektir.
- Nitelikli insan kaynağının korunmasına yönelik ilgili firmalar ile toplantılar gerçekleştirilecek ve bilgi birikiminin devamlılığına yönelik gerekli tedbirlerin alınması desteklenecektir.
- Diğer ülke temsilcileri ve firmalarıyla gerçekleştirilen iş birliği toplantılarında, firmalarımızın yetkinlikleri tanıtılacak ve geliştirilen ürünler hakkında bilgi verilmeye devam edilecektir.

Sektörel Stratejik Amaç 3: Sektörde yer alan firmaların kabiliyetlerinin geliştirilmesi.

Sektörel Hedefler:

- Uzay ve uydu sektöründe üretim, entegrasyon ve test altyapılarının güçlendirilmesi ve bu altyapıların kullanımının yaygınlaştırılması,
- KOBİ ve yan sanayi seviyesinde teknolojik gelişmelerin sağlanmasının desteklenmesi.



Uzay Sistemleri ve Entegrasyon Test Merkezi (USET)

Faaliyetler:

- Ürünlerin geliştirilmesinde, işlevsel ve çevresel testlerin gerçekleştirilmesinde ihtiyaç duyulan altyapıların geliştirilmesi desteklenecek ve bu altyapıların diğer firmalar tarafından kullanılabilmesi için gerekli koordinasyon sağlanacaktır.
- Teknolojik gelişmeler dikkate alınarak, geleceğin ihtiyaçlarına yönelik geliştirme projeleri başlatılacaktır.
- Üniversite, sanayi ve araştırma kuruluşları arasında gerçekleştirilecek iş birlikleri desteklenecektir.
- Kullanıcı ihtiyaçlarının belirlenmesi, firmaların yetkinliklerinin değerlendirilmesi ve taraflar arası eşgüdümün sağlanması için çalıştaylar düzenlenecektir.

14.2. UYDU FIRLATMA SİSTEMLERİ

A. Mevcut Durum ve Genel Değerlendirme

Uydu fırlatma endüstrisindeki insan kaynağını artırmak ve uzaya erişim hedefi ile yürütülecek projelere yön vermek amacıyla, 20 Aralık 2017 tarihinde katı yakıtlı roket motoru teknolojisinin kullanıldığı sonda roketi ile uzay sınırı ilk defa aşılmış ve geliştirilen yerli birçok teknoloji ve alt sistemin uzay ortamında çalışabilirliği doğrulanmıştır. Ayrıca 17-22 Aralık 2018 ve 11 Ağustos 2023 tarihinde, katı yakıtlı sonda roketleri ile gerçekleştirilen atışlı testler sayesinde, devam eden geliştirme çalışmaları ve farklı teknolojiler doğrulanmıştır. Bu çalışmalar ile ülkemizin uzay yolculuğundaki deneyimleri adım adım ilerlemiştir.



Sonda Roketi Üst Kademe

Türkiye'nin bağımsız olarak stratejik önemde uydularını Türkiye sınırları içerisinde yörüngeye yerleştirme hedefi doğrultusunda, Savunma Sanayii Başkanlığı ve ROKETSAN arasında ŞİMŞEK-1 Sistemi Geliştirme Projesi imzalanmıştır. İmzalanan bu proje ile uydu fırlatma sistemleri ve roket motoru geliştirme süreçleri hız kazanmıştır.

Şimşek-1 Sistemi Geliştirme Projesi kapsamında, 29 Ekim 2020 tarihinde ilk defa uzay ortamı olarak kabul edilen 80 km irtifa üzerinde, Türk mühendisler tarafından geliştirilen sıvı yakıtlı roket motoru çalıştırılmış, 2 defa motor ateşlenmiş ve atmosfer dışı yönelim teknolojileri doğrulanmıştır. Bu doğrultuda, hedefi uzay olan sıvı yakıtlı roket motoru teknolojileri, yapısal parçalar, navigasyon sistemleri, atmosfer dışı hassas yönelim teknolojileri, faydalı yük kapsülü ve yer takip sistemleri konularında önemli deneyimler elde edilmiştir. Üniversitelerimiz tarafından geliştirilen deneysel yüklerin de uzay ortamında test edildiği sonda roketleriyle yurt içi fırlatma aracı tasarımı, üretimi, test kabiliyetleri ve sistem entegrasyonu yetkinliklerinin kazanılması yönünde çalışmalar devam etmektedir.

Bu çerçevede, uydu fırlatma sistemleri için çok sayıda alt teknoloji çalışılmakla birlikte, yerleştirme çalışmaları kapsamında yapılacak fırlatmalar ile kazanılması planlanan kritik teknolojiler aşağıda yer almaktadır:

2024 yılında fırlatılması planlanan Sonda Roketi ile;

- Basınç beslemeli depolanabilir sıvı yakıtlı roket motoru üretim ve test altyapısında yer alan:
 - Yer çekimi olmayan ortamda yakıt yönetim sisteminin,
 - Enjektör tasarımını ve yanma verimliliğini artırmaya esas teknolojilerin,
 - Motor ve kademe ateşleme testi altyapısının,
 - Hafifletilmiş alt bileşenlerin

- Gridfin kanat malzemesi ve üretim teknolojileri, uçuş kontrol algoritmalarının,
- Yer takip sistemleri altyapısının,
- Büyük ölçekli sistemler için dik fırlatma teknolojisinin,
- Burun kısmı termal koruma ve izolasyon malzemeleri üretim, uygulama ve test altyapısı teknolojilerinin yurt içine kazandırılması hedeflenmektedir.

2026 yılında fırlatılması planlanan ŞİMŞEK-1 Fırlatma Aracı'yla;

- Gazjeneratörlü, turbo pompalı Lox-Kerosen sıvı yakıtlı roket motoru üretim ve test altyapısı teknolojilerinin,
- Kriyojenik vana, manifold vb. gibi akış kontrol elemanları ve alt bileşenleri üretim ve test altyapısının,
- Eklemeli imalat yöntemleri kullanılarak, roket lüle uzantısı ve rejeneratif yanma odası üretim prosesi teknolojisinin,
- Kademe entegrasyon eltyapısının,
- Uydu fırlatma merkezi teknolojilerinin

yurt içine kazandırılması hedeflenmektedir.



ŞİMŞEK-1 Sistemi

B. Sektör Derinliğinin Artırılması ve Sürdürülebilirliğin Sağlanması

Şimşek-1 Sistemi Geliştirme Projesi kapsamında kurulum faaliyetleri devam etmekte olan uydu fırlatma tesisinden, en az 300 km irtifaya, en az 100 kg ağırlığında faydalı yük taşıma kapasitesine sahip sonda roketinin fırlatılması planlanmıştır.

550 km irtifaya en az 400 kg ağırlığında uydu/uyduları yerleştirme kabiliyetine sahip fırlatma aracının tasarım sürecinde önemli bir mihenk taşı olan sonda roketiyle, daha büyük ve güçlü motorlar ve onların alt sistemlerinin, roket itki vektör kontrol sistemlerinin, yer takip sistemlerinin, uçuş kontrol bilgisayarı ve aviyonik sistemlerinin, malzeme ve haberleşme teknolojilerinin yurt içi imkânlarla tasarımlarının ve üretimlerinin yapılması ve doğrulanmasının gerçekleştirilmesi hedeflenmektedir.

C. Sektörel Stratejik Amaçlar, Hedefler ve Faaliyetler

Sektörel Stratejik Amaç-1: Geliştirilen uydu fırlatma aracıyla, yerli uydularımızın millî imkânlarla istenen yörüngeye yerleştirilmesinin sağlanması.

Sektörel Hedef: 550 km irtifaya en az 400 kg ağırlığında uydu/uyduları yerleştirme kabiliyetine sahip fırlatma aracının, yurt içi imkânların azamî ölçüde kullanılması ile geliştirilmesi ve üretilmesi.

Faaliyetler:

- Güneş eş zamanlı yörüngeye, uyduları yerleştirebilecek fırlatma aracının kavramsal tasarım süreci tamamlanacaktır.
- Ülkemiz sınırları içerisinde uydu fırlatma merkezi kurulumu tamamlanacaktır.
- Sıvı yakıtlı roket motoru üretim ve test altyapısı kurulacaktır.
- Fırlatma aracının tasarımına, üretimine ve testine yönelik altyapılar kurulacaktır.

Sektörel Stratejik Amaç-2: Millî imkânlar ile geliştirilecek ŞİMŞEK-1 Uydu Fırlatma Aracı lox kerosen yakıtlı roket motoru ve alt sistemleri ile Türk Sanayii'nin hassas üretim yeteneklerine uzay tarihçesinin kazandırılması.

Sektörel Hedef: Sıvı yakıtlı roket motorunun yurt içi imkânların azamî ölçüde kullanılarak geliştirilmesi ve üretilmesi.

Faaliyetler:

- Gaz jeneratörlü turbo pompalı roket motoru geliştirme hedefiyle üretim ve test altyapıları kurulumları tamamlanacak.
- Ülkemiz sınırları içerisinde, birkaç motorun yerde eşzamanlı ateşlenerek test edebileceği statik ateşlemeli test alt yapıları kurulumu tamamlanacak.
- Üniversitelerin de desteği alınarak tasarım, insan kaynakları ve üretim yöntemleri konularında deneyim, yetenek ve kabiliyetler artırılacak.



15. KORUYUCU TEÇHİZAT SİSTEMLERİ SEKTÖRÜ STRATEJİSİ



15.1. PERSONEL VE YAPISAL BALİSTİK KORUYUCU EKİPMANLAR

A. Mevcut Durum ve Genel Değerlendirme

Balistik koruyucu ekipmanlar; gerek askeri, gerekse sivil personelin korunmasında ve birçok kara, hava, deniz araçlarının kinetik enerjili tehditlere karşı korumasında etkin rol oynamaktadır. Günümüzde karşılaşılan en yoğun tehdit, modern ateşli silahlardan çıkan kinetik enerjili mermiler ve patlama esnasındaki şarapnellerden oluşmaktadır. Bu mermi ve şarapneller kalibre, mekanik ve yapısal özellikleri açısından çeşitlilik arz etmektedir. Bu tehditlerin durdurulması amacıyla tasarlanan balistik koruyucu ekipmanlar, modern harp sahalarında kritik malzeme olarak değerlendirilmektedir.



Balistik Kompozit Başlık

SSB tarafından balistik tehditlere karşı koruyucu zırh sistemleri (balistik koruyucu yelek, miğfer, kalkan, siperlik takımı, zırhlı kabin ve kara, hava ve deniz araç platformları) farklı kullanıcı makamlar için tedarik edilmektedir.

Teknolojinin ilerlemesi ile birlikte kinetik enerjili mühimmatlar, etkinliğini her geçen gün arttırmakta ve bu gelişmeler karşısında tehdidin durdurulabilmesi amacıyla, zırh sistemlerinin sürekli olarak gelişmesine ihtiyaç duyulmaktadır. Bu sebeple günümüz tehditlerinin yakından takip edilmesi ve zırh sistemlerinin geliştirilmesi kritik önem arz etmektedir.

Bu amaçla, ülkemizde yer alan birçok balistik test laboratuvarında tehdit oluşturan mühimmatlar incelenmekte ve zırh tasarımları yapılmaktadır. Yapılan zırh tasarımları laboratuvarlarda denenerek kullanıcı makamların hizmetine sunulmaktadır.

Ürünlerin koruyuculuğunun yanı sıra; ergonomi, çevresel koşullara dayanım ve kullanım kolaylığı da, tasarım aşamasındaki en kritik hususlar arasında yer almaktadır. Bu sebeple tasarlanan ürünlerin koruma seviyesini artırırken hafifletmek üzerine çalışmalar da sürekli devam etmektedir.



Balistik Koruyucu Kalkan

Balistik koruyucu ekipmanlar, tasarım aşamasından sonra birçok ham maddenin bir araya gelmesi ile üretilmektedir. Tasarlanan zırhlarda yüksek oranda polimer matrisli kompozitler de kullanılmaktadır. Bu ürünlerde ham madde olarak ultra yüksek yoğunluklu polietilen fiber ve bu fiberlerden üretilen kumaşlar kullanılmaktadır. Bu ürünlerin de yurt içinde üretilmesi konusunda yatırımlar yapılmış, ortaya çıkan ürünlerin Başkanlığımız tarafından tedarik edilen sistemlerde kullanılabilmesi adına gerekli testler gerçekleştirilmiştir.

Dünya üzerinde rekabetin yüksek olması sebebiyle, tasarım aşamasında dikkat edilen diğer bir husus maliyeti azaltmak üzerinedir. Bu sebeple özellikle yerli ve millî imkânlarla üretilen ürünler, dünya genelinde tercih edilmekte olup, ihracat girdisinde önemli faydalar sağlamaktadır.

B. Sektör Derinliğinin Artırılması ve Sürdürülebilirliğin Sağlanması

Balistik koruyucu ekipmanların performans ve maliyet dengesinin sağlanabilmesi adına ihtiyacın doğru olarak belirlenmesi yüksek seviyede önem arz etmektedir. Son kullanıcı personelin, karşılaşma ihtimali olan tehditten düşük seviyede koruyucu ekipmana sahip olması güvenlik zafiyeti oluşturacağı gibi tehditten yüksek seviyede ekipmana sahip olması ilave ağırlık ve maliyet getirmektedir. Bu sebeple ihtiyacın ve çözümün doğru belirlenebilmesi adına, koruma sağlanacak olan kinetik enerjili mühimmat teknolojisinde gelişmelerin yakından takip edilmesi ve sektör paydaşları arasında bilgi paylaşımı ve koordinasyon çalışmalarının gerçekleştirilmesi planlanmaktadır.

Hafifliğin önemli olduğu sistemlerde zırh çelikleri yerine zırh seramikleri kullanılmakta olup, bu seramikler başlıca Bor Karbür (B₄C), Silisyum Karbür (SiC) ve Alümina (Al₂O₃) ihtiva eden ürünlerdir. Dünya bor madeni rezervlerinin yaklaşık %73'ü ülkemizde yer almaktadır. Özellikle sertliği ve hafifliği konusunda oldukça önemli olan Bor Karbür üretimi için kurulum aşamasında olan tesis, ileri teknoloji üretime hizmet edecek ve zırh teknolojileri konusunda yurt dışına olan bağımlılığı azaltacaktır.

Yüksek dayanım ve hafiflik özelliği ile balistik koruyucu ekipman tasarımlarının ana malzemelerinden olan ultra yüksek yoğunluklu polietilen fiberlerden üretilen kumaşların yerli üretici firmalar tarafından kullanım alanının genişletilmesine yönelik çalışmalar yapılarak, tedarik edilen ürünlerin yerlilik oranlarının artırılmasının yanı sıra yurt dışından uygulanacak kısıt ve ambargoların önüne geçilebilecektir.

Sonuç olarak ham madde üretimi aşamasından başlanarak, ihtiyacın belirlenmesi, yerli üretim, nihai ürünün son kullanıcıya ulaşması süreçlerinde yapılacak çalışmaların neticesinde yüksek performanslı, maliyet etkin ve yerlilik payı yüksek ürünlere ulaşılabilecektir.

C. Sektörel Stratejik Amaçlar, Hedefler ve Faaliyetler

Sektörel Stratejik Amaç-1: Balistik koruyucu ekipmanlarda yerliliğin ve performansın arttırılması.

Sektörel Hedefler:

- 1.1 Yurt içinde üretilen ham maddelerin, balistik koruyucu nihai ürünlerde kullanımının arttırılması,
- 1.2 Gerçekleştirilen tedariklerde yerlilik oranının artırılmasının sağlanması,
- 1.3 Gelişen hammadde ve üretim teknolojisinin takip edilmesi ve ürün performanslarının bu gelişmeler doğrultusunda arttırılması.

Faaliyetler:

- a. Yurt dışından tedarik edilen ve ihraç lisansına tabi olan sistemler yerlileştirilecektir.
- b. Yürütülecek projeler kapsamında hammadde yerlilik kıstaslarına ilişkin isterler eklenerek balistik koruyucu nihai ürünlerin yerlilik oranının artırılmasına yönelik düzenlemeler yapılacaktır.
- c. Ham madde üreticileri ile balistik koruyucu ekipman üreticileri arasında sektörel koordinasyon sağlanacaktır.
- d. Yerli olarak üretilen ham maddelerin kalifikasyonlarının gerçekleştirilmesi ve ilgili balistik koruyucu ürünlerde kullanılması sağlanacaktır.

Sektörel Stratejik Amaç-2: Kinetik enerjili tehditlere karşı yeni nesil teknolojilerin geliştirilmesi.

Sektörel Hedef: Tehdit teknolojisindeki gelişmelerin yakından takip edilerek Ar-Ge faaliyetlerine ağırlık verilmesi.

Faaliyetler:

- a. Balistik koruyucu ekipmanlarına yönelik yeni geliştirme projelerinin başlatılması koordine edilecektir.
- b. Balistik koruyucu ekipmanların geliştirilmesine yönelik yürütülmekte olan mevcut Ar-Ge projelerinin çıktılarının ticari ürüne dönüştürülmesi ve kullanımına yönelik gerekli yönlendirme yapılacaktır.
- c. Sektör veri tabanı güncellenecektir.

Sektörel Stratejik Amaç-3: Balistik koruyucu ekipman üreticisi ve kullanıcısı arasında koordinasyonun artırılması.

Sektörel Hedefler:

- 3.1 Türk Silahlı Kuvvetleri, İçişleri Bakanlığı bağlıları vb. paydaşlar ile koordinasyon faaliyetleri gerçekleştirilerek, yeni nesil teknolojiler konusunda farkındalığın artırılması,
- 3.2 Kullanıcılar tarafından karşılaşılan tehditlerin üretici firmalar ile paylaşılması ve yeni ürünlerin geliştirilmesi,
- 3.3 Millî balistik koruyucu standardının oluşturulması.

Faaliyetler:

- a. Kurumlar arası koordinasyon faaliyetlerine aktif katılım sağlanacaktır.
- b. Üretici firmalara saha ziyaretleri yapılacaktır.
- c. Başkanlığımız koordinesinde geniş katılımlı bir Balistik Koruyucu Ekipman Çalıştay/Konferansı düzenlenecektir.
- d. Paydaşların katılımıyla Millî Balistik Koruyucu Standardına yönelik çalışma başlatılacaktır.

15.2. ENTEGRE TESİS GÜVENLİK SİSTEMLERİ

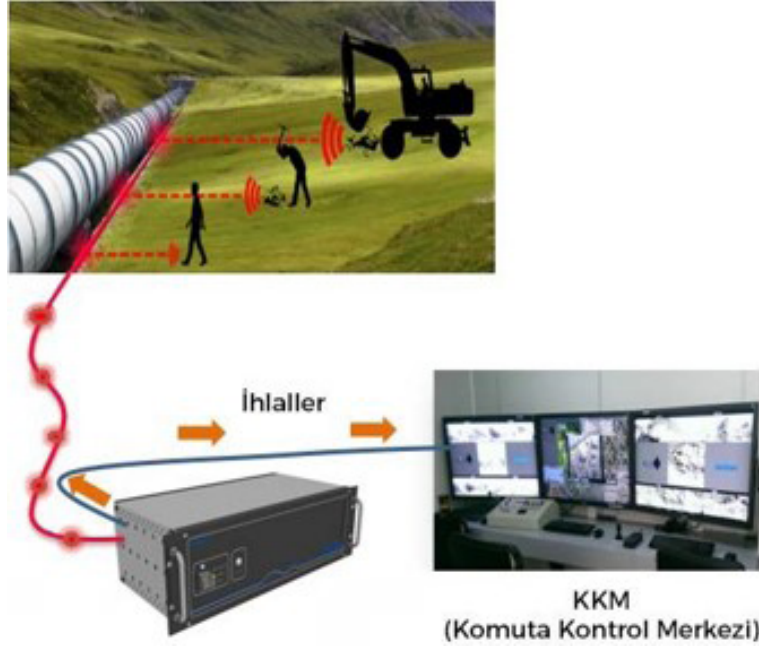
A. Mevcut Durum ve Genel Değerlendirme

Entegre tesis güvenlik sistemleri; ülkemizdeki petrol ve doğalgaz boru hatları, kara sınırları, kamuya ait stratejik/kritik tesisler, askeri tesisler gibi sabit ve dağıtık tesislerin; sabotaj, terör saldırıları, hırsızlık, kaçakçılık, siber saldırı gibi farklı tehditlere karşı güvenliğinin sağlanması ve durumsal farkındalığının artırılması amacıyla kullanılmaktadır. Entegre tesis güvenlik sistemleri, kamera, radar, sonar, uzaktan komutalı silah, sismik, akustik, RF karıştırıcı vb. sensör sistemleri ile birlikte, tespit, teşhis, bilgi yönetimi, haberleşme ve karşı tedbir/müdahale birimleri yönetimlerinin sağlanması gibi farklı unsurları içermektedir. Bu sistemler tesis güvenliğine ilave olarak özellikle şehir merkezlerinde, tesis içinde veya dışında meydana gelen adli olaylara (kaza, toplumsal olaylar, bireysel suçlar vb.) delil sağlayabilmektedir.



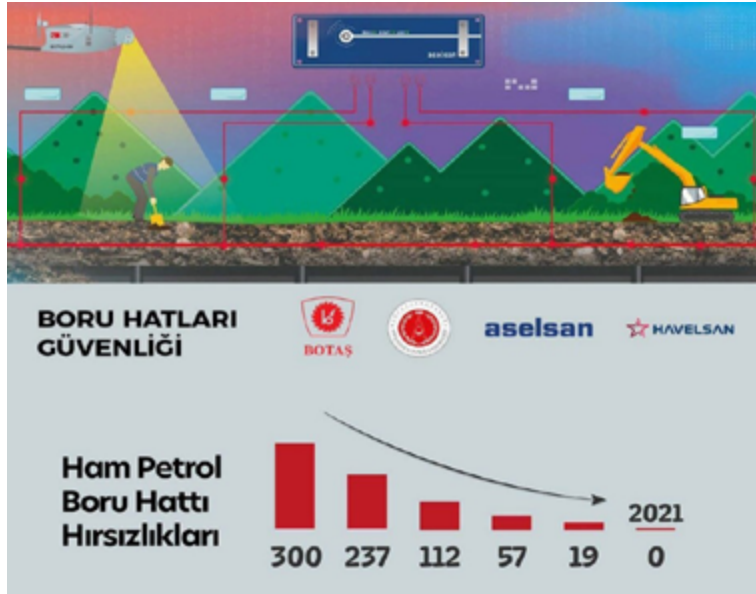
Görüntü İzleme ve Komuta Kontrol Merkezi

SSB tarafından 2013 yılından itibaren sabit ve dağıtık tesislerin güvenliğine yönelik olarak; Petrol ve Doğalgaz Boru Hatlarının Güvenliği Projesi, Sınır Güvenliği Sistemi Projesi, Kışla Karargâh Fiziki Güvenlik Sistemi Projesi, Modüler Geçici Üs Bölgeleri Projesi, Kent Güvenlik Yönetim Sistemi, Ağ Yetenekli ve Sensörlü Sualtı Güvenlik çözümleri gibi birçok proje yürütülmüş olup, söz konusu projeler kapsamında önemli kazanımlar elde edilmiştir. Bu kapsamda, fiber optik akustik algılayıcı gibi kritik sensörler, gelişmiş elektro-optik sistemler ve ülkemizde daha önce kullanılmamış güvenlik çatı ve komuta kontrol yazılımları gibi farklı birçok teknoloji ve alt sistem geliştirilmeye ve envantere alınmaya başlanmıştır. Ayrıca entegre tesis güvenlik sistemlerinin adet ve çeşit bakımından çok sayıda alt sistem içermesi sebebiyle, söz konusu sistemlerin çatı projeler altında sağlanması; maliyet, garanti, ve garanti sonrası bakım/idame hususlarında kayda değer avantajlar sağlamaktadır.



Boru Hatlarında Kullanılan Fiber Optik Akustik Algılayıcı

2016 yılında sözleşmesi imzalanan Petrol ve Doğalgaz Boru Hatları Güvenliği Projesi ile petrol boru hatlarındaki hırsızlık sayıları düşmüş ve 2021 yılı itibarı ile sıfırlanmıştır.



Ham Petrol Boru Hatlarındaki Yıllara göre Hırsızlık İstatistiği

Diğer taraftan, terörle mücadele ve sınır bölgesinde başlatılan Sınır Güvenlik Sistemi Projesi ve Modüler Geçici Üs Bölgeleri Projeleri hudut hattının güvenliği ve alan kontrolü sağlanmasına yönelik etkili ve verimli çözümler oluşturulmuştur. Güvenlik kuvvetlerimiz için tesis edilen kent ve kırsal alan güvenliğine yönelik entegre güvenlik sistemleri, yapısında bulunan görüntü işleme ve yapay zekâ destekli donanım ve yazılımlar sayesinde, vatandaşlarımızın güvenliğinin sağlanması, gerçekleşen olayların çözülmesi ve suçluların takibi gibi pek çok işlevi yerine getirmektedir.

B. Sektör Derinliğinin Artırılması ve Sürdürülebilirliğin Sağlanması

Türk Silahlı Kuvvetleri ve güvenlik güçlerimiz için geliştirilen güvenlik sistemleri sayesinde kazanılan kabiliyetlerin devamlılığının sağlanması ve kaynak israfının önlenmesi amacıyla özgün ve millî olarak üretilmiş/ geliştirilmiş koruma ve tesis/sınır/hat güvenliği alt sistem ve bileşenlerinin yalnızca askeri düzeyde kalmayarak sivil kamu ve özel sektörlerde de (kritik enerji tesisleri, hidro-elektrik santralleri, nükleer enerji santralleri, havalimanı ve demiryolu koruması vb. sivil alanlar) yaygınlaştırılması hedeflenmektedir.

Güvenlik sistemlerindeki alt sistemler ve yazılımların yurt içinde özgün ve millî imkân ve kabiliyetlerle geliştirilmesi, maliyet, kalite ve performans hususları dikkate alınarak alt sistem ve bileşenlerde donanım seviyesine kadar yerleştirme sağlanması, bu kapsamda projelerin öncelikli olarak yurt içi geliştirme modeli ile gerçekleştirilmesi ve yurt içi firmaların desteklenmesi amaçlanmaktadır.

Yurt içinde yürütülen projelerde kazanılan yeteneklerin yurt dışı ülkelere de pazarlanması ve dolayısıyla ihracatımızın artırılması da hedeflediğimiz konular arasında yer almaktadır.

C. Sektörel Stratejik Amaçlar, Hedefler ve Faaliyetler

Sektörel Stratejik Amaç-1: Entegre güvenlik sistemlerinde yerli alt sistem/yazılım üretiminin çeşitlendirilerek artırılması ve bu sistemlerde yurt dışı bağımlılığın azaltılması, bütüncül ve çözüm odaklı entegre güvenlik sistemlerinin yaygınlaştırılması, bu sayede sürdürülebilirliğin sağlanması.

Sektörel Hedefler:

- 1.1 Güvenlik sistemlerinde entegrasyonu sağlayacak kural tabanlı ve analiz yetenekleri bulunan komuta kontrol yazılımlarının geliştirilmesi,
- 1.2 Sensör (elektro-optik, radar, sismik, akustik, lazer vb.) sistemlerinin alt bileşenlerle birlikte azami olarak yerli olarak üretilmesi,
- 1.3 Gelişen tehdide yönelik olarak entegre güvenlik sistemlerinde yer alacak sensör çeşitliliğinin ve yetenek kapasitesinin artırılması,
- 1.4 Kritik tesislerde ortaya çıkacak acil ihtiyaçların karşılanabilmesi maksadıyla yerli imkânlarla geliştirilen sistem ve alt sistemlere ilişkin üretim kapasitesinin artırılması.

Faaliyetler:

- a. Entegre güvenlik ihtiyaçlarına şekillendirecek şekilde, mevcut projelerdeki sistemlerin etkinlikleri değerlendirilecek, tehdit unsurları güncel olarak analiz edilecek, bu sayede sistem konfigürasyon ve üretimler için parametreler güncel olarak oluşturulacaktır.
- b. Geçmiş yıllarda yurt dışından tedarik edilen sensör sistemleri ailesi temel bileşenlere ayrılarak kendi fonksiyonlarında güncel tehditleri içerecek yeteneklere ulaştırılacaktır.
- c. Görüntü elde etmek üzere uzak, orta, yakın mesafelerde, görüntü işleme yetenekleri bulunan kamera sistemlerinin yerli ürün çeşitlilikleri artırılacak ve mevcut/planlanan projelerde kullanımlarına ağırlık verilecektir.

- d. Kritik tesis, üs bölgeleri ve hat/yol güvenliklerine yönelik sismik, pasif kızıl ötesi, lazer, akustik, milimetre dalga radarlar ve sonar sistemlerinde yerli ürünlerin üretimleri artırılacak ve projelere dâhil edilmesi sağlanacaktır.
- e. Sensör sistemlerinin entegrasyonunu ve komuta kontrolünü sağlayan yerli güvenlik çatı yazılımlarına; karar destek imkânı veren, ileri seviye görüntü ve büyük veri işlemesi yapabilen, muhtemel riskleri ortaya koyabilen ve analiz fonksiyonlarına sahip yeni yetenekler kazandırılacaktır.
- f. Sualtı akustiği konusunda yerli üretim ve çözümler oluşturulacak, güvenlik sistemlerine entegrasyonları sağlanacaktır.
- g. Farklı üreticilerden tedarik edilecek sensör sistemlerinin entegrasyonunu sağlayacak yazılımsal ve donanımsal uyumlama alt yapıları oluşturulacak, bu ürünlerdeki veri bağlarında standart usuller geliştirilecektir.
- h. İnsansız kara, hava ve deniz sistemlerinden kaynaklanacak tehditlere yönelik radar, algılama ve önleme sistemlerinin güvenlik alanlarında çatı yazılımlara entegrasyonu sağlanacaktır.
- i. Entegre tesis güvenlik sistemlerdeki yeni geliştirilecek sensör ve yazılımlar ile kritik tesisler, hudut hatları, boğazlar, kışla ve garnizonlar, petrol ve doğalgaz boru hatları güvenliğine yönelik yeni projeler planlanacaktır.
- j. Sensör sistemlerinin bakım ve idamesine yönelik entegre lojistik destek çözümleri oluşturulacak ve sistemlerin çalışma performansı kararlı ve sürdürülebilir bir şekilde arttırılacaktır,

Sektörel Stratejik Amaç-2: Millî olarak geliştirilen entegre tesis güvenlik projelerinin ve bu projelerdeki sistemlerin/teknolojilerin uluslararası pazarda rekabet edebilmesi.

Sektörel Hedefler:

- 2.1 Kritik tesisler, hudut ve bölgesel güvenlik ihtiyaçlarına yönelik yeni teknolojilere sahip sensör ve yazılımlar geliştirilmesi ve ürün çeşitliğinin artırılması,
- 2.2 Yetenek aktarımının kısıtlanması durumu dikkate alınarak geliştirilen sistemlerin ihraç modellerinin tasarlanması ve üretilmesi,
- 2.3 Güvenlik sistemlerine yönelik geliştirilen çözüm paketlerinin uluslararası iş birliği ile uluslararası pazarda desteklenmesi.

Faaliyetler:

- a. Gelişen tehdit yelpazesi dikkate alınarak radar, sismik, akustik, fiber-optik, su altı, lazer, elektro-optik vb. ürün çeşitliliği geliştirilecek, projelerimize dahil edilecek ve bu kapsamda firmalar teşvik edilecektir.
- b. Boru hatları, sınır güvenliği, büyük tesislere yönelik dağıtık yapıdaki büyük ölçekli entegre tesis güvenlik sistemlerinde ürün çeşitliliği sağlanacak, oluşturulan büyük projelerin dost ve müttefik ülkelere tanıtım ve ihracına yönelik faaliyetler desteklenecektir.

15.3. EL YAPIMI PATLAYICILARLA MÜCADELE SİSTEMLERİ

A. Mevcut Durum ve Genel Değerlendirme



Araç Tipi Karıştırıcı Sistem

El Yapımı Patlayıcılar (EYP); düşük maliyetli olması, terör örgütleri için düşük risk taşıması, kolay temin edilebilen malzemelerden yapılabilmesi, basit olarak hazırlanması, teknolojinin etkin kullanımına açık olması, toplum üzerinde infial oluşturabilmesi ve psikolojik/sosyolojik/ekonomik etkileri sebebiyle ülkemize yönelik en önemli asimetrik tehditlerden birisi olmuştur.

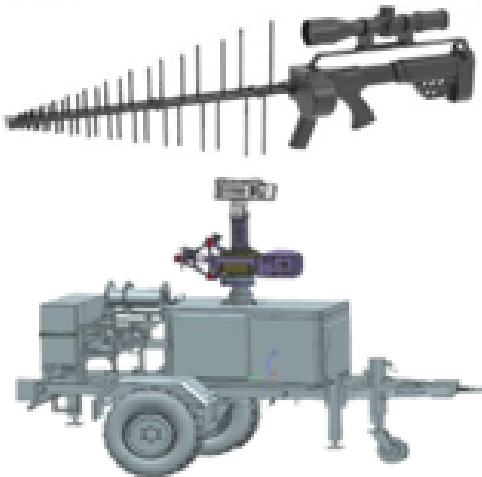
2006 yılından itibaren EYP ile mücadeleye yönelik olarak önleme sistemleri (sırt tipi, araç tipi (münferit araç ve konvoy koruma), portatif karıştırıcı, reaktif karıştırıcı vb.) ağırlıklı olmak üzere EYP tespit, imha/

etkisiz hale getirme, tahmin etme/istihbarat sistemleri SSB tarafından farklı kullanıcı makamlar için tedarik edilmektedir.

Özellikle karıştırıcı sistemlerin ve zırhlı araçların 2006 yılından itibaren envantere girişiyle 2008-2009 döneminde patlama sayılarında bir azalma gerçekleşmiş ancak terör unsurlarının tehdit yapısını değiştirmesi sebebiyle 2010-2016 döneminde patlama sayıları tekrar artış eğilimine geçmiştir.

Buna önlem olarak daha etkin tarama teknolojilerine sahip (sayısal tabanlı) karıştırıcı sistemler (önleme), zırhlı araçlar (korunma), EYP/mayın dedektörleri (tespit) ve EYP müdahale ekipman/robotları (imha/etkisiz hâle getirme) geliştirilmiş ve kullanıcı envanterine teslim edilmiştir. Dünyadaki muadilleri ile yarışabilecek teknik yeteneklere sahip söz konusu sistemlerin yaygınlaşmasıyla ve EYP'ye yönelik istihbaratın da

güçlenmesiyle EYP olaylarında son yıllarda büyük bir azalma olmuştur.



Mini/Mikro İHA Önleme Sistemleri

Meskûn ve kırsal mahalde tuzaklamalarla istediği sonucu elde edemeyen terör örgütleri, mini/mikro insansız hava araçlarına (Drone) yüklü EYP saldırıları düzenlemeye başlamıştır. Bu tehdide karşı drone karıştırıcılar, drone yön tespit almaçları, dağıtık/entegre drone tespit ve önleme sistemleri, drone tespit radarları ivedilikle üretilerek güvenlik güçlerinin kullanımına sunulmuştur.



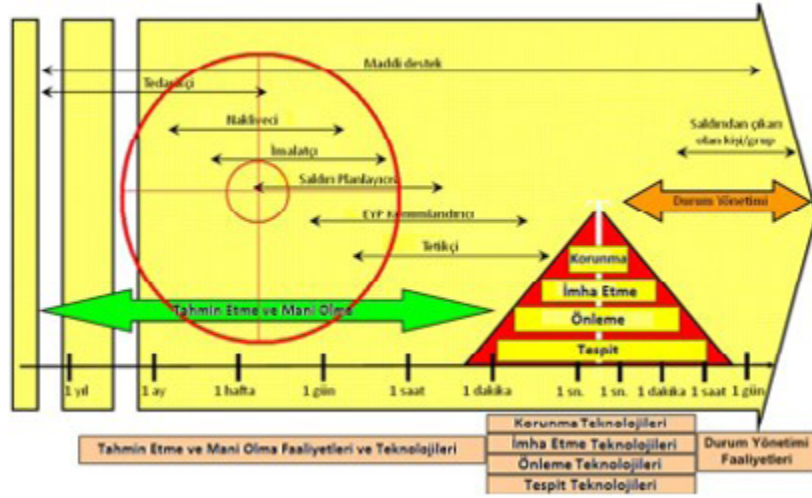
Sırt Tipi Karıştırıcı Sistem

Diğer taraftan; teknolojinin değişimi ile gelişen EYP tehdidine yönelik olarak da; metal mayın dedektörleri ağırlıklı olmak üzere, EYP tespit robotları, EYP tespit araçları ve farklı teknolojilerde EYP tespit sistemleri geliştirilmekte ve tedarik edilmektedir.



Mayın/EYP Tespit ve İmha Sistemleri

Benzer şekilde, imha etme ve etkisiz hâle getirme projelerinde robota ve zırhlı araca entegre sistemler tedarik edilmektedir.



EYP Olay Zinciri

Yukarıda yer alan EYP olay zinciri incelendiğinde EYP ile mücadelede korunma, önleme, tespit ve imha etme teknolojilerinin olası patlamanın 1 saat öncesi ve sonrasında işe yaradığı ancak EYP'nin tuzaklanmadan önce 1 senelik bir planlama sürecinin (planlama, malzeme tedariki, imalat, nakliye) bulunduğu görülmektedir. EYP olaylarını, EYP tuzaklanmadan engellemek ve EYP şebekesini çöktürmek için tahmin etme ve istihbarat teknolojilerine önem verilmesinin kıymetli olduğu değerlendirilmektedir.

Alınan önlemlere rağmen gelecekte EYP tehdidinin önemini koruyacağı, asimetrik tehdit olması nedeniyle terör örgütleri tarafında cazibesini kaybetmeyeceği, farklı yollar denenerek güvenlik güçlerinin elindeki sistemleri bertaraf etme çabasının süreceği kıymetlendirilmekte olup, söz konusu tehdidin önlenmesini teminen, gelecek dönemde EYP ile mücadelede proaktif yaklaşımla yeni teknolojilerin geliştirilmesi hedeflenmektedir.

B. Sektör Derinliğinin Artırılması ve Sürdürülebilirliğin Sağlanması

EYP ile mücadelede geçmişte tedarik edilen yabancı menşeli ürünlerin kullanımı esnasında çeşitli sıkıntılar yaşandığından (ihtiyacı tam karşılayamaması, ülkemiz arazi ve çevre koşullarına uygun olmaması, onarım sorunları vb.) savunma sanayii firmalarımızla yerli çözümler geliştirmek elzem olmuştur.

Bu çerçevede son yıllarda EYP ile mücadelede tedarik edilen önleme sistemlerinin (Sırt, Araç, Çanta, Portatif Karıştırıcı, Dronesavar) ve tespit sistemlerinin (Metal Mayın Dedektörü, Araca/Robota Entegre EYP Tespit Sistemleri) tamamı yerli firmalarca üretilmiştir. Alt sistem seviyesinde karıştırıcı güç yükselteç modülleri ve Li-Ion batarya üretiminde yurt içi kabiliyet kazanılmıştır. Karıştırma uygulamalarına yönelik güç yükselteçlerinin içinde yer alacak transistörlerin yerileştirme çalışmaları devam etmekte olup, seri üretim aşamasına geçilmesi planlanmaktadır. Li-Ion bataryalarda ise hücrelerin yurt içi imkânlarla üretimine yönelik seri üretim altyapısı kurulmuştur.

Ayrıca, tespit sistemleri kapsamında TÜBİTAK BİLGEM'in metal mayın dedektörü üretim kabiliyetinin sanayiye aktarılması amacıyla yürütülen teknoloji transfer çalışmaları tamamlanmıştır. Yerli imkânlarla üretilen EYP tespit aracı ve robotlarında da TÜBİTAK BİLGEM'in teknolojik kabiliyetlerinden faydalanılmaktadır.

Bununla birlikte farklı teknolojilerle EYP tespiti, imhası ve etkisiz hale getirilmesi sistemlerine yönelik yerli imkânlarla geliştirme/tedarik faaliyetleri devam etmektedir. Farklı tespit teknolojilerine yönelik Ar-Ge ve teknoloji kazanım projeleri (Kütle ve molekül tespit teknolojileri, elektro-optik, lazer ve elektromanyetik spektrumun farklı bantlarında çalışan teknolojiler) üniversiteler, araştırma merkezleri ve Ar-Ge alanına yatırım yapan KOBİ firmalarıyla yürütülmektedir. Önümüzdeki süreçte Ar-Ge projelerine ağırlık verilerek Ar-Ge çıktılarının sahada münferiden veya mevcut sistemlerle hibrit yapıda kullanılabilmesine odaklanılacaktır.

C. Sektörel Stratejik Amaçlar, Hedefler ve Faaliyetler

Sektörel Stratejik Amaç-1: EYP ile mücadelede yeni nesil teknolojilerin geliştirilmesi.

Sektörel Hedef: EYP ile mücadele teknolojilerine yönelik Ar-Ge faaliyetlerine ağırlık verilmesi.

Faaliyetler:

- EYP ile mücadele teknolojilerine (özellikle tespit, imha) yönelik yeni Ar-Ge projeleri başlatılacaktır.
- EYP ile mücadele teknolojilerine yönelik yürütülmekte olan mevcut Ar-Ge projelerinin çıktılarının ürüne dönüştürülmesi için paydaşlarla koordinasyon sağlanacaktır.
- Sektör veri tabanı güncellenecektir.
- Yeni nesil teknolojiler konusunda Bilgi İstek Dokümanı (BİD), fizibilite etüdü vb. çalışmalar gerçekleştirilerek sektörün imkân ve kabiliyetleri tespit edilecektir.

Sektörel Stratejik Amaç-2: EYP ile mücadele sistemi geliştirme ve tedarik projelerinin etkinliğinin artırılması.

Sektörel Hedefler:

- 2.1 Yurt dışından tedarik edilen ve ihraç lisansına tabi olan sistemlerin yerlileştirilmesi,
- 2.2 Maliyet etkin üretim yapılması ve ihracat potansiyelinin artırılması,
- 2.3 Farklı kullanıcı ihtiyaçlarının teknik gereksinimler ve proje yönetimi özelinde standardizasyonunun sağlanması ile ilâve yatırım ve tasarım maliyetlerinin önüne geçilmesi.

Faaliyetler:

- a. EYP tespit ve imha sistemlerine ilişkin ihraç lisansına sahip sistem ve bileşenler (Örn. Yüksek Güçlü Mikrodalga (HPM)) yerlileştirilme faaliyetlerine başlanacaktır.
- b. Yerli üretimde maliyet etkinliği ve teknolojik olgunluğu yakalamış sistemlerin (karıştırıcılar, metal mayın dedektörleri, EYP tespit ve imha robotları vb.) ihracatına yönelik faaliyetler desteklenecektir.
- c. Benzer ürünlere yönelik program yönetimi prensibi çerçevesinde tedariklerin yürütülmesi ve farklı kullanıcılara ait ihtiyaçların uygun durumlarda bir arada ele alınması sağlanacaktır.

Sektörel Stratejik Amaç-3: EYP ile mücadele faaliyetlerinde paydaşların farkındalığının ve kurum/ kuruluşlar arası koordinasyonun artırılması.

Sektörel Hedefler:

- 3.1 TSK, İçişleri Bakanlığı bağlıları vb. paydaşlar nezdinde bulunan verilerin (EYP olaylarına ilişkin istatistiki veriler vb.) kurumlar arası paylaşarak EYP ile mücadele konusunda farkındalığın artırılması.
- 3.2 Ana/alt yüklenici, yan sanayi, araştırma kuruluşları ve üniversiteler arasında bilgi paylaşımı ve koordinasyon sağlanması, ikili veya çoklu iş birliğinin artırılması.

Faaliyetler:

- a. EYP ile mücadele kapsamında gerçekleştirilen kurumlar arası faaliyetlere katılım sağlanacaktır.
- b. EYP ile mücadele alanında NATO çalışma gruplarına, uluslararası kuruluşların düzenlediği faaliyetlere ve uluslararası savunma ve güvenlik fuarlarına paydaşlarla katılım sağlanacaktır.
- c. EYP ile mücadele faaliyetleri kapsamında paydaşlarla saha ziyaretleri düzenlenecektir.
- d. SSB koordinesinde geniş katılımlı bir EYP ile mücadele çalıştay/konferansı/semineri düzenlenecektir.

15.4. ARAÇ KORUYUCU ZIRHLAR

A. Mevcut Durum ve Genel Değerlendirme

Beka kabiliyeti, ana muharebe tanklarının görevlerini başarıyla ifa etmesini sağlayan muharebe sahası ana fonksiyon alanlarının başında yer almaktadır. Günümüz muharebe ortamında tanklar, tanksavarlardan kinetik enerjili yüksek kalibreli mühimmatlara kadar çok çeşitli ve etkili tehditlere maruz kalmaktadır. Mevcut durum itibarıyla bu tehditlere karşı gereken korumayı oluşturan temel zırh sistemleri ise çelik zırhlar, alüminyum zırhlar, kompozit zırhlar ve reaktif zırhlardır.

Ana muharebe tanklarının zırh koruması üst seviye teknoloji gerektiren ve her ülkenin bu yeteneği kendi bünyesinde görmek istediği stratejik öneme sahip başlıklar arasında yer almaktadır. Bu doğrultuda, ordumuzun zırhlı muharebe araçlarında kompozit ve reaktif zırhların tasarımı, geliştirilmesi, balistik testlere yönelik zırh prototiplerinin üretimi, montajı ve testlerinin gerçekleştirilmesi amacıyla, ALTAY Dönem-I Projesi kapsamında Balistik Koruma Merkezi (BKM), ROKETSAN Elmadağ Tesisleri'nde 2009 yılında kurulmuştur. Günümüz itibarıyla, BKM eşine az sayıda ülkede rastlanan ana muharebe tankı dâhil zırh tasarım, geliştirme, üretim ve test yeteneklerini haiz bir kuruluş konumunda yer almaktadır. Ayrıca, balistik koruma çerçevesinde yapılan akademik ve kurumsal araştırmalara yön vermektedir.

ROKETSAN BKM tarafından, KKK.lığı envanterinde yer alan Leopard 2A4 ve M60T tankları ile milli tankımız ALTAY pasif ve reaktif zırhlar ile teçhiz edilmiştir.



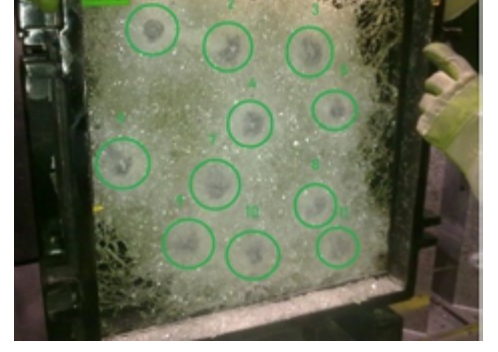
Zırhlandırılmış Leopard 2A4



Miilux Oy Zırh Çeliği

Zırh Sistemlerinin temel unsuru arasında yer alan zırh çeliği, yakın tarihe kadar yurt dışından karşılanmakta iken 2019 yılından itibaren, OYAK Grup tarafından yapılan girişimler sonrasında, Manisa OSB'de MIILUX Yüksek Mukavemetli Çelik Üretim A.Ş. tarafından karşılanmaya başlamıştır. Geline aşamada, stratejik öneme sahip ısıt işlem görmüş yüksek mukavemetli çeliklerin temini noktasında yurt dışı bağımlılığı önemli ölçüde azalmış olup, farklı özelliklerde ve belirli kalınlıklarda zırh çeliği imali ülkemiz sanayii tarafından yapılmaktadır.

Hafif zırhlı araçların zırh korumasına ilişkin uluslararası standartlarda özgün zırh sistemi çözümleri sunulabilmektedir. Bu alanda, CES, NUROL Teknoloji, SECANT, Garanti Giyim başta olmak üzere çok sayıda firmamız faaliyet göstermekte olup sektörel derinlik sağlanmıştır. Ayrıca, hafif zırhlı araçlarda kullanılan balistik korumalı camların STANAG 4569 Seviye-3'e kadar yerleştirme faaliyetleri ADA CAM ve CEVŞEN firmaları eliyle tamamlanmıştır.



Balistik Korumalı Cam

Öte yandan, zırh koruma sistemlerinde ihtiyaç duyulan diğer malzemelerin başında seramikler gelmektedir. Pek çok tehdide karşı



Seramik Zırh Plakaları

platformun beka yeteneğini daha da güçlendiren seramik tabanlı zırh sistemleri, hafif zırhlı araçlardan ana muharebe tanklarına kadar tüm kara araçları platformlarında kullanılabilmektedir.

Ana muharebe tanklarımızda kullanılan seramik tabanlı zırh sistemleri özelinde ham maddelerinin ülke içinde üretimi ve işlenmesi sonrasında yarı mamul hale getirilmesi noktasında kapsamlı çalışmalar yürütülmektedir. Bu doğrultuda ısıtma işlemi gerektiren seramik çeşitleri de dâhil olmak üzere tank zırh sistemleri içerisinde kullanılacak bütün seramiklerin yurt içinde yerli ve milli olarak üretilmesi hedeflenmiştir.

B. Sektör Derinliğinin Artırılması ve Sürdürülebilirliğin Sağlanması

Zırh bileşenleri arasında kullanılan, yurt dışı seramik temelli malzemelerin yurt içi imkânlarla üretim kabiliyetinin oluşturulması ve uzun vadede bu yeteneklerin birden çok firmaya kazandırılması hedeflenmektedir. Bununla birlikte, ihtiyaç duyulan her kalınlıktaki zırh çeliklerinin tasarım ve üretim yeteneğinin yerli yükleniciler eliyle kazandırılması ve yerli zırh çözümlerinin başta ALTAY Tankı olmak üzere tüm kara araçlarına entegre edilmesi de hedeflenmektedir.

Seramik ham madde üretimine ilişkin, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı ve SSB iş birliği ile ETİ Maden ve SSTEK şirketlerinin ortaklığında Bandırma Bor Karbür üretim Tesisi Eti Maden İşletmesi Genel Müdürlüğü'nün Bandırmadaki yerleşkesinde kurulmuş ve 2023 yılı itibarıyla tesis faaliyetlerine başlamıştır. Dünya bor rezervlerinin %73'üne sahip olduğumuz elmas ve kübik bordan sonra dünyanın en sert 3. maddesi olan bor karbürün zırhlı araçlarımızın koruma sistemlerinde kullanıma alınmasına yönelik çalışmalar yürütülmektedir.

Ayrıca, ROKETSAN BKM tarafından geliştirilen seramik ham maddesinin işleme yeteneğinin üretim miktarlarının artırılması adına Kayseri İleri Malzemeler firmasına kazandırılması ve böylelikle sektörel derinlik oluşturulması gayesiyle çalışmalar yürütülmektedir. Bununla birlikte, yerli imkânlarla geliştirilen aktif koruma sistemlerinin yetenekleri göz önüne alınarak araçların hareket kabiliyetinin artırılması amacı doğrultusunda, yenilikçi zırh sistemlerinin araçlara entegrasyonunun yapılması hedeflenmektedir.

C. Sektörel Stratejik Amaçlar, Hedefler ve Faaliyetler

Sektörel Stratejik Amaç-1: Kara araçlarının zırhlandırmasında kullanılan kritik koruma bileşenlerinin tamamında yurt dışı bağımlılığın ortadan kaldırılması.

Sektörel Hedefler:

- 1.1 Zırh çeliğinde bütün kalınlıklarda ve yeterli evsafa ürünlerin üretilmesi,
- 1.2 Yurt dışından tedarik edilen zırh seramiği ham maddelerinin yurt içi imkânlarla üretilmesi.

Faaliyetler:

- a. İhtiyaç olan kalınlıklardaki zırh çelikleri, ALTAY Tankı başta olmak üzere diğer kara araçları platformuna entegre edilerek kalifiye edilecektir.
- b. Üstün özelliğe sahip zırh seramiklerinin işleme yeteneğinin farklı firmalara kazandırılması, üretim kapasitesinin artırılması ve birim maliyetlerin düşürülmesi sağlanacaktır.
- c. Seramik ham maddesi olarak kullanılan tozun yurt içinde imal edilmesi sağlanacaktır.

Sektörel Stratejik Amaç-2: Kara araçlarının beka kabiliyetinin geleceğin muharebe koşullarına uygun olarak geliştirilmesi.

Sektörel Hedef: Aktif koruma sistemi ile balistik zırh korumasının birlikte ele alınması suretiyle hibrit koruma konsepti oluşturulması.

Faaliyetler:

- a. ALTAY Seri Üretim Projesi kapsamında, Ana Yüklenici BMC, zırh sistemi Alt Yüklenicisi ROKETSAN ve aktif koruma sistemi Alt Yüklenicisi ASELSAN personelinin katılımıyla hibrit koruma konsept belirleme çalışmaları kapsamında çalışma grupları oluşturulacaktır.
- b. Hibrit koruma çalışma gruplarında uluslararası kabul görecektir standart belirleme çalışmaları yürütülecektir.
- c. Hibrit koruma sistemine yönelik test ve doğrulama alt yapısı oluşturulacaktır. Hibrit koruma konsept yaklaşımı ALTAY T3 platformunda uygulanacaktır.

Sektörel Stratejik Amaç-3: Üstün özelliğe sahip zırh bileşenlerinin kullanıcı ihtiyaçları ve ihracat potansiyeli doğrultusunda üretim kapasitesinin artırılması.

Sektörel Hedefler:

- 3.1 Kara platformlarında kullanılan zırh bileşenleri arasında yer alan reaktif zırh sistemlerinde kullanılan patlayıcı bileşenlerin üretim kapasitesinin artırılması,
- 3.2 Oksitli ve oksitsiz zırh seramiği hammaddesinin yarı mamule dönüştürülmesi prosesinin alternatif firmalar eliyle seri üretime uygun hale getirilmesi.

Faaliyetler:

- a. Öncelikle, envanterimizde yer alan tank platformlarındaki reaktif zırhlarda kullanılan HMX ve RDX patlayıcılarının seri üretim hızının artırılması maksadıyla alternatif üretim yöntemleri üzerinde çalışmalar yürütülecektir.
- b. ALTAY Seri Üretim Projesi kapsamında, Kayseri İleri Malzemeler firması tarafından üstün özellikli seramiklerinin yarı mamule dönüştürülmesi maksadıyla makine-teçhizat kurulum ve işletim çalışmalarına devam edilecektir.



2024 - 2028 SAVUNMA SANAYİİ SEKTÖREL STRATEJİ DOKÜMANI

