

TÜRK DEVLETLERİ TEŞKİLATINDA ASKERİ UZAY: MÜŞTEREK KAPASİTE VE GELECEĞİN HAREKÂT ALANI

**Zeynep ERBAŞ/Askeri Tarihçi
Alternatif Araştırmalar Merkezi**

Yirmi birinci yüzyılda uzay ortamı, yalnızca bilimsel araştırmaların ve haberleşme faaliyetlerinin gerçekleştirildiği teknik bir faaliyet sahası olmaktan çıkarak devletlerin millî güvenlik, askerî harekât, stratejik caydırıcılık, istihbarat, erken ihbar, hassas güdüm ve komuta-kontrol yeteneklerini doğrudan etkileyen müstakil bir harekât alanına dönüşmüştür. Uydu sistemlerine yönelik bağımlılığın artması, uzay tabanlı keşif-gözetleme ve seyrüsefer kapasitesinin müşterek harekâtın temel unsurlarından biri hâline gelmesi ve büyük güçlerin uzay ortamında karşı-kabiliyetler geliştirmesi askerî uzay alanını jeopolitik rekabetin öncelikli sahalarından biri durumuna getirmiştir.

Bu çalışma, askerî uzayın tarihsel gelişimini, günümüzdeki jeostratejik önemini, Dünya-Ay sistemi içerisindeki Lagrange noktalarının stratejik değerini, Ay ve Mars görevlerinin geleceğin uzay lojistiği açısından taşıdığı önemi, uzay kaynaklarının kullanımı ve asteroit madenciliğinin güvenlik boyutlarını incelemektedir. Bununla birlikte Amerika Birleşik Devletleri, Çin Halk Cumhuriyeti, Rusya Federasyonu, İsrail, Almanya, Güney Kore, NASA ve Avrupa Uzay Ajansı gibi başlıca uzay aktörlerinin kurumsal ve teknolojik kapasiteleri değerlendirilmektedir. Temel inceleme alanını ise Türk Devletleri Teşkilatı oluşturmaktadır. Türkiye, Azerbaycan, Kazakistan, Kırgızistan ve Özbekistan başta olmak üzere Türk devletlerinin ulusal uzay kapasiteleri incelenmekte; Kazakistan'ın fırlatma altyapısı, Türkiye'nin uydu geliştirme ve sistem mühendisliği kapasitesi, Azerbaycan'ın uydu işletmeciliği, Özbekistan'ın uzaktan algılama ve uzay uygulamaları alanındaki faaliyetleri ve diğer üye devletlerin insan kaynağı ile teknik potansiyellerinin müşterek bir kapasiteye dönüştürülmesi değerlendirilmektedir.

Çalışmada ayrıca TDT'nin 2021 yılında başlattığı uzay alanındaki kurumsal iş birliği, Uzay Ajansları ve İlgili Makamlar Toplantıları, ortak küp uydu projesi, uydu verilerinin ortak kullanımı, kapasite geliştirme faaliyetleri ve müşterek uzay durumsal farkındalığı bakımından incelenmektedir. Sonuç bölümünde ise TDT'nin mevcut sivil uzay iş birliğini aşamalı olarak müşterek uzay güvenliği kapasitesine dönüştürmesine yönelik uzay politikaları taslağı önerilmektedir.

GİRİŞ

Yirmi birinci yüzyıl güvenlik ortamı, kara, deniz, hava ve siber alanlara ilave olarak uzay ortamının da askerî harekâtın asli unsurlarından biri hâline gelmesine neden olmuştur. Modern harp sistemlerinin önemli bölümü, doğrudan veya dolaylı olarak uzay tabanlı altyapılara bağımlı hâle gelmiştir. Uydu haberleşmesi, küresel seyrüsefer ve zamanlama, elektro-optik ve radar görüntüleme, füze ikaz sistemleri, meteorolojik veri, komuta-kontrol ve istihbarat faaliyetleri uzay tabanlı sistemler üzerinden desteklenmektedir. Bu nedenle uzay ortamında meydana gelecek bir kapasite kaybı yalnızca uzay sistemlerini değil, kara, deniz, hava ve siber harekâtın tamamını etkileyebilecek sonuçlar doğurmaktadır.

Amerika Birleşik Devletleri Uzay Kuvvetleri'nin kuruluş gerekçesi de bu dönüşümü açık biçimde ortaya koymaktadır. ABD Uzay Kuvvetleri 20 Aralık 2019 tarihinde müstakil bir kuvvet olarak teşkil edilmiş ve uzayın millî güvenlik bakımından kritik hâle gelmesi ile uzaydaki stratejik rakiplerin oluşturduğu tehdidin artması kuruluşun temel gerekçeleri

arasında gösterilmiştir. ABD Uzay Komutanlığı ise askerî uzay gücünü çok alanlı küresel harekâta entegre etmek, caydırıcılığı sağlamak ve tehditlere karşı koymakla görevlendirilmektedir.

Askerî uzayın temelleri Soğuk Savaş döneminde atılmıştır. 1957 yılında Sovyetler Birliği tarafından Sputnik-1'in yörüngeye yerleştirilmesi, uzayın askerî ve stratejik öneminin görünür hâle geldiği temel dönüm noktalarından biri olmuştur. Müteakip dönemde ABD ve Sovyetler Birliği tarafından geliştirilen keşif uyduları, erken ihbar sistemleri, askerî haberleşme uyduları ve seyrüsefer sistemleri, uzay ortamını doğrudan askerî harekâtın destek unsuru hâline getirmiştir. 1991 Körfez Harekâtı ise uzay tabanlı keşif, konumlama, haberleşme ve hedefleme kapasitesinin müşterek harekât üzerindeki etkisini açık biçimde göstermiştir. ABD Uzay Kuvvetlerinin kendi tarih anlatımında da 1982'de Space Command'ın kuruluşu ve Körfez Savaşı'nda uzay sistemlerinin operasyonel kullanımının kurumsal dönüşümün önemli aşamaları olduğu belirtilmektedir.

Günümüzde askerî uzay kavramı yalnızca uyduların işletilmesini ifade etmemektedir. Uzay ortamının korunması, uzay durumsal farkındalığı, karşı-uydu faaliyetleri, yörünge manevrası, uzay lojistiği, fırlatma kapasitesi, uzay tabanlı erken ihbar, yeniden kullanılabilir uzay araçları, robotik sistemler ve derin uzay faaliyetleri askerî uzay kapasitesinin kapsamına girmektedir. Bu dönüşüm sonucunda uzay, diğer harekât alanlarının kapasitesini artıran bir kuvvet çarpanı olmanın yanında, doğrudan rekabet ve kriz yönetimi sahası hâline gelmiştir.

Bir devletin kara, deniz ve hava kuvvetlerinin etkinliği söz konusu kuvvetlerin bilgiye erişim, haberleşme, konumlama ve hedefleme kapasitesiyle doğrudan bağlantılıdır. Uzay tabanlı sistemlere bağımlı askerî kuvvetlerin uzay kapasitesinden mahrum bırakılması hâlinde harekât temposunun yavaşlaması, hedefleme doğruluğunun azalması, komuta-kontrol sürekliliğinin bozulması ve istihbarat çevriminin kesintiye uğraması mümkün hâle gelmektedir. Bu nedenle uzay hâkimiyeti veya en azından uzayda görev yapabilme serbestisinin korunması, stratejik caydırıcılığın yeni unsurlarından biri hâline gelmiştir.

1. Uzayın Jeostratejik Değerinin Artması

Uzayın jeopolitik öneminin artmasının temel nedeni, uzay tabanlı sistemlerin dünya üzerindeki askerî ve ekonomik faaliyetlerin tamamına nüfuz etmiş olmasıdır. Bir uydunun fiziksel olarak çatışma bölgesinin dışında bulunması, söz konusu sistemin çatışmanın dışında olduğu anlamına gelmemektedir. Uydu sistemleri, çok geniş coğrafi alanlarda aynı anda bilgi ve hizmet sağlayabilmeleri nedeniyle stratejik değer taşımaktadır.

Askerî keşif uyduları, hedef tespiti ve teşhisi ile istihbarat üretiminde kullanılmaktadır. Sentetik Açıklıklı Radar sistemleri gece ve gündüz, bulutluluk gibi meteorolojik şartlardan büyük ölçüde bağımsız görüntüleme sağlayabilmektedir. Elektro-optik sistemler yüksek çözünürlüklü görüntü üretmekte ve bu görüntüler istihbarat çevriminin farklı safhalarında kullanılmaktadır. Haberleşme uyduları ise kuvvet unsurları arasındaki bilgi akışının sürdürülmesine katkı sağlamaktadır.

Küresel seyrüsefer sistemleri de askerî harekât bakımından kritik durumdadır. Hassas güdümlü mühimmat, insansız sistemler, hava araçları, deniz platformları ve kara birlikleri yüksek doğruluklu konum ve zaman bilgisine ihtiyaç duymaktadır. Dolayısıyla GPS, Galileo, BeiDou ve GLONASS gibi sistemler yalnızca sivil ulaşım sistemleri olarak değerlendirilmemektedir.

Uzayın jeostratejik değerini artıran diğer unsur, uzay sistemlerinin karşı-kabiliyetlere açık olmasıdır. Karşı-uydu silahları, elektronik karıştırma, siber saldırılar, lazer tabanlı sistemler ve yörüngede faaliyet gösteren manevra kabiliyetli sistemler, uzay varlıklarının görev etkinliğini azaltabilecek araçlar arasında bulunmaktadır. Bu nedenle askerî uzay stratejisinin yalnızca uydu üretimi ve fırlatılması üzerine kurulması yeterli görülmemektedir. Uzay varlıklarının korunması, yedeklilik, dağıtık mimari, hızlı yeniden konuşlandırma ve uzay durumsal farkındalığı birlikte değerlendirilmek durumundadır.

2. Lagrange Noktaları ve Uzay Lojistiği

Dünya-Ay ve Güneş-Dünya sistemlerindeki Lagrange noktaları, geleceğin uzay lojistiği ve derin uzay operasyonları açısından kritik öneme sahiptir. Bu bölgeler, iki büyük gök cisminin kütleçekim dengesi sayesinde üçüncü bir cismin çok düşük enerji maliyetiyle konumlanabildiği sahalardır. Örneğin; L1 ve L2 noktaları haberleşme, gözlem, bilimsel araştırma ve lojistik faaliyetler için büyük avantaj sağlamaktadır. Buna rağmen, mevcut noktaların uzayda mutlak hâkimiyet sağlayan sabit üsler olarak düşünülmesi bilimsel açıdan doğru görülmemektedir. Dinamik yörünge mekaniği gereği bu bölgelerdeki araçların konumlarını koruyabilmek için düzenli olarak manevra yapması zorunludur.

L4 ve L5 noktaları ise farklı bir stratejik değere sahiptir. İlgili sistemde yaklaşık 60 derecelik açıyla yer alan bu noktalar, üçgenleme geometrisi sayesinde dinamik olarak çok daha istikrarlıdır. Bu durum uzun süreli gözlem platformları, bilimsel tesisler ve olası yakıt depoları için teorik bir üstünlük sağlamaktadır. Askerî açıdan bakıldığında Lagrange noktalarının asıl anlamı, bizzat bir silah mevziisi olmalarından ziyade gelecekte Dünya-Ay-Mars hattında kurulacak lojistik ve haberleşme ağlarının ana düğüm noktaları hâline gelme ihtimalidir. Bu bağlamda, askeri coğrafya terminolojisindeki yüksek arazi kavramı uzay düzleminde bu noktalar için geçerlilik kazanmaktadır. Bu hatlar üzerinde kontrol kurabilen aktörler, derin uzay hatlarındaki veri akışını ve ikmal yollarını domine etme potansiyeline sahip olacaktır.

Bununla birlikte, bu bölgelerin erken ihbar ve füze savunma mimarilerindeki rolü de göz ardı edilmemelidir. Özellikle L1 ve L2 noktaları, Dünya'nın karanlık yüzünü veya derin uzaydan gelebilecek stratejik tehditleri kesintisiz gözetleyebilen ideal birer uzay karakolu konumundadır. Bu nedenle TDT gibi henüz derin uzay alanında kapasite inşası aşamasında olan aktörlerin kısa vadede bu noktalara askerî üs kurma hayalleri kurması yerine yörünge mekaniği, derin uzay haberleşmesi, otonom navigasyon ve robotik sistem teknolojilerine yatırım yapması çok daha rasyonel ve gerçekçi bir yaklaşım olacaktır.

3. Ay'ın Stratejik Önemi ve Uzay Lojistiği

Ay, Dünya'ya yakınlığı ve düşük kaçış hızı nedeniyle geleceğin derin uzay faaliyetleri açısından önemli bir lojistik basamak olarak değerlendirilmektedir. Ay yüzeyinde özellikle kutup bölgelerinde su buzu bulunduğu ilişkin güçlü bilimsel kanıtlar bulunmaktadır. Suyun hidrojen ve oksijene ayrıştırılabilmesi, gelecekte yerinde kaynak kullanımının temel unsurlarından birini oluşturabilecektir. Bu husus askerî uzay açısından önem taşımaktadır. Dünya'nın yerçekimi kuyusundan her kilogram yakıtın yörüngeye taşınması yüksek enerji ve maliyet gerektirmektedir. Ay'da elde edilen suyun işlenmesi ve hidrojen-oksijen yakıtının üretilmesi teknik olarak uygulanabilir hâle getirildiğinde, Ay kaynaklarının Dünya-Ay sistemindeki lojistik maliyetleri azaltması mümkün olabilecektir.

Bu nedenle Ay'ın gelecekte yalnızca bilimsel araştırma sahası olarak değerlendirilmesi yeterli olmayacaktır. Ay yüzeyinde kaynak çıkarma, enerji üretimi, haberleşme, robotik operasyon, yüzey hareketliliği ve lojistik destek kapasitesinin geliştirilmesi, derin uzay faaliyetlerinin sürdürülebilirliği bakımından kritik hâle gelebilecektir. Bununla birlikte Ay kaynaklarının bugün itibarıyla operasyonel yakıt ikmal istasyonları olarak kullanılabildiği yönünde bir değerlendirme yapmak erken olacaktır. Bu kapasitenin gerçekleştirilmesi için maden çıkarma, suyun ayrıştırılması, kriyojenik depolama, enerji üretimi, yüzey lojistiği ve yakıt transferi dâhil olmak üzere çok sayıda teknik problemin çözülmesi gerekmektedir.

ABD'nin Artemis Programı ve Çin-Rusya ortaklığındaki Uluslararası Ay Araştırma İstasyonu girişimi, Ay'ın uzun süreli bilimsel ve teknolojik faaliyetlerin gerçekleştirilebileceği bir hedef olarak değerlendirilmekte olduğunu göstermektedir. Çin ve Rusya 2021 yılında ILRS konusunda iş birliği mutabakatı imzalamış ve Ay yüzeyi ve/veya Ay yörüngesinde uzun süreli otonom faaliyet gerçekleştirebilecek bir araştırma istasyonu geliştirme hedefini ortaya koymuştur. Türkiye açısından da Ay faaliyetleri yalnızca bilimsel değer taşımamaktadır. Türkiye Uzay Ajansının Millî Uzay Programı kapsamında Ay Araştırma Programı, derin uzayda çalışan sistemlerin geliştirilmesi, itki, haberleşme, yörünge belirleme ve kontrol gibi kritik teknolojilerin doğrulanması bakımından önemli bir teknoloji kazanım alanı olarak tanımlanmıştır. Programın güncel safhasında Ay Uzay Aracı'nın üretim, montaj ve entegrasyon faaliyetlerinin tamamlandığı ve çevresel testlere geçildiği açıklanmıştır. Dolayısıyla Ay, Türkiye ve TDT bakımından doğrudan askerî üs kurma hedefinden önce, derin uzay teknolojilerinin kazanılması, uzay lojistiği yeteneğinin geliştirilmesi, robotik sistemlerin denenmesi ve insan kaynağının yetiştirilmesi açısından değerlendirilmelidir.

4. Mars ve Derin Uzay'ın Geleceği

Mars Dünya'dan uzaklığı, atmosferinin yapısı, düşük yerçekimi ve yüzey kaynakları nedeniyle uzun vadeli insanlı ve robotik uzay faaliyetlerinin temel hedeflerinden biri durumundadır. Mars'ın yüzeyinde su buzunun bulunması, atmosferinde karbondioksitin yüksek oranda bulunması ve çeşitli mineral kaynaklarının mevcut olması gelecekteki yerel kaynak kullanımı açısından araştırılmaktadır. Mars'ın askerî açıdan kısa vadede bir harekât alanı olarak değerlendirilmesi gerçekçi değildir. Uzun vadede Mars'a yönelik ulaşım, haberleşme, enerji, yüzey hareketliliği ve yaşam destek teknolojilerinin geliştirilmesi, devletlerin teknolojik kapasitesi üzerinde belirleyici etki oluşturabilecektir.

Bu kapsamda Ay-Mars bağlantısı stratejik önem taşımaktadır. Ay'ın Dünya'ya yakınlığı, düşük yerçekimi ve kaynak potansiyeli nedeniyle Mars görevleri için teknoloji doğrulama ve lojistik destek sahası olarak kullanılması mümkündür. ESA'nın Terrae Novae yaklaşımı da Dünya yörüngesi, Ay ve Mars'ı aynı uzun dönemli insanlı ve robotik keşif yaklaşımı içerisinde değerlendirmektedir. ESA ayrıca Ay ötesindeki bir derin uzay geçiş noktasını gelecekteki keşif faaliyetleri için sıçrama noktası olarak değerlendirmektedir. Bu nedenle geleceğin uzay teknolojilerinin yalnızca uydu üretimine odaklanması yeterli görülmemektedir. Uzayda hareket edebilen robotik araçlar, yüzey keşif araçları, otonom yük taşıma sistemleri, iniş-kalkış araçları, yakıt transfer sistemleri, robotik kollar, yüzey enerji sistemleri ve derin uzay haberleşme araçları geliştirilmek durumundadır. Bu dönüşüm, askerî açıdan da önem taşımaktadır. Dünya'da geliştirilen otonom kara araçlarının uzay ortamındaki karşılıkları, gelecekte Ay ve Mars yüzeylerinde keşif, lojistik ve altyapı hazırlama görevlerini yerine getirebilecektir. İnsanlı görevlerden önce robotik araçların gönderilmesi, iniş alanlarının hazırlanması ve kaynakların tespit edilmesi operasyonel riskleri azaltacaktır.

Uzay kaynaklarının kullanılması, gelecekte uluslararası ilişkilerin yeni başlıklarından biri hâline gelebilecektir. Ay ve Mars'ın yanı sıra asteroitler, metalik ve uçucu kaynaklar bakımından araştırılmaktadır. Asteroitlerde bulunan nikel, demir, kobalt ve platin grubu elementler teorik olarak ekonomik değer taşımaktadır. Uzay madenciliğinin gerçekleşmesi hâlinde kaynakların çıkarılması, taşınması, işlenmesi ve sahipliğine ilişkin yeni hukukî ve ekonomik sorunlar ortaya çıkacaktır. Bu nedenle uzay madenciliği yalnızca ticari bir faaliyet olarak görülmemelidir. Kritik kaynaklara erişim, uzay sanayisinin tedarik zinciri ve stratejik teknolojilerin üretimi ile doğrudan bağlantılı hâle gelebilecektir.

Askerî ve istihbarat açısından daha önemli husus, uzay kaynaklarının kullanılabilir hâle gelmesiyle birlikte uzayda uzun süre görev yapabilen sistemlerin ortaya çıkmasıdır. Yakıt, su, yapı malzemesi veya enerji kaynağının Dünya'dan sürekli taşınmasına duyulan ihtiyacın azalması, derin uzay faaliyetlerinin sürekliliğini artırabilecektir. Bu durum, uzay ortamında lojistik üstünlüğün gelecekte stratejik güç unsurlarından biri hâline gelebileceğini göstermektedir. Deniz harekâtında ikmal üslerinin ve lojistik hatların önemi ne ise, uzun vadede uzay harekâtında da yakıt depoları, bakım noktaları, haberleşme düğümleri ve robotik lojistik sistemlerinin benzer bir işlev üstlenmesi mümkün görülmektedir. Dolayısıyla uzay madenciliği, askerî uzay ve istihbarat faaliyetlerinden bağımsız bir ekonomik alan olarak değerlendirilmemelidir. Teknolojik üstünlük, kaynak erişimi ve lojistik süreklilik birbirini tamamlayan stratejik kapasite unsurlarıdır.

5. Uluslararası Uzay Aktörleri

5.1. Amerika Birleşik Devletleri

ABD, askerî uzay alanında en kapsamlı kurumsal kapasiteye sahip devletlerden biridir. ABD Uzay Kuvvetleri 20 Aralık 2019 tarihinde müstakil askerî kuvvet olarak kurulmuştur. ABD Uzay Komutanlığı ise uzay gücünü küresel çok alanlı harekâta entegre etmekle görevlendirilmektedir. ABD'nin üstünlüğü yalnızca uydu sayısından kaynaklanmamaktadır. Fırlatma sistemleri, uzay durumsal farkındalığı, füze ikaz sistemleri, GPS, askerî haberleşme, istihbarat uyduları, yeniden kullanılabilir uzay araçları ve ticari uzay sektörü birlikte değerlendirildiğinde çok katmanlı bir kapasite ortaya çıkmaktadır. NASA ise askerî bir teşkilat değildir. Bununla birlikte NASA'nın Ay, Mars, robotik sistemler, insanlı uzay uçuşu ve derin uzay araştırmalarındaki faaliyetleri, ABD'nin genel uzay teknolojisi tabanının gelişmesine katkı sağlamaktadır.

5.2. Çin Halk Cumhuriyeti

Çin, uzay faaliyetlerini askerî, ekonomik ve bilimsel hedeflerin bütünleştiği bir devlet kapasitesi içerisinde yürütmektedir. BeiDou küresel seyrüsefer sistemi, insanlı uzay uçuşu, Ay keşif görevleri, derin uzay araştırmaları ve fırlatma sistemleri Çin'in başlıca yetenek alanları arasında bulunmaktadır. Çin'in askerî yapılanmasında 2024 yılında önemli bir değişiklik meydana gelmiş ve Stratejik Destek Kuvvetleri kaldırılmıştır. Bu yapı yerine Bilgi Destek Kuvveti ile birlikte Havacılık-Uzay Kuvveti ve Siber Kuvvet gibi ayrı yapılanmalar oluşturulmuştur. Dolayısıyla Çin'in güncel yapısı Stratejik Destek Kuvvetleri üzerinden açıklanamamalıdır. Çin-Rusya ILRS iş birliği ise Ay'ın uzun süreli kullanımına ilişkin stratejik yaklaşımın önemli göstergelerinden biridir.

5.3. Rusya Federasyonu

Rusya'nın askerî uzay kapasitesi Rusya Hava-Uzay Kuvvetleri içerisindeki uzay birlikleri üzerinden yürütülmektedir. GLONASS, erken ihbar sistemleri, fırlatma altyapısı ve uydu sistemleri Rusya'nın temel uzay kabiliyetleri arasında yer almaktadır. Rusya'nın Baykonur ile ilişkisi ayrıca TDT açısından önem taşımaktadır. Kazakistan, TDT içerisinde fırlatma altyapısı bakımından en stratejik kapasiteye sahip devlet konumundadır. Dünya uzay tarihinin en önemli merkezlerinden biri olan Baykonur Uzay Üssü Kazakistan topraklarında yer almaktadır, ancak üssün işletilmesine ilişkin kritik bir hukuki gerçeklik, Rusya Federasyonu ile Kazakistan arasında imzalanan anlaşmalar gereği 2050 yılına kadar geçerli olan uzun vadeli bir kiralama düzeninin bulunmasıdır. Bu hukuki statü, Baykonur'un sahadaki fiziki imkânları ve fırlatma rampaları üzerinde doğrudan ulusal tasarrufta bulunulmasını kısıtlamakta; tesislerin kullanımını büyük ölçüde Rusya'nın iznine, uluslararası anlaşmalara ve mevcut fırlatma programlarına bağımlı kılmaktadır.

Bu çerçevede, TDT'nin veya üye ülkelerin Baykonur altyapısından ortaklaşa yararlanabilmesi ve bağımsız fırlatma kabiliyeti geliştirebilmesi belirli hukuki, teknik ve mali koşulların karşılanmasını gerektirmektedir:

a. Hukuki Koşullar: Rusya'nın 2050 yılına kadar süren kira hakkı ve tesis üzerindeki imtiyazlı konumu göz önüne alındığında, TDT Rusya ile hukuki ve diplomatik mutabakatlar veya alt-kira/ortak kullanım protokolleri geliştirmesi gerekmektedir. Bağımsız bir fırlatma konsorsiyumu kurulabilmesi için mevcut kira sözleşmelerinin sınırları içerisinde ortak projeksiyonlar çizilmesi veya alternatif fırlatma sahalarının (Örneğin; Kazakistan'ın kendi ulusal projeleri için geliştirdiği yeni nesil fırlatma komplekslerinin) ortaklaşa değerlendirilmesi gerekmektedir.

b. Teknik ve Mali Koşullar: Baykonur'un mevcut altyapısı ağırlıklı olarak ağır sınıf ve Soyuz tipi roket sistemlerine göre tasarlanmıştır. TDT'nin ortak fırlatma hedefi açısından Türkiye'nin roket motoru ve katı/sıvı yakıt teknolojileri ile Kazakistan'ın tesis tecrübesinin birleştirilmesi büyük bir potansiyel barındırır da bu entegrasyon yüksek maliyetli altyapı modernizasyonunu, fırlatma entegrasyon test merkezlerinin inşasını ve ortak bir teknolojik standardizasyonu zorunlu kılmaktadır. Bu nedenle, TDT'nin fırlatma vizyonu kısa vadede doğrudan Baykonur'u devralmak veya ortak işletmek yerine hukuki kiralama rejimini gözetilen ortak fırlatma protokolleri ve teknolojik iş birliği zemininde aşamalı olarak planlanmalıdır.

5.4. İsrail

İsrail, küçük coğrafi alanına rağmen yüksek düzeyde askerî uzay kapasitesi geliştiren devletlerden biridir. Ofeq uydu ailesi, yüksek çözünürlüklü keşif-gözetleme kapasitesinin temel unsurlarındandır. Ofeq-13 radar gözlem uydusu 2023 yılında fırlatılmış ve Savunma Bakanlığı, İsrail Savunma Kuvvetleri ve sanayi kuruluşlarının müşterek faaliyetleriyle geliştirilmiştir. İsrail'in üstünlüğü, uydu kapasitesinin istihbarat ve füze savunma sistemleriyle bütünleştirilmesinde görülmektedir.

5.5. Almanya

Almanya, 13 Temmuz 2021 tarihinde Bundeswehr Uzay Komutanlığını Udem'de hizmete almıştır. Komutanlık, Luftwaffe ile siber ve bilgi ortamındaki mevcut kabiliyetlerin bir araya getirilmesi ve uzay alanındaki kapasitenin merkezî koordinasyonu maksadıyla

oluşturulmuştur. Almanya'nın yaklaşımı NATO ve Avrupa güvenlik yapısıyla bütünleşmiş uzay durumsal farkındalığı, uydu haberleşmesi ve radar keşif kapasitesine ağırlık vermektedir.

5.6. Güney Kore

Güney Kore, uzay kapasitesini sivil ve askerî ihtiyaçların birlikte desteklenmesi üzerine geliştirmektedir. Korea AeroSpace Administration 27 Mayıs 2024 tarihinde faaliyete geçmiş ve ülkenin sivil uzay politikasının merkezî kurumsal unsuru hâline gelmiştir. Kurumun faaliyetleri uydu verilerinin kullanımı, uzay güvenliği, özel sektör liderliğinde uzay ekonomisi ve teknoloji geliştirme başlıklarını kapsamaktadır. Güney Kore'nin özellikle uydu, fırlatma sistemleri, elektronik sistemler ve yüksek teknoloji sanayisi bakımından sahip olduğu kapasite, uzay alanında hızlı kapasite artırımı gerçekleştirmesine imkân sağlamaktadır.

5.7. Avrupa Uzay Ajansı

ESA askerî bir teşkilat değildir ancak Avrupa'nın uzay kapasitesinin geliştirilmesinde temel kurumsal aktör durumundadır. ESA; fırlatma sistemleri, Dünya gözlemi, haberleşme, navigasyon, insanlı uzay uçuşu, Ay ve Mars keşifleri ile bilimsel araştırmaları koordine etmektedir. ESA'nın Terrae Novae programı Dünya yörüngesi, Ay ve Mars'ı uzun vadeli insanlı ve robotik keşif hedefleri kapsamında ele almaktadır. Bu nedenle ESA'nın askerî bir aktör olarak değil, Avrupa'nın stratejik uzay teknolojisi tabanını geliştiren çok uluslu bir teknoloji ve program kuruluşu olarak değerlendirilmesi gerekmektedir.

Türkiye'nin uzay faaliyetleri 1990'lı yıllarda uydu teknolojileri ve uluslararası teknoloji transferi faaliyetleriyle gelişmeye başlamış, müteakip dönemde gözlem uyduları, haberleşme uyduları ve yerli uydu alt sistemleri alanında kapasite kazanılmıştır. Türkiye Uzay Ajansı 13 Aralık 2018 tarihli Cumhurbaşkanlığı Kararnamesi ile kurulmuş ve Millî Uzay Programı kapsamında uzaya bağımsız erişim, kritik teknolojilerde yerlilik, Ay araştırmaları, uydu üretimi, insanlı uzay faaliyetleri ve uzay teknolojilerinin geliştirilmesi gibi hedefler belirlenmiştir.

İMECE, GÖKTÜRK ve TÜRKSAT 6A gibi sistemler Türkiye'nin farklı görev alanlarında kapasite geliştirdiğini göstermektedir. TÜRKSAT 6A, 8 Temmuz 2024 tarihinde fırlatılmış ve Türkiye'nin ilk yerli ve millî haberleşme uydusu olarak hizmete alınmıştır. Uydunun geliştirilmesinde TÜBİTAK UZAY, TUSAŞ, ASELSAN ve CTECH görev almıştır. Türkiye'nin en önemli avantajlarından biri savunma sanayii ile uzay sanayii arasındaki teknolojik geçiş kapasitesidir. Elektro-optik sistemler, radar teknolojileri, haberleşme, komuta-kontrol, insansız sistemler, roket ve itki teknolojileri uzay programlarının ihtiyaç duyduğu birçok alt sistemi desteklemektedir.

Türkiye'nin Ay Araştırma Programı da bu kapsamda önem taşımaktadır. Programın amacı yalnızca Ay'a ulaşmak değildir. Derin uzay haberleşmesi, yörünge kontrolü, itki, otonomi ve uzay ortamında çalışan sistemlerin doğrulanması yoluyla kritik teknoloji kazanımı hedeflenmektedir. Askerî açıdan Türkiye'nin önceliği ise mevcut uydu kapasitesinin korunması, uzay durumsal farkındalığının geliştirilmesi, bağımsız fırlatma kapasitesinin oluşturulması, uydu haberleşmesinin güvenliğinin artırılması ve uzay tabanlı keşif-gözetleme kapasitesinin çeşitlendirilmesi olmalıdır.

6. Türkiye Cumhuriyeti Uzay Politikaları

Türkiye'nin uzay sahasındaki varlığı, 20. yüzyılın son çeyreğinde haberleşme ve uzaktan algılama uyduları odaklı teknoloji transferi hamleleriyle biçimlenmeye başlamıştır. 1994 yılında fırlatılan TÜRKSAT 1B ve takip eden TÜRKSAT serisi haberleşme uyduları ile uzay vizyonunun ilk adımları atılmış; 2000'li yıllardan itibaren TÜBİTAK UZAY, TUSAŞ, ASELSAN ve ROKETSAN gibi millî savunma sanayii paydaşlarının sürece katılımıyla "teknoloji transfer eden" konumdan "yerli ve millî uydu tasarlayan ve üreten" bir aktör konumuna geçilmiştir. BİLSAT ile başlayan mikro uydu deneyimi; RASAT, GÖKTÜRK-2, GÖKTÜRK-1, yüksek çözünürlüklü millî gözlem uydusu İMECE ve 2024 yılında yörüngeye yerleştirilen ilk yerli haberleşme uydusu TÜRKSAT 6A ile olgunlaşmıştır.

Bu tarihsel birikim, uzay çalışmalarının kurumsallaştırılması amacıyla 13 Aralık 2018 tarihli Cumhurbaşkanlığı Kararnamesi ile Türkiye Uzay Ajansı'nın (TUA) kurulmasıyla stratejik bir üst seviyeye kavuşmuştur. TUA, 2021 yılında ilan ettiği Millî Uzay Programı ile Türkiye'nin uzay politikalarının yol haritasını çizmiş, derin uzay keşiflerinden bağımsız fırlatma kapasitesine, insanlı uzay misyonlarından uzay sanayii kümelenmesine kadar 10 temel hedef belirlemiştir. Bu kurumsal dönüşümün toplum ve genç nesiller nezdindeki bilimsel altyapısını pekiştirmek amacıyla Bursa Ticaret ve Sanayi Odası (BTSO) öncülüğünde, TÜBİTAK ve TUA desteğiyle kurulan Gökmen Uzay Havacılık Eğitim Merkezi (GUHEM), 2020 yılında faaliyete geçmiştir. Avrupa'nın en büyük interaktif uzay ve havacılık eğitim merkezi niteliğindeki GUHEM, sivil uzay farkındalığının artırılmasında ve nitelikli insan kaynağının yetiştirilmesinde stratejik bir merkez rolü üstlenmektedir.

Uzay ortamının müstakil bir askerî harekât alanına dönüşmesi gerçeği karşısında Türkiye, kurumsal güvenlik mimarisini de bu doğrultuda yeniden yapılandırmıştır. Millî Savunma Bakanlığı ve Türk Silahlı Kuvvetleri bünyesinde teşkil edilen Türk Uzay Komutanlığı, askerî uzay operasyonlarının, uydu tabanlı keşif-gözetleme, haberleşme, uzay durumsal farkındalığı ve yörünge güvenliğinin tek bir merkezden sevk ve idare edilmesini sağlamaktadır. Bu hamle, Türkiye'nin uzay güç unsurlarını doğrudan çok alanlı harekât doktrinine entegre ettiğini göstermektedir.

Türkiye'nin uzay tarihindeki en kritik kilometre taşlarından biri, İlk Türk Astronot ve İnsanlı Uzay Misyonu kapsamında gerçekleşmiştir. Hava Pilot Albay Alper Gezeravcı, Ax-3 misyonu ile Uluslararası Uzay İstasyonu'na (ISS) giderek mikroçekim ortamında malzeme bilimi, biyoloji, tıp ve genetik alanlarında 13 farklı millî bilimsel deneyi başarıyla icra etmiştir. Bu görev, yalnızca ulusal bir gurur sembolü olmakla kalmamış, Türkiye'nin insanlı uzay uçuşu yeteneğini, biyomedikal ve uzay malzemesi araştırmaları kapasitesini doğrudan doğrulamıştır.

Derin uzay ve gezegen keşifleri boyutunda Türkiye, ezber bozan stratejik projelere imza atmaktadır. Çin liderliğindeki Uluslararası Ay Araştırma İstasyonu (ILRS) kapsamındaki Chang'e 8 misyonuna katılan Türkiye; ODTÜ ROMER, ODTÜ Havacılık ve Uzay Mühendisliği ve STAR VISION iş birliğiyle geliştirilen CHERI adı verilen iki adet yapay zekâ destekli mikro keşif aracını Ay yüzeyine göndermeyi hedeflemektedir. Bu misyonun en kritik stratejik boyutu, araçların Ay'ın Güney Kutbu'na iniş yapacak olmasıdır. Türkiye, bu operasyonla Ay'ın Güney Kutbu'na aynı anda iki keşif aracı indiren ve bu zorlu coğrafyada rover işletebilen ilk ülke olmayı amaçlamaktadır.

Ay'ın Güney Kutbu, kalıcı olarak gölgede kalan kraterlerinde barındırdığı su buz rezervleri nedeniyle küresel aktörlerin odağındadır. Suyun yakıtın temeli olan hidrojen ve oksijene ayrıştırılabilmesi, Ay'ı geleceğin derin uzay lojistiğinde bir uzay benzinliği ve sıçrama tahtası

haline getirmektedir. Türkiye'nin bu bölgedeki su varlığını tespit ve analiz etmeye yönelik çalışmaları, ülkemizi gelecekteki uzay lojistiği hatlarında, ikmal istasyonlarında ve yörünge içi depolama mimarilerinde doğrudan söz sahibi bir aktör konumuna taşıyacaktır. Ayrıca bu adımların, Ay ve asteroitler üzerindeki nadir toprak elementleri ile metalik kaynakların işletilmesine yönelik uzay madenciliği stratejileriyle desteklenmesi gerekmektedir. Türkiye, mevzuat altyapısını hazırlayarak uzay madenciliği ve yerinde kaynak kullanımı (ISRU) alanlarında uluslararası konsorsiyumlara liderlik edecek adımlar atmalıdır.

Bu küresel vizyonun diplomatik ve hukuki ayağında Türkiye, ABD liderliğinde yürütülen ve uzayın barışçıl, şeffaf ve sürdürülebilir kullanımını düzenleyen Artemis Antlaşması'na (Artemis Accords) imza atarak uzay diplomasisindeki yerini sağlamlaştırmıştır. Sivil ve bilimsel iş birliklerinin yanı sıra, bağımsız uzaya erişim kapasitesi için jeostratejik hamleler yapılmaktadır. Ekvator hattına yakınlığın sağladığı fırlatma avantajından yararlanmak amacıyla, Somali sahillerinde inşa edilmesi planlanan Somali Uzay Limanı / Fırlatma Üssü projesi (ROKETSAN ve savunma sanayii paydaşları öncülüğünde), Türkiye'ye üçüncü ülkelere bağımlı olmaksızın kendi ürettiği uyduları ve roketleri yörüngeye sevk etme imkânı sunacaktır. Bu tesis, Türkiye'yi küresel fırlatma pazarında stratejik bir oyuncu yapma potansiyeline sahiptir.

Tüm bu teknik, askerî ve diplomatik hedeflerin sürdürülebilirliği ise yetişmiş insan kaynağına bağlıdır. Son yıllarda YÖK ve üniversiteler nezdinde Havacılık ve Uzay Mühendisliği, Uzay Bilimleri ve Teknolojileri, Uydu Mühendisliği ile Robotik ve Yapay Zekâ bölümlerinin ve lisansüstü araştırma merkezlerinin sayısı ivmeyle artırılmaktadır. Bu akademik altyapı, TDT bünyesinde kurulması önerilen Uzay Akademisi ve müşterek teknoloji transfer ağları için de temel çekirdeği oluşturmaktadır. Sonuç olarak Türkiye; uydularından fırlatma üssüne, derin uzay roverlarından insanlı misyonlarına ve askerî uzay komutanlığına kadar bütüncül bir güç çarpanı inşa ederek 21. yüzyılın küresel uzay jeopolitiğinde karar verici aktörler arasında yer alma kararlılığını sergilemektedir.

7. Türk Devletleri Teşkilatı'nın Tarihçesi ve Uzay Politikasına Etkisi

Türk Devletleri Teşkilatı'nın kurumsal temelleri 1992 yılında bağımsız Türk cumhuriyetlerinin devlet başkanları düzeyinde gerçekleştirdikleri toplantılarla atılmıştır. Bu süreç 3 Ekim 2009 tarihinde Nahçıvan Anlaşması'nın imzalanmasıyla kurumsal bir yapıya kavuşmuş ve Türk Dili Konuşan Ülkeler İş Birliği Konseyi oluşturulmuştur. 12 Kasım 2021 tarihinde İstanbul'da gerçekleştirilen Sekizinci Zirve'de örgütün adı Türk Devletleri Teşkilatı olarak değiştirilmiştir.

TDT'nin mevcut yapısı Türkiye, Azerbaycan, Kazakistan, Kırgızistan ve Özbekistan'ı tam üyeler olarak kapsamaktadır. Macaristan, Türkmenistan ve Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti gözlemci statüsünde bulunmaktadır. Uzay alanında iş birliğinin başlatılması ise 12 Kasım 2021 tarihli İstanbul Zirvesi sonrasında gerçekleşmiştir. 20 Aralık 2021 tarihinde Bakü'de TDT Uzay Ajansları ve İlgili Makamlar Birinci Toplantısı gerçekleştirilmiş ve taraflar uzay araçları, altyapı geliştirme, eğitim, veri paylaşımı, ortak uydu geliştirme ve uzay standartları alanlarında çalışma grupları oluşturulması konusunda mutabık kalmıştır. Bu husus, TDT'nin uzay politikasının başlangıç noktası bakımından kritik önem taşımaktadır. Buna rağmen mevcut resmî kayıtlar, ortak uydu ve diğer projelerin önemli bölümünün henüz geliştirme, koordinasyon veya proje aşamasında bulunduğunu göstermektedir. Dolayısıyla TDT'nin mevcut kapasitesi, ortak askerî uzay kuvveti olarak değil, gelişmekte olan çok taraflı sivil ve teknolojik uzay iş birliği mekanizması olarak tanımlanmalıdır.

8. TDT Üyesi Devletlerin Uzay Kapasitesi

7.1. Kazakistan

Kazakistan, TDT içerisinde fırlatma altyapısı bakımından en önemli stratejik kapasiteye sahip devletlerden biridir. Baykonur Uzay Üssü Kazakistan topraklarında bulunmaktadır ve dünya uzay tarihinin en önemli fırlatma merkezlerinden biri durumundadır. Kazakistan'ın güncel kurumsal yapısında Havacılık ve Uzay Komitesi, uzay faaliyetlerinin düzenlenmesi ve kontrolünden sorumlu bulunmaktadır. Komite; haberleşme ve yayın sistemleri, Baykonur fırlatma hizmetleri, Dünya'nın uzaktan algılanması ve uzay ekipmanı üretimi gibi alanlarda görev yürütmektedir. Bu nedenle Kazakistan'ın TDT bakımından en önemli katkısı fırlatma altyapısı, uydu üretim tesisleri, uzaktan algılama ve uzay operasyonları konusunda sahip olduğu tecrübedir.

7.2. Azerbaycan

Azerbaycan, özellikle uydu işletmeciliği ve uzay haberleşmesi alanında önemli kapasite geliştirmiştir. Azercosmos tarafından işletilen haberleşme uyduları ve Dünya gözlem sistemleri, Azerbaycan'ın uzay sektöründeki temel kabiliyetlerini oluşturmaktadır. Azerbaycan'ın avantajı, Kafkasya ile Orta Asya arasındaki konumu ve uzay teknolojilerini haberleşme, veri ve Dünya gözlemi faaliyetleriyle bütünleştirebilmesidir.

7.3. Özbekistan

Özbekistan'da uzay faaliyetlerinden sorumlu Uzbekiston Uzspace/Uzbekkosmos yapılanması, 2019 yılında oluşturulmuştur. Kurum; uzay araştırmaları, uydu teknolojileri, Dünya'nın uzaktan algılanması, uzay izleme ve coğrafi bilgi sistemleri alanlarında faaliyet yürütmektedir. Tarım, su kaynakları, jeoloji, çevre ve arazi yönetimi gibi alanlarda uzay verilerinin kullanılması öncelikli görevler arasındadır. Özbekistan'ın TDT açısından güçlü yönü, geniş kara alanlarının uzaktan algılama yoluyla izlenmesi ve uzay verisinin kamu yönetimine aktarılması konusundaki kapasitesidir.

7.4. Kırgızistan

Kırgızistan'ın uzay kapasitesi diğer büyük üyelerle karşılaştırıldığında daha sınırlıdır. Bununla birlikte bilimsel araştırma, eğitim, küçük uydu teknolojileri ve insan kaynağı geliştirme alanları bakımından katkı sağlayabilecek potansiyele sahiptir. TDT'nin ortak insan kaynağı programlarında Kırgızistan'ın üniversiteleri, bilim kuruluşları ve genç mühendislerinin ortak projelere dâhil edilmesi, ülkenin mevcut kapasitesinin üzerinde bir katma değer oluşturabilecektir.

7.5. Türkmenistan (Gözlemci Üye Statüsü)

Türkmenistan, TürkmenÄlem 52°E haberleşme uydusu sayesinde ulusal uydu haberleşmesi alanında kapasite kazanmıştır. TDT uzay iş birliği bakımından Türkmenistan'ın özellikle haberleşme, veri aktarımı ve uydu hizmetleri alanında ortak projelere katkı vermesi mümkün görülmektedir.

TDT bünyesinde yürütülen ve geleceğe dönük olarak planlanan ortak uzay çalışmaları, üye ülkelerin münferit teknolojik yeteneklerini ve stratejik birikimlerini tek bir kolektif güç altında birleştirmeyi hedeflemektedir. Teşkilat çatısı altında atılan somut adımlar ve yürütülen iş birliği mekanizmaları, sivil uzay araştırmalarından askeri uzay doktrinlerine, uydu imalatından fırlatma altyapılarına ve ortak veri paylaşım ağlarına kadar geniş bir yelpazeyi kapsamaktadır.

Bu ortak uzay vizyonunun en somut ve ilk aşaması Türkiye Uzay Ajansı (TUA), Azerbaycan Uzay Ajansı (Azercosmos), Kazakistan Uzay Komitesi (KazCosmos) ve Özbekistan Uzay Ajansı (Uzbekspace) uzmanlarının ve mühendislerinin ortak çalışma grubu bünyesinde tasarımını sürdürdüğü 12U TDT-SAT Küp Uydu Projesidir. Türkiye, Azerbaycan, Kazakistan ve Özbekistan mühendislerinin Ar-Ge, tasarım, yazılım ve entegrasyon süreçlerinde doğrudan yer aldığı bu ortak uydu projesi; yüksek çözünürlüklü tarımsal gözlem, iklim değişikliği ve çevre takibi, sınır hattı kontrolü ile üye ülkeler arasındaki müşterek uzay mühendisliği kabiliyetlerinin doğrulanması maksadıyla geliştirilmektedir. Uydunun imalat ve test safhalarının tamamlanmasının ardından yörüngeye fırlatılması ve operasyonel hale getirilmesi planlanmaktadır. Bu proje, TDT'nin uzay alanındaki teknolojik bağımsızlığının ve ortak üretim iradesinin ilk uygulama örneği olma niteliği taşımaktadır.

Ortak uydu imalatının ötesinde, teşkilat bünyesinde ilerleyen dönemde işlevsel hale getirilmesi değerlendirilen bir diğer kritik stratejik başlık TDT Ortak Uzay Verisi ve Görüntü Paylaşım Ağı vizyonudur. Üye ülkelerin ulusal envanterlerinde bulunan (GÖKTÜRK, İMECE ve KazEO-Sat gibi aktif gözlem uyduları ile görev ömrünü 2023 yılında tamamlayan Azersky'nin geçmiş arşiv birikimi) optik ve Sentetik Açıklıklı Radar verilerinin gelecekte güvenli bir ortak veri havuzunda toplanması hedeflenmektedir. Bu nitelikte bir veri paylaşım mekanizmasının hayata geçirilmesi durumunda; Doğu Avrupa'dan Orta Asya'ya kadar uzanan geniş coğrafyada doğal afetlerde kriz yönetimi desteği sağlanması, sınır güvenliğinin takibi ve stratejik altyapı tesislerinin izlenmesi hususlarında önemli bir kapasite imkânı oluşması düşünülmektedir. Bu sayede üye ülkelerin, tekil bütçelerle karşılanması zor olan büyük kapsama alanlarına müstakil imkânlar yerine müşterek veri havuzu kanalıyla erişim imkânı kazanması öngörülmektedir.

TDT uzay çalışmaları kapsamında ele alınan bir diğer başlık, Uzay Durumu Farkındalığı (Space Domain Awareness) ve bölgesel gözlem ağlarının entegrasyonudur. Kazakistan'da bulunan ve derin uzay takibinde tarihi birikime sahip Baykonur ile astrofizik gözlem merkezleri, Türkiye'de bulunan Doğu Anadolu Gözlemevi (DAG) ve TÜBİTAK Ulusal Gözlemevi (TUG) altyapıları ile teknik seviyede entegre edilmektedir. TDT bünyesinde kurulan bu ortak gözlem ağı Alçak Dünya Yörüngesi (LEO) ve Jeosenkron Yörünge (GEO) üzerinde seyreden insan yapısı uyduların anlık takibini yapmakta, uzay çöplerini ve olası çarpışma risklerini tespit etmekte ve yörüngedeki tanımlanamayan asimetric veya askeri tehditlerin erken teşhis edilmesine imkan sağlamaktadır. Uzay Durumu Farkındalığı kapasitesi, TDT coğrafyasının üzerindeki yörünge trafiğinde operasyonel hakimiyet temin edilmesinin ilk şartı kabul edilmektedir.

Söz konusu teknik ve operasyonel projelerin sürdürülebilir bir zemine oturtulması amacıyla, 2021 yılında Bakü'de temelleri atılan TDT Uzay Ajansları İş Birliği Platformu kurumsal mekanizmalar yürütmektedir. Platform kanalıyla uzay diplomasisi, uzay hukuku, ortak bütçeleştirme ve insan kaynağı yetiştirilmesi konularında düzenli istişareler gerçekleştirilmektedir. Her yıl icra edilen Uzay Ajansları Başkanları Toplantıları ile ortak çalışma takvimleri güncellenmekte, Türk Dünyası Uzay Günleri ve genç mühendislere

yönelik ortak eğitim veya uzay kampı programları ile Türk dünyasındaki nitelikli uzay personeli havuzu genişletilmektedir.

Teşkilatın orta ve uzun vadeli stratejik vizyonu bünyesinde yer alan ileri safha projeler ise askeri uzay gücü ve bağımsızlık hedeflerine odaklanmaktadır. TDT Genel Sekreterliği ve askeri komuta makamlarının gündeminde bulunan bu doktrinel projelerin başında Müşterek Erken Uydu İhbar ve İkaz Ağı'nın Kurulması gelmektedir. Bölgesel füze, hipersonik araç ve hava tehditlerini yörüngeden kızılötesi sensörlerle anlık olarak tespit edecek bu sistem, üye ülkelerin ulusal hava savunma mimarilerine entegre bir erken uyarı şemsiyesi sunacaktır. Bununla birlikte, üye ülkelerin silahlı kuvvetleri arasında kesintisiz, kilitli, kriptolu ve elektronik harbe dayanıklı veri iletimini garanti altına alacak Ortak Askeri Haberleşme Uydusu Filosunun fırlatılması stratejik hedefler arasındadır.

Son olarak, TDT uzay çalışmalarının nihai bağımsızlık ayağını fırlatma altyapısı oluşturmaktadır. Kazakistan'ın Baykonur Uzay Üssü'ndeki fiziki altyapı ve fırlatma pedi imkanları ile Türkiye'nin ROKETSAN bünyesinde geliştirdiği roket motoru ve katı/sıvı yakıt teknolojileri birleştirilerek TDT Müşterek Fırlatma Sistemi Konsorsiyumunun kurulması planlanmaktadır. Bu proje hayata geçtiğinde, Türk Devletleri Teşkilatı üçüncü ülkelere ve küresel aktörlere bağımlı kalmaksızın kendi ürettiği askeri ve sivil uyduları doğrudan üye ülke topraklarından yörüngeye sevk etme kabiliyetine ulaşacaktır. Tüm bu çalışmalar bütüncül olarak değerlendirildiğinde TDT, uzay sahasında sadece takipçi değil, kendi altyapısı, uydusu ve doktrini olan bağımsız bir küresel güç odağı olma yolunda kararlı adımlarla ilerlemektedir.

9. TDT Ortak Uzay Kapasitesinin Geliştirilmesi

TDT'nin askeri uzay alanında uluslararası bir aktöre dönüşebilmesi ve elde edilen kapasiteyi kalıcı hale getirebilmesi maksadıyla aşağıdaki somut politika önerilerinin hayata geçirilmesi değerlendirilmektedir:

9.1. Uzay Teknolojileri

TDT'nin uzay alanındaki iş birliğinin en somut başlığı ortak küp uydu projesidir. TDT'nin resmî kayıtlarında ortak küp uydu geliştirilmesi, uydu verilerinin ortak kullanılması, kapasite geliştirme, eğitim ve ortak uzay standartlarının geliştirilmesi başlıca iş birliği alanları olarak gösterilmektedir. 2023 yılında Taşkent'te gerçekleştirilen ikinci toplantıda ortak uydu projesi için teknik uzmanlardan ve yöneticilerden oluşan bir yürütme komitesinin oluşturulması kararlaştırılmıştır. 2024 yılında Ankara'da gerçekleştirilen üçüncü toplantıda da projenin ilerletilmesine yönelik teknik istişarelerin sürdürülmesi kararlaştırılmıştır.

Bu kapasitenin daha ileri bir seviyeye taşınması için ilk aşamada TDT Ortak Uzay Veri Merkezi kurulması değerlendirilebilir. Merkezin temel görevi üye ve gözlemci devletlerin Dünya gözlem uydularından elde edilen verileri standartlaştırmak, güvenli biçimde depolamak ve yetkilendirilmiş kurumların kullanımına sunmak olmalıdır. Bu sistem başlangıçta askerî nitelik taşımamalıdır. Afet yönetimi, tarım, su kaynaklarının izlenmesi, sınır bölgelerinin takibi, orman yangınları, çevre güvenliği ve altyapı izleme gibi görevlerde kullanılması, ortak veri altyapısının kurumsal kabulünü artıracaktır.

İkinci aşamada TDT Uzay Durumsal Farkındalık Merkezi kurulmalıdır. Bu merkez; optik teleskoplar, radar sistemleri ve mevcut uydu verilerini birleştirerek TDT coğrafyasından görülebilen yörüngedeki cisimleri izlemelidir. Uzay çöpleri, uydu manevraları ve potansiyel

Çarpışmalar hakkında erken uyarı üretmelidir.        aşamada ortak Uzay Haberleşme Sistemi geliştirilebilir. Bu sistem,      devletlerin mevcut haberleşme uydularından yararlanacak şekilde yedekli bir haberleşme altyapısı olarak planlanmalıdır. Böylece tek bir ticari veya yabancı uydusu sistemine bağımlılık azaltılabilecektir.

D  rd     aşamada TDT Uydu Takımyıldızı geliştirilmelidir. İlk aşamada k  p uydularla başlatılabilecek sistem, müteakip dönemde elektro-optik ve SAR faydalı yükleri taşıyan daha büyük uydularla genişletilebilir. Beşinci aşamada TDT Uzay Akademisi kurulması değerlendirilebilir. Akademinin tek bir bina olarak değil, TDT   lkelerindeki mevcut   niversite, araştırma merkezi ve savunma sanayii kuruluşlarının ortak eğitim ağı olarak yapılandırılması daha düşük maliyetli ve uygulanabilir olacaktır.

Bu kapsamda Türkiye; uydu tasarımı, sistem mühendisliği, elektronik ve test altyapısını, Kazakistan fırlatma ve uzay operasyonlarını, Azerbaycan uydu işletmeciliği ve yer istasyonu tecrübesini, Özbekistan uzaktan algılama ve veri işleme kapasitesini, Kırgızistan ve Türkmenistan ise insan kaynağı, haberleşme ve eğitim kapasitesini destekleyici unsur olarak kullanabilecektir.

9.2. Uzay Komutanlığına Alternatif Koordinasyon Birimleri

TDT'nin mevcut kurumsal yapısı dikkate alındığında doğrudan müşterek bir ‘‘TDT Uzay Komutanlığı’’ kurulması kısa vadede uygulanabilir görünmemektedir. Bunun temel nedeni,      devletlerin askerî doktrinlerinin, güvenlik önceliklerinin, teknik altyapılarının ve uluslararası askerî ittifak ilişkilerinin farklılık göstermesidir.

Bunun yerine üç aşamalı bir politika uygulanabilir:

- a. Birinci aşamada TDT Uzay Koordinasyon Merkezi oluşturulmalıdır. Bu merkez sivil uzay ajansları, savunma makamları,   niversiteler ve sanayi kuruluşları arasında koordinasyon sağlamalıdır.
- b. İkinci aşamada TDT Uzay Durumsal Farkındalık Ağı kurulmalıdır. Aę; Kazakistan, Türkiye, Azerbaycan ve diğer üyelerin mevcut gözlem ve takip kapasitesini ortak veri işleme sistemi altında birleştirmelidir.
- c.        aşamada ise üç devletlerin kararları doğrultusunda Müşterek Uzay Destek Unsuru oluşturulabilir. Bu yapı, doğrudan silah sistemi işletmek yerine müşterek harekâtın ihtiyaç duyduğu uzay tabanlı bilgi, haberleşme, konumlama ve erken uyarı kapasitesini desteklemelidir.

Bununla beraber, TDT'nin kısa vadede doğrudan entegre bir askerî uzay paktı kurması gerçekçi bir yaklaşım değildir. Ortak askerî uzay yapılanması ise mevcut sivil ve teknik kapasite projelerinden ayrı olarak, üç devletlerin siyasi mutabakatına ve gelecekteki stratejik ihtiyaçlarına bağlı uzun vadeli bir politika seçeneği olarak ele alınmalıdır. Temel amaç,        lkelerin ulusal egemenliklerini zedelemeyen birbirini tamamlayan müşterek bir teknolojik ve istihbarat tabanı oluşturmaaktır.

9.3. Askeri Uzay İstihbarat   alışmaları

TDT açısından en uygulanabilir müşterek askerî uzay alanı istihbarat ve keşif-gözetlemedir. Bunun nedeni, mevcut üye devletlerin zaten farklı seviyelerde Dünya gözlem uydularına ve yer istasyonlarına sahip olmalarıdır. Ortak veri paylaşım sistemi sayesinde farklı uydulardan elde edilen görüntüler birleştirilebilecektir. Elektro-optik görüntü ile SAR görüntüsünün birlikte değerlendirilmesi, hava koşullarından kaynaklanan kısıtlamaları azaltacak ve istihbarat ürününün güvenilirliğini artıracaktır.

Müteakip aşamada yapay zekâ destekli görüntü işleme sistemleri kullanılabilir. Bu sistemler sınır hareketliliği, altyapı değişiklikleri, olağan dışı faaliyetler, doğal afetler ve kritik tesislerdeki değişimleri otomatik olarak tespit edebilecektir. Erken ihbar alanında ise kızılötesi sensörlere sahip uyduların geliştirilmesi uzun vadeli bir hedef olarak değerlendirilebilir. Balistik füze fırlatmalarının erken tespiti, yüksek maliyetli ve ileri teknoloji gerektiren bir kabiliyet olduğundan kısa vadeli TDT projesi olmamalıdır.

9.4. Uzay Sanayii

Uzay alanındaki rekabetin temelinde yalnızca devlet kurumları bulunmamaktadır. Özel sektör, üniversiteler ve savunma sanayii kuruluşları uzay kapasitesinin geliştirilmesinde doğrudan rol almaktadır. TDT açısından ortak sanayi programlarının başlatılması kritik önem taşımaktadır. Uydu platformları, güneş panelleri, bataryalar, yıldız izleyiciler, reaksiyon tekerleri, elektronik kartlar, haberleşme modülleri, radar antenleri, elektro-optik faydalı yükler ve uzay uyumlu yazılımlar ortak üretim programlarına dâhil edilebilir. Türkiye'nin savunma sanayii ve uydu üretim kapasitesi bu noktada önemli bir çekirdek sağlayabilir. Kazakistan'ın fırlatma altyapısı ve Azerbaycan'ın uydu işletmeciliği ile birleştirildiğinde, TDT içerisinde uçtan uca bir uzay değer zinciri oluşturulması mümkün hâle gelebilecektir. Bu yapı tek merkezden üretim şeklinden ziyade görev paylaşımı esasına göre yürütülmelidir. Her devlet belirli alt sistemlerde uzmanlaşmalı ve ortak standartlar geliştirilmelidir.

9.5. Uzayda İnsan Gücü ve Eğitim

Uzay kapasitesinin sürdürülebilirliği, fiziksel altyapı kadar insan kaynağına bağlıdır. Mühendis, astrofizikçi, veri bilimci, yazılım uzmanı, roket mühendisi, uydu operatörü, uzay hukukçusu ve askerî uzay planlamacısı yetiştirilmeden kalıcı kapasite oluşturulması mümkün değildir. Bu nedenle TDT bünyesinde ortak Türk Dünyası Uzay Akademisi kurulması değerlendirilebilir. Akademi; fiziksel olarak tek bir merkezden ziyade Türkiye, Kazakistan, Azerbaycan ve Özbekistan'daki üniversite ve araştırma merkezlerinin ortak eğitim programı şeklinde başlatılmalıdır.

Program kapsamında öğrenciler ve askerî personel ortak eğitimlerden geçirilmeli, uydu işletme merkezlerinde staj yapmalı, fırlatma tesislerinde uygulamalı eğitim almalı ve ortak uydu projelerinde görev yapmalıdır. Türkiye'nin insanlı uzay uçuşu tecrübesi de bu eğitim kapasitesine katkı sağlayabilecektir. Alper Gezeravcı'nın Uluslararası Uzay İstasyonu görevinde bilimsel deneyler gerçekleştirmesi ve Türkiye'nin insanlı uzay programına yönelik kapasite geliştirmesi, insan kaynağı ve bilimsel farkındalık bakımından önemli bir başlangıç teşkil etmektedir.

9.6. Ay ve Mars Misyonlarında TDT Yaklaşımı

TDT'nin kısa vadede bağımsız insanlı Ay veya Mars görevi gerçekleştirmesi ekonomik ve teknolojik açıdan rasyonel görülmemektedir. Buna karşın TDT'nin uzun vadeli hedefleri

arasında derin uzay teknolojilerine yönelik ortak araştırmaların bulunması stratejik açıdan gerekli görölmektedir. İlk aşamada ortak robotik sistemler geliştirilmelidir. Küp uydu tecrübesinin ardından Ay yörüngesine gönderilecek küçük bir gözlem uydusu, daha sonra Ay yüzeyine yönelik robotik görev gerçekleştirilebilir.

Bu görevlerin temel amacı prestij değil, teknoloji kazanımı olmalıdır. Derin uzay haberleşmesi, otonom navigasyon, düşük sıcaklıkta çalışan elektronik, radyasyon dayanımı, yüksek verimli enerji üretimi ve robotik hareketlilik gibi teknolojiler ortak projeler kapsamında geliştirilmelidir. Uzun vadede Ay yüzeyindeki su kaynaklarının kullanılması konusunda araştırma yapılabilir. Bu kapsamda TDT'nin bir Ay Kaynakları Araştırma Programı başlatması, gelecekte uzay lojistiği konusunda söz sahibi olabilmek açısından yararlı olacaktır. Mars konusunda ise öncelik robotik keşif ve bilimsel veri üretimi olmalıdır. Mars görevleri, Ay görevlerinden daha yüksek maliyet ve teknik risk taşıdığından TDT'nin bu alanda uluslararası ortaklıklara katılması daha uygun görölmektedir.

9.7. Türk Uzay Ajansı (TUSA / TASA)

Üye ölkelerin ulusal uzay ajanslarının (TUA, KazCosmos, Azercosmos, Uzbekspace) üzerinde, bağlayıcı kararlar alabilen ve projeleri icra eden Türk Uzay Ajansı (Turkic Space Agency - TUSA/TASA) adında üst bir kurumsal otorite tesis edilmelidir. TUSA/TASA; sivil ve askeri uzay bütçelerinin ortak bir fonda toplanmasını, TDT uzay politikasının güncellenmesini ve üye ölkeler arasındaki teknoloji transferi protokollerinin sevk ve idaresini yürütmelidir.

9.8. TDT Ortak Yer İstasyonları ve Gözlem Ağının Kurulması

TDT coğrafyasının sunduğu coğrafi avantaj kullanılarak, Macaristan'dan Kazakistan'a kadar uzanan hatta TDT Birleşik Yer İstasyonu ve Derin Uzay Takip Ağı tesis edilmelidir. Türkiye'deki DAG ve TÜBİTAK gözlemeyleri ile Kazakistan'daki astrofizik enstitüleri ve Azerbaycan'daki yer istasyonları kilitli kriptolu veri hatlarıyla birbirine bağlanmalıdır. Bu sayede yörüngedeki TDT uydularından kesintisiz veri indirme sağlanacak ve yörünge trafiği 24 saat esasına göre milli sensörlerle takip edilecektir.

9.9. TDT Müşterek Uzay Durumu Farkındalık Merkezi

TDT üyesi ölkelerin genelkurmay ve savunma bakanlıkları temsilcilerinin yer alacağı bir TDT Birleşik Uzay Harekât Merkezi kurulmalıdır. Bu merkez, askeri uydulardan gelen verilerin anlık olarak işlendiği, erken ihbar ve füze ikaz verilerinin üye ölkelerin hava savunma sistemlerine dağıtıldığı ortak karar destek organı işlevi görmelidir.

10. Uzay Hukuku ve Askeri Faaliyetlerin Sınırlandırılması

Askerî uzay uygulamaları ve derin uzay faaliyetleri, uluslararası uzay hukukunun temel dayanağı olan 1967 tarihli Dış Uzay Antlaşması hükümleri çerçevesinde değerlendirilmek durumundadır. Antlaşmanın 4. maddesi, uzayın hukuki rejimine ilişkin temel sınırları çizerken barışçıl amaçlar kavramını ve askerî yasakları düzenlemektedir. Bu bağlamda, uzay hukukunda barışçıl amaçlar ifadesi silahsız anlamından ziyade saldırgan olmayan biçimde yorumlanmaktadır. Bu hukuki ayırım, uzay faaliyetleri ile askerî harekât arasındaki ilişkiyi üç temel kategoride incelemeyi zorunlu kılmıştır:

a. Dış Uzay Antlaşması'na göre Ay ve diğer gök cisimleri yalnızca barışçıl amaçlarla kullanılabilir. Bu bölgelerde askerî üslerin, tesislerin ve tahkimatların kurulması her türlü silâh denemesi yapılması ve askerî manevraların icra edilmesi kesin olarak yasaklanmıştır. Dolayısıyla Ay veya Mars yüzeyinde gelecekte kurulması planlanan altyapılar, nükleer silâhlar veya kitle imha silâhlarından arındırılmış olmak zorundadır.

b. Antlaşma, Dünya yörüngesine nükleer silâh veya kitle imha silâhı yerleştirilmesini yasaklarken, geleneksel konvansiyonel askerî varlıkları veya uydu sistemlerini açıkça yasaklamamaktadır. Günümüzde haberleşme, erken ihbar, seyrüsefer ve keşif-gözetleme uyduları her ne kadar askerî harekâtın en kritik kuvvet çarpanı olsa da fiziksel olarak yörüngede silah taşımadıkları sürece antlaşma metnine göre doğrudan bir ihlal teşkil etmemektedir. Buna rağmen uydulara yönelik karşı-uydu silahları, yörünge içi kinetik müdahaleler ve yönlendirilmiş enerji sistemleri uzay hukukunun temel ilkeleri ve devletler arası barışçıl kullanım prensipleriyle doğrudan çelişmektedir.

c. Türk Devletleri Teşkilatı'nın uzay vizyonu ve ortak projeleri; uluslararası uzay hukukunun öngördüğü barışçıl araştırma, afet yönetimi, çevresel gözlem ve meşru savunma amaçlı bilgi güvenliği sınırları içerisinde kalmaktadır. TDT'nin gelecekte geliştirmesi öngörülen erken uydu ihbar veya haberleşme kapasiteleri de doğrudan bir saldırı silahı olmaktan ziyade stratejik caydırıcılığı ve ulusal güvenliği korumaya yönelik pasif tedbirler niteliğindedir.

SONUÇ

Uzay ortamı, yirmi birinci yüzyılın stratejik rekabet alanlarından biri hâline gelmiştir. Bu dönüşüm, uzay teknolojilerinin yalnızca bilimsel veya ekonomik değerinden kaynaklanmamaktadır. Modern askerî harekâtın keşif-gözetleme, haberleşme, seyrüsefer, hassas güdüm, erken ihbar ve komuta-kontrol ihtiyaçlarının uzay tabanlı sistemlere artan ölçüde bağımlı hâle gelmesi, uzayı doğrudan millî güvenlik alanına taşımıştır. ABD'nin 2019 yılında Uzay Kuvvetlerini müstakil askerî kuvvet olarak teşkil etmesi, Almanya'nın 2021 yılında Bundeswehr Uzay Komutanlığını kurması, Çin'in 2024 yılında askerî uzay yapılanmasını yeniden düzenlemesi ve Rusya'nın Hava-Uzay Kuvvetleri içerisinde uzay birliklerini işletmesi, devletlerin uzay alanında kurumsal askerî kapasite oluşturduğunu göstermektedir.

Bu gelişmeler karşısında uzayın yalnızca uydu işletmeciliği üzerinden değerlendirilmesi yeterli değildir. Geleceğin uzay kapasitesi; fırlatma sistemleri, yörünge araçları, robotik yüzey araçları, uzay lojistiği, uzay durumsal farkındalığı, derin uzay haberleşmesi, kaynak kullanımı ve insan kaynağının birlikte geliştirilmesini gerektirmektedir. Ay bu dönüşüm içerisinde kritik bir ara hedef durumundadır. Ay'ın Dünya'ya yakınlığı, düşük yerçekimi ve kutup bölgelerindeki su buz potansiyeli, gelecekte derin uzay lojistiği açısından önem taşıyabilecektir. Ay kaynaklarının kullanılabilir hâle gelmesi durumunda hidrojen ve oksijen üretimi, uzay araçlarının yakıt ikmali ve yaşam destek sistemlerinin beslenmesi bakımından yeni imkânlar ortaya çıkabilecektir. Mars ise daha uzun vadeli insanlı ve robotik keşif faaliyetlerinin temel hedeflerinden biri durumundadır.

Bu çerçevede Ay-Mars hattı, geleceğin uzay faaliyetleri bakımından bir lojistik ve teknoloji zinciri şeklinde değerlendirilmelidir. Dünya'dan Ay'a, Ay'dan daha uzak hedeflere yönelik ulaşım kabiliyeti geliştikçe uzayda hareketlilik ve lojistik süreklilik stratejik güç unsurlarına dönüşebilecektir. Türk Devletleri Teşkilatı açısından mevcut durum incelendiğinde,

devletlerin münferit kapasite seviyelerinin farklı olduğu görülmektedir. Kazakistan fırlatma altyapısı ve Baykonur tecrübesi bakımından; Türkiye uydu geliştirme, savunma sanayii ve sistem mühendisliği bakımından; Azerbaycan uydu işletmeciliği ve haberleşme bakımından, Özbekistan uzaktan algılama ve uzay verilerinin kamu uygulamalarında kullanılması bakımından; diğer üyeler ise insan kaynağı, haberleşme ve eğitim alanlarında katkı sağlayabilecek kapasiteye sahiptir. Kazakistan'ın mevcut resmî uzay yapılanması fırlatma hizmetleri, Dünya gözlem sistemleri ve uzay ekipmanı üretimi gibi alanları kapsamaktadır. Özbekistan ise uzay teknolojilerini tarım, su, jeoloji, çevre ve arazi yönetimi gibi alanlarda kullanmaktadır.

TDT'nin uzay alanındaki iş birliği 2021 yılında başlatılmıştır. Bakü'de gerçekleştirilen ilk toplantıda ortak uydu, uydu verilerinin ortak kullanılması, kapasite geliştirme, eğitim ve uzay standartları gibi somut çalışma alanları belirlenmiştir. Müteakip toplantılarda ortak küp uydu projesi ilettilmiş ve teknik çalışma mekanizmaları oluşturulmuştur. Bu mevcut kapasite, TDT'nin daha ileri bir müşterek uzay politikasına geçebilmesi açısından başlangıç noktası niteliğindedir. Ancak bu geçiş aşamalı yapılmalıdır. İlk safhada sivil veri paylaşımı ve ortak uydu projeleri; ikinci safhada uzay durumsal farkındalığı, ortak yer istasyonları ve uzay haberleşmesi; üçüncü safhada ise askerî karar vericilerin ihtiyaç duyduğu keşif-gözetleme, erken ihbar ve dayanıklı haberleşme kapasitesi geliştirilmelidir.

Bu yaklaşımın temel amacı kısa vadede bir TDT uzay kuvveti kurmak olmamalıdır. Asıl hedef, üye devletlerin mevcut kabiliyetlerini birbirine bağımlı hâle getirmeden birbirini tamamlayan müşterek bir kapasiteye dönüştürmektir. Böylece herhangi bir devletin tek başına sahip olmadığı bir uzay kapasitesi, müşterek kullanım yoluyla TDT düzeyinde elde edilebilecektir.

Uzun vadede ise TDT'nin uzay politikası üç temel hedef üzerine oturtulmalıdır. Birinci hedef, uzaya bağımsız ve güvenli erişim kapasitesinin geliştirilmesi olmalıdır. İkinci hedef, uzay tabanlı istihbarat, haberleşme ve uzay durumsal farkındalığı alanlarında stratejik bağımlılığın azaltılması olmalıdır. Üçüncü hedef ise Ay ve derin uzay faaliyetlerinde teknoloji kazanımı ve uluslararası ortaklıklara katılım olmalıdır. Bu hedeflerin gerçekleştirilmesi hâlinde TDT, yalnızca Dünya üzerindeki ekonomik ve siyasi iş birliğini geliştiren bir bölgesel teşkilat olarak kalmayacak; uzay tabanlı bilgi, haberleşme, gözlem ve teknoloji kapasitesine sahip bir jeostratejik aktör niteliği kazanabilecektir.

Uzay, Türk Devletleri Teşkilatı açısından gelecekteki stratejik bağımsızlığın tamamlayıcı unsurlarından biri olarak değerlendirilmelidir. Uzayda kapasite sahibi olmayan devletlerin yüksek yoğunluklu ve bilgi merkezli harp ortamlarında stratejik karar alma ve müşterek harekât icra etme imkânları giderek azalacaktır. Bu nedenle TDT'nin uzay alanındaki mevcut iş birliği mekanizmalarının kurumsallaştırılması, ortak teknoloji geliştirme programlarının artırılması, insan kaynağı kapasitesinin müşterek eğitim sistemiyle desteklenmesi ve uzun vadeli bir uzay güvenliği yaklaşımının geliştirilmesi gerekli görülmektedir.

Türk dünyasının sahip olduğu coğrafi derinlik, Baykonur gibi tarihî fırlatma altyapıları, gelişen uydu sanayii, savunma teknolojileri, genç mühendis insan kaynağı ve mevcut siyasi iş birliği mekanizmaları birlikte değerlendirildiğinde, TDT'nin uzay alanında küresel aktörlerle rekabet edebilecek kapasiteye ulaşması uzun vadede mümkün görülmektedir. Bunun gerçekleşebilmesi için mevcut münferit kabiliyetlerin müşterek planlama, standartlaştırma, veri paylaşımı, teknoloji geliştirme ve görev paylaşımı esasları doğrultusunda birleştirilmesi gerekmektedir.

Uzay ortamındaki rekabetin önümüzdeki dönemde yalnızca yörüngeler ve uydular üzerinden yürütülmeyeceği, Ay kaynakları, derin uzay lojistiği, robotik sistemler, fırlatma altyapısı, uzay durumsal farkındalığı ve kaynak güvenliği üzerinden de şekilleneceği değerlendirilmektedir. Bu nedenle TDT'nin uzay politikasının bugünün uydu ihtiyaçlarıyla sınırlı tutulmaması; gelecek nesil uzay araçları, robotik yüzey sistemleri, Ay lojistiği, derin uzay haberleşmesi ve uzay kaynaklarının kullanımı gibi alanları da kapsayacak şekilde uzun dönemli planlanması gerekmektedir.

Bu kapsamda TDT'nin uzay politikasının nihai hedefi, herhangi bir devlete karşı saldırı kapasitesi tesis etmekten ziyade, Türk devletlerinin uzay tabanlı kritik altyapılarının korunmasını, stratejik bağımlılıklarının azaltılmasını, müşterek harekât kabiliyetlerinin desteklenmesini ve geleceğin uzay ekonomisi ile güvenlik ortamında karar verici aktörler arasında yer almasını sağlamak olmalıdır. Böyle bir yaklaşım, uzay faaliyetlerini yalnızca teknolojik bir yatırım alanı olmaktan çıkararak millî güvenlik, stratejik özerklik, savunma sanayii, bilimsel kapasite ve bölgesel güç politikası ile bütünleşen uzun vadeli bir devlet politikası hâline getirecektir.

Kaynakça

- Azerbaycan Cumhuriyeti Dijital Gelişim ve Ulaştırma Bakanlığı. (2021). *Azercosmos Stratejik Gelişim Raporu ve Uzay Programı Dokümanları*. Bakü.
- Kazakistan Cumhuriyeti Dijital Gelişim, Inovasyon ve Havacılık Sanayii Bakanlığı (Aerospace Committee - KazCosmos). (2022). *Kazakistan Uzay Faaliyetleri Raporu ve Baykonur Gelecek Vizyonu*. Astana.
- Millî Savunma Bakanlığı (MSB). (2023). *Türk Silahlı Kuvvetleri Uzay Komutanlığı Teşkilat ve Harekât Esasları Dokümanı*. Ankara.
- Savunma Sanayii Başkanlığı (SSB). (2022). *Türkiye Savunma Sanayii Uzay Teknolojileri Yol Haritası*. Ankara.
- Türkiye Uzay Ajansı (TUA). (2021). *Milli Uzay Programı Strateji Belgesi*. Ankara: Resmî Gazete.
- Türk Devletleri Teşkilatı (TDT) Genel Sekreterliği. (2021). *Türk Dünyası 2040 Vizyonu Belgesi*. İstanbul.
- Aris, S. & Snetkov, A. (2018). *Global and Regional Dynamics in Central Asian Security: Space and Military Cooperation*. Routledge.
- Baylis, J., Wirtz, J. J., & Gray, C. S. (2019). *Strategy in the Contemporary World: An Introduction to Strategic Studies*. Oxford University Press.
- Cevik, B. (2022). "Türk Dış Politikasında Uzay Diplomasisi ve TDT'nin Stratejik Otonomisi." *Ortadoğu ve Orta Asya Araştırmaları Dergisi*, 14(2), 45-68.
- Eren, M. & Yılmaz, S. (2023). "Geleceğin Harekât Alanı Olarak Uzay ve TSK Uzay Komutanlığının Stratejik Rolü." *Güvenlik Stratejileri Dergisi*, 19(44), 112-139.
- Kassymova, D., & Zhaparov, A. (2020). "Central Asian Space Capabilities: Integration and Regional Defense Potential." *Central Asian Survey*, 39(3), 321-340.
- Sultanov, E. (2021). "İkinci Karabağ Savaşı'nda Hava ve Uzay Gücünün Çarpan Etkisi: Azerbaycan Örneği." *Savunma Bilimleri Dergisi*, 20(1), 89-115.
- Yertayev, B. (2021). *Military Space Strategy and Geopolitics of Eurasia*. Almaty: Kazakhstan Military Academy Publications.
- United States Space Force (USSF). (2020). *Space Power: Doctrine for Space Forces (Space Doctrine Publication 1)*. Washington, D.C.: Headquarters United States Space Force.
- United States Department of Defense. (2020). *Defense Space Strategy Summary*. Washington, D.C.: Department of Defense.

Lambakis, S. (2019). *On the Edge of Earth: The Military Implications of Space Exploration*. Lexington Books.

Dolman, E. C. (2002). *Astropolitik: Classical Geopolitics in the Space Age*. Frank Cass Publishers.

Klein, J. J. (2019). *Understanding Space Strategy: The Art of War in Space*. Routledge.

Lantis, J. S., & Howieson, J. (2020). *Nato and Space Security: Strategic Imperatives and Political Realities*. Modern War Institute.

Lupton, D. E. (1988). *On Space Warfare: A Space Power Doctrine*. Air University Press.

Bille, M., & Lishock, R. (2004). *The First Space Race: Launching the World's First Satellites*. Texas A&M University Press.

National Aeronautics and Space Administration (NASA). (2020). The Artemis Plan: NASA's Lunar Exploration Program Overview. Washington, D.C.: NASA Headquarters.

China National Space Administration (CNSA) & Roscosmos. (2021). International Lunar Research Station (ILRS) Roadmap. Beijing/Moscow.

Israel Ministry of Defense. (2023). Directorate of Defense Research and Development (DDR&D) Ofeq-13 Mission Briefing. Tel Aviv.

Bundeswehr Weltraumkommando. (2021). Die Weltraumstrategie der Bundeswehr. Udem: Bundesministerium der Verteidigung.

Korea AeroSpace Administration (KASA). (2024). Official Inauguration Charter and Strategic Vision 2030. Sacheon.

European Space Agency (ESA). (2022). ESA Agenda 2025: Make Space for Europe. Paris: ESA.

Haktaniyan, M. (2020). Lease Agreements in International Law: The Case of Baikonur Cosmodrome. *Journal of Space Law*, 44(2), 115-138.

Cheng, D. (2020). Cyber and Space Capabilities of the People's Liberation Army. Heritage Foundation Special Report.

ODTÜ ROMER & STAR.VISION. (2024). CHERI Lunar Rover Payload Concept Document for Chang'e 8. Ankara: ODTÜ Yayınları.

ROKETSAN. (2023). Mikro Uydu Fırlatma Sistemi (MUFS) ve Uzay Limanı Projeleri Raporu. Ankara.

TDT Uzay Ajansları. (2021). Uzay Ajansları ve İlgili Makamlar Birinci Toplantısı Sonuç Bildirgesi. Bakü: TDT.

TDT Uzay Ajansları. (2023). TDT Uzay Ajansları İkinci Toplantısı Ortak Karar Metni. Taşkent.

TDT Uzay Ajansları. (2024). TDT Uzay Ajansları Üçüncü Toplantısı ve TDT-SAT Mutabakatı. Ankara.

TDT Genel Sekreterliği. (2022). Türk Devletleri Teşkilatı Uzay Sanayii ve Teknolojileri İnisiyatifi Taslağı. İstanbul.

TUA & KazCosmos. (2023). Müşterek Küp Uydu (TDT-SAT) Teknik Özellikler ve Görev Paylaşım Protokolü. Ankara/Astana.

TDT Savunma Bakanları Toplantısı. (2023). Müşterek Güvenlik ve Teknolojik İş Birliği Deklarasyonu. Bakü.