



Gelecek Öngörülleri ve Alınan Dersler Çerçevesinde Savunma Tedarik Projeleri

Göksel KORKMAZ*

Öz

Savunma tedarik projeleri karmaşık projelerdir ve genellikle; gelişen tehditlere karşı kullanıcının ihtiyaçlarına cevap verebilmek için yeni veya henüz ispatlanmamış teknolojilerin kullanıldığı, entegrasyon gerektiren, bağımsız, etkileşimli öğelerden oluşan, iki veya daha fazla paydaşın dahil olduğu projelerdir. Ayrıca savunma tedarik projeleri ulusal güvenlik stratejisinin de ayrılmaz parçalarıdır ve ülkenin savunma hedefleri ile paralel yürütülmesi gereken süreçlerdir. Savunma tedarikini özel kılan şey yoğun oranda kamu kaynağının kullanılması ve yüksek riskli projelere yatırım yapılmasıdır. Bu çalışmanın amacı savunma projelerinden elde edilen tecrübeler ve savunma tedariki alanında beklenen gelişmeler çerçevesinde gelecekte söz konusu projelerin nasıl yönetilmesi gerekeceği konusunda bir projeksiyon ortaya koymaktır. Çalışmada; öncelikle Dünya’da ve Türkiye’de savunma ekosisteminin mevcut durumu anlatılmakta, daha sonra günümüzde yaygın olarak kullanılan proje yönetim sistemi ortaya konulmaktadır. Savunma sanayi projelerinden elde edilen tecrübeler ve geleceğe ilişkin öngörülerin yer aldığı bölümlerin ardından, elde edilen tecrübelerin ve gelecek öngörülerinin savunma sanayi projelerini hangi bağlamlarda etkileyebileceği ve ortaya çıkabilecek risklerin nasıl önlenebileceği değerlendirilmektedir. Çalışmanın alana temel katkısı savunma projelerinin gelecekte başarı olasılığının nasıl artırılabilceğinin ortaya konulmasıdır.

Anahtar Kelimeler: *Savunma Tedarik Projeleri, Tedarik, Proje Yönetimi, Stratejik Trendler, Savunma Trendleri.*

* Dr., Milli Savunma Bakanlığı, korkmazgoksel@gmail.com, ORCID: 0000-0002-2789-2657

The Future of Defense Acquisition Projects in the Light of Lessons Learned and Future Insights

Abstract

Defense acquisition projects are complex projects and usually involve two or more stakeholders, using new or unproven technologies to respond to the user needs against evolving threats, requiring integration, independent, interactive elements. In addition, defense acquisition projects are an integral part of the national security strategy, and the processes must be carried out in parallel with the defense objectives of the country. What makes defense acquisition unique is the massive use of public resources and investment in high-risk projects. The study aims to present a projection on how these projects will be managed in the future within the framework of the experiences gained from defense projects and the expected developments in the field of defense acquisition. In this study, firstly, the current state of defense ecosystems in the world and Turkey is described then, the project management systematic, which is widely used today, is introduced. After the sections that include the experiences gained from the defense industry projects and the predictions for the future, the context in which the experiences and future predictions can affect the defense industry projects and how to prevent the risks that may arise are evaluated. The main contribution of the study to the field is that it demonstrates how the probability of future success of defense projects can be increased.

Keywords: *Defense Acquisition Projects, Acquisition, Project Management, Strategic Trends, Defense Trends.*

Giriş

Savunma sistemleri tedarik süreçleri her yıl milyarlarca doların harcandığı ve yüzlerce insanın çalıştığı süreçlerdir. Türkiye'nin Stratejik Vizyonu 2023 belgesinde savunma tedariki bilim ve teknoloji politikalarının belirlenmesinde en önemli değişkenlerden biri olarak değerlendirilmektedir (TÜBİTAK, 2004: 7). Ancak özellikle Türkiye bağlamında bu alanda yapılan akademik çalışma sayısı oldukça sınırlıdır. Bunun temel nedeninin ülkelerin savunma alanındaki gizlilik kaygılarının yeterli seviyede bilginin paylaşılmasına imkân vermemesi olduğu değerlendirilmektedir. Savunma sistemleri tedarik alanında yapılan çalışmalar çoğunlukla Amerika Birleşik Devletleri (ABD) menşeli çalışmalardır. Bunun nedeni

ise özellikle ABD Sayıştayı (GAO-Government Accountability Office) tarafından yayımlanan raporların halka açık ve erişilebilir olmasıdır. Bu çalışmada savunma projelerinden alınan derslerde önemli ölçüde söz konusu raporlardan istifade edilmiştir. Çalışmanın alana en önemli katkısı, savunma projelerinden elde edilen tecrübeler ve savunma alanında beklenen gelişmeler çerçevesinde gelecekte söz konusu projelerin nasıl yönetilmesi gerektiği konusunda bir projeksiyon ortaya koymasındır. Savunma tedarik projesi geniş tanımıyla, ihtiyacın belirlenmesinden envantere çıkarılmasına kadar savunma ürünlerinin ömür devri yönetim süreci olarak tanımlanabilir (DAG, 2017). Araştırma ve ürün geliştirme, üretim, satın alma, kullanma, işletme ve idame bu sürecin birer parçasıdır. Daha dar bir tanımla ise savunma için ihtiyaç duyulan yeteneklerin satın alınarak veya üretilerek elde edilmesidir. Savunma projeleri karmaşık projelerdir ve genellikle gelişen tehditlere karşı kullanıcının ihtiyaçlarına cevap verebilmek için yeni veya henüz ispatlanmamış teknolojilerin kullanıldığı, entegrasyon gerektiren, bağımsız, etkileşimli öğelerden oluşan, iki veya daha fazla paydaşın dahil olduğu projelerdir ve dinamik bir insan kaynakları ortamından oluşur (Meier, 2013: 24). Savunma tedarik projeleri büyük ölçüde savunma sanayi tarafından hayata geçirilen projeler olması hasebiyle “savunma sanayi projeleri” olarak da adlandırılmaktadır. Bu bölümde zaman zaman her iki kavram yani “savunma tedarik projesi” ile “savunma sanayi projesi” aynı anlamda kullanılmaktadır. Savunma tedarikini özel kılan şey yoğun oranda kamu kaynağının kullanılması ve yüksek riskli projelere yatırım yapılmasıdır. Günümüz projelerinin karmaşık ve yüksek maliyetli projeler olması savunma tedarik projelerinin etkin yürütülme zorunluluğunu da birlikte getirmektedir. Ayrıca savunma tedarik projeleri ulusal güvenlik stratejisinin de ayrılmaz parçalarıdır ve ülkenin savunma hedefleri ile paralel yürütülmesi gereken süreçlerdir (Tagarev ve Todor, 2006: 55-69). Savunma projeleri çoğunlukla rafta hazır ürünlerden ziyade özel geliştirilen ürünlerden tedarik edilmektedir. Bu nedenle de serbest piyasa koşullarından ziyade daha kısıtlı sayıda üreticinin yani savunma sanayi şirketinin alternatifler sunabildiği projelerdir. Bu nedenle de maliyet, performans ve süreç kriterlerinin diğer projelere göre daha ön planda olduğu ve çoğu zaman daha riskli projelerdir (Roulston, 2007: 1329). Savunma projelerinin bir diğer özelliği ise hem envantere giriş hem de envantere kalış süresinin oldukça uzun olmasıdır. Bu da savunma sanayi işletmeleri veya “tedarikçi” olarak tabir edilen işletmelerle uzun dönemli işbirliğini zorunlu hale getirmektedir. Bir savunma sisteminin ortalama ömrü 30 yıldan fazladır. Kullanım ömrü arttıkça işletme ve

idame maliyetleri artsa da son yıllarda yapılan çalışmalara göre, artan sistem maliyetleri de dikkate alındığında, ömür devri maliyetinin %50-55'ini işletme ve idame maliyetleri oluşturmaktadır. Bir helikopterin işletme idame maliyeti toplam maliyetinin %70'ini oluşturabilmekteyken, bir füze sisteminde bu rakam %8'e veya bir elektronik sistemde %16'ya düşebilmektedir (Jones vd., 2014: 457). Ancak teknolojinin gelişim hızının gelecekte bu oranları önemli ölçüde değiştirmesi kaçınılmazdır. Zira her geçen gün yeni bir teknolojinin ortaya çıktığı günümüz dünyasında bir savunma sisteminin ülkenin savunma ihtiyaçlarına 30 yıldan daha uzun bir süre cevap verebilecek olması çok da mümkün görünmemektedir. Bu noktada karşımıza çıkan temel sorular; Savunma ihtiyaçlarına, ihtiyaç duyulan sürede cevap verebilecek bir sistem nasıl olmalı? Gelecekte savunma ortamına ilişkin öngörüler çerçevesinde savunma sanayi projelerinin yönetiminde nasıl bir strateji izlenmelidir? Bu çalışmanın amacı gelecek öngörülerini çerçevesinde savunma sanayi projelerinin yönetimi açısından bir öngörü ortaya koymaktır. Çalışmada öncelikle Dünyada ve Türkiye'de savunma sanayi mevcut durumu ortaya konulmakta, müteakiben savunma sanayi projelerinin yönetim süreci anlatılmaktadır. Daha sonra savunma sanayi projelerinden yakın zamanda elde edilen tecrübeler ve gelecek öngörülerini çerçevesinde savunma sanayi projelerinin geleceğine ilişkin bir projeksiyon ortaya konulmaktadır.

1. Dünyada ve Türkiye'de Savunma Sanayi

Soğuk savaşın bitişi küresel savunma endüstrisinde bir dönüm noktasıdır. Soğuk savaşın bitişiyle birlikte birçok ülke, ulusal güvenliğin yolunun ulusal bir savunma sanayi altyapısı oluşturmaktan geçtiğinin farkına vararak bu bilinçle adımlar atmaya başlamıştır. Bunun sonucu olarak da savaş zamanında bir araba ya da uçak fabrikasını bir tank veya muharebe uçağı fabrikasına dönüştürmekten ziyade, oluşabilecek tehditlere her daim hazır olmak için kendi savunma endüstrilerini hazır tutma stratejisini benimsemişlerdir. 1990'lı yılların başında Berlin duvarının yıkılışıyla birlikte ülkelerin savunma harcamalarında önemli ölçüde düşüşler yaşanmış, büyük cephanelikler ve mühimmat dolu depolar yerini yavaş yavaş etkinliği artırılmış teknoloji ürünü mühimmatlara bırakmaya başlamıştır. Artan sistem maliyetleri beraberinde ortak girişimleri ve konsorsiyumları getirmiş, birçok savunma sanayi şirketi daha büyük şirketler tarafından satın alınmış veya birleşme kararı almak zorunda kalmıştır (PWC, 2005: 4). Bazı akademisyenlere göre küresel savunma sanayi bir dönüşümün içerisinde ve bu dönüşüm savunma

ürünlerinin “Küreselleşmesi”dir. Bu küreselleşme, ihracata yönelik savunma sanayi politikalarını, piyasa serbestleşmesini, özelleştirme ve bütünleştirici savunma-sanayileşme politikalarını da beraberinde getirmektedir. Ancak bu küreselleşme ve işbirliği dünyanın her bölgesinde eşit ölçüde gerçekleşmemekte, bölgesel olarak değişkenlik gösterebilmektedir (Kurç ve Bitzinger, 2018: 255). Gelişmekte olan bazı ülkeler savunma sanayi projelerini diğer devletlerin kendi dış politikaları üzerindeki etkisini minimize etmenin bir aracı olarak görmektedirler. Bu nedenle de yerli sanayilerini korumak için ithalattan uzak durmaktadırlar (Boutin, 2009).

Son yıllarda küresel savunma harcamalarında yaşanan artış savunma sanayini de olumlu yönde etkilemiş ve savunma sistemlerine olan talebi artırmıştır. 2021 yılında dünya savunma harcamalarının %2,8 artışla 2 trilyon dolar sınırını aşması beklenmektedir (Deloitte, 2021: 4). Uzay sistemlerine hem hükümetler hem de müteşebbisler tarafından yapılan yatırımlar gelecek yıllarda da bu yatırımların devam edeceği yönünde işaretler vermektedir. Hava araçları savunma sektörünün en güçlü talebini oluşturmaktadır. Uluslararası ticaret anlaşmalarındaki değişimler (ABD-Çin veya İngiltere-Avrupa Birliği (AB) vb.) 2020 yılında tedarik zincirlerinde aksamalara ve sistem maliyetlerinde artışlara neden olmaya başlamıştır (Deloitte, 2020). Küresel savunma sanayinin lokomotifi olan ülke ABD’dir. 2019 yılında ABD’nin askerî harcamaları 732 milyar dolara ulaşmıştır ve bu rakam dünya savunma harcamalarının %38’ini oluşturmaktadır (SIPRI Yearbook Summary, 2020: 10). ABD savunma endüstrisi, birçok yeni teknolojinin hayata geçmesinde ve kullanılabilir hale gelmesinde önemli rol oynamıştır ve oynamaya devam etmektedir. Örneğin günümüzün en büyük icatlarından biri olarak değerlendirilen internet dâhil birçok teknolojik gelişme ABD savunma endüstrisinin eseridir. ABD savunma sanayi, yasal bir silah olarak kullanılmakta uluslararası güç projeksiyonunun bir parçası olarak görülmektedir. Bu nedenle de sektör, ABD iç pazarı dışında ham teknoloji tedarik etme özgürlüğü konusunda oldukça kısıtlıdır ve gelişmiş sistemler sıkı hükümet kontrolleri altında ihraç edilmektedir. Buna karşılık, ulusal programlar için geçerli olan sözleşme koşulları, yükleniciyi öngörülemez risklerden korumak için tasarlanmıştır (Roulston, 2007: 1331). Her ne kadar savunma ihracatı sıkı kurallara bağlanmış olsa da halen en büyük silah ihracatçısı konumunda olan dünya silah ihracatının ortalama %36’sını gerçekleştiren ABD (SIPRI Yearbook Summary, 2020: 12) açısından önemli tehlikelerden biri de giderek daha fazla ülkenin yerli savunma sanayi inşa etme çabasıdır. Bu çaba gelişmekte olan birçok ülkede başarıya

ulaşmış ve ABD ihracatını tehdit eder duruma gelmeye başlamıştır. Yakın gelecekte savunma sanayinde rekabetin artması ABD savunma sanayi açısından en önemli tehditlerden birini oluşturmaktadır (Guay, 2017: 5).

Kendi savunmasını ABD'den bağımsız olarak inşa etmeyi hedefleyen AB son yıllarda hayata geçirdiği savunma sanayi projeleriyle bu konuya verdiği önemi de ortaya koymaktadır. Her ne kadar ABD ile F-35 JSF projesini yürütüyor olsa da Eurofighter'dan sonra geleceğin hava savunma sistemi olarak tasarlanan ve Almanya-Fransa-İspanya ortaklığı ile hayata geçirilmesi planlanan Future Combat Air System (FCAS) projesi Avrupa savunma kimliği oluşturma çabalarının proje boyutuna en bariz yansımasıdır (Tran, 2020). Avrupa Komisyonu, üye ülkeler arasındaki işbirliğini teşvik etmek için AB fonlarını kullanmak suretiyle, Avrupa savunma pazarının bölünmesini önlemek ve daha büyük ölçek ekonomileri yaratma çabalarını arttırmasına rağmen çoğu üye ülke, ulusal savunma şirketlerini korumaya devam etmektedir. Bu da savunma sanayinin daha az rekabetçi ve daha verimsiz olmasına neden olmaktadır. ABD ve AB'nin savunma sanayine yaptıkları yatırımlar kıyaslandığında; AB'nin yatırım geri dönüş oranının ABD'ye göre çok daha az olduğu görülmektedir (Brattberg ve Valášek, 2019: 6). Dünya savunma harcamaları sıralamasında ABD, Çin ve Hindistan'ın ardından 4'ncü sırada bulunan Rusya'nın savunma harcamaları, 2018 yılında 61,4 milyar dolar, 2019 yılında ise 65,1 milyar dolardır. 2018 yılında en çok savunma ürünü ihraç eden 2'nci ülke iken 2019 yılında Çin'in gerisine düşmüştür. Ancak savunma ihracatı konusunda dünyada ABD'nin ardından 2'nci sıradadır ve dünya savunma ihracatının %21'i Rusya tarafından gerçekleştirilmektedir (SIPRI, 2019). Rusya savunma sanayinin en önemli problemi sanayi tesislerinin aşırı yüklenmesidir. Rusya'nın savunma reformlarının başarısı Rusya'nın sınırlı bir alanda harekât yapacağı varsayımına dayanmaktaydı. Ancak son yıllarda Rusya'nın sınırları ötesinde icra ettiği faaliyetler savunma sanayini de bu bağlamda şekillendirmesini, politik hedeflerini destekleyecek altyapıyı oluşturmasını gerektirmektedir (Bitzinger ve Popescu, 2017: 6). Dünya savunma sanayinin önemli aktörlerinden biri olan Çin'in en temel stratejisi ticari teknolojilerin askerî kullanımı, müşterek sivil-askerî teknoloji işbirliğidir. Mikroelektronik, uzay sistemleri, yeni malzemeler (kompozitler ve alaşımlar gibi), itiş, füzeler, bilgisayar destekli üretim ve özellikle bilgi teknolojilerini içeren çift kullanımlı teknolojiler bu stratejinin odak noktasını oluşturmaktadır (Bitzinger ve Popescu, 2017: 57).

Türkiye'nin savunma sanayi altyapısını çoğunlukla Türk Silahlı Kuvvetlerini Güçlendirme Vakfı'na (TSKGV) bağlı şirketler oluşturmaktadır. Bu şirketlerin rekabet gücü diğer şirketlere göre oldukça yüksektir. Vakıf firmaları ciro bazında savunma sektörünün yaklaşık %50'sini temsil etmektedir. Savunma sanayi sektör raporuna göre ciro dağılımına bakıldığında; ana yüklenicilerin %72, alt yüklenicilerin %19 yan sanayinin ise %9 paya sahip olduğu görülmektedir (SSM, 2017: 3). "Dünyadaki En Büyük Savunma Sanayi Şirketi" listesine 2020 yılında yedi Türk şirketi girmiştir. ASELSAN 48'inci, TUSAŞ 53'üncü, BMC 89'uncu, ROKETSAN 91'inci, STM Savunma Teknolojileri Mühendislik 92'inci, FNSS 98'nci ve HAVELSAN ise 99'uncu sırada yer almıştır (www.defensenews.com). Sektörde kara, deniz, hava, uzay ve güvenlik olmak üzere 5 ana alanda faaliyet gösteren yaklaşık 202 firma yer almaktadır (SASAD, 2020: 2). Sektörün temel hedefi her zaman kendi kendine yetebilen bir altyapı oluşturmaktır. Bu strateji hemen hemen tüm karar alma ve tedarik mekanizmalarında görülmektedir. Bugünlerde bu hedefe her zamankinden çok yaklaşılsa da sektörün en büyük problemi yüksek oranda ithalata ve ara ürünlere dayanan sürdürülebilirlik sorunudur (Mevlutoğlu, 2017: 282).

SIPRI tarafından 2020 yılında yayımlanan rapora göre Türkiye'nin savunma harcamaları 17,7 milyar dolardır ve dünyada bu alanda 17'nci sıradadır. Dünyada en fazla askerî harcama yapan ilk beş ülke ABD, Çin, Hindistan, Rusya ve İngiltere'dir. Türkiye'de savunma sanayi projeleri üç ana grupta ele alınarak tedarik edilmektedir. Bunlar: Millî olması zorunlu sistemler/teknolojiler, kritik sistemler ve diğer sistemlerdir. Millî olması zorunlu sistemlerin uzun vadede mutlaka yurt içinde geliştirilmesi ve ihtiyacın yurt içinden karşılanması hedeflenmektedir. Kritik sistemlerin, uzun vadede yurt içinden tedarik edilmesi amaçlanmakta, mümkün olmayanlar için ortak üretim öngörülmektedir. Diğer sistemlerin çok kaynaktan tedarik politikasına uygun olarak en ekonomik ömür devri maliyetini sağlayan kaynaktan tedarik edilmektedir (Resmi Gazete, 20 Haziran 1998, sayı: 23378). Silahlı kuvvetlerin ihtiyaç duyduğu sistemlerin çoğu yurt içinden karşılanamayacağı gibi, bazı alanlarda hem gerekli olmadığı hem de maliyet etkin olmayabileceği için böyle bir ayrıma gidilmiştir. Bu yaklaşım çerçevesinde öncelikle savunma ihtiyaçlarının yurt içinden tedarik edilmesi hedeflenmekte, mümkün olmadığı durumlarda ise teknoloji transferi ile yurt dışından tedarik olanakları araştırılmaktadır. Bu yöntemlerden hangisinin kullanılacağına ihtiyacın aciliyetine,

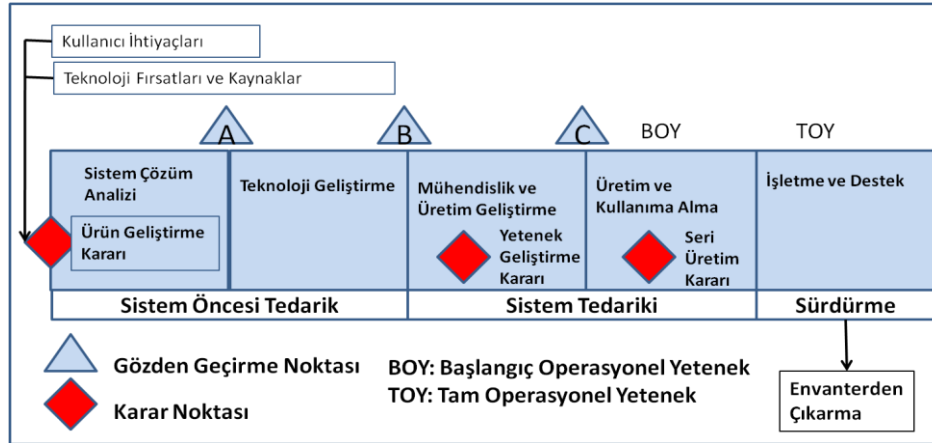
önceliğine, kaynak durumuna, yurt içi üretim potansiyeline vb. hususlara göre karar verilmektedir. Hazır alım, yurt içinde veya dışında ihtiyaca cevap verebilecek sistemlerin bulunması durumunda, acil duyulan ihtiyaçların karşılanması için kullanılan bir tedarik yöntemidir. Yurt dışı hazır alım modelinde savunma sistemlerinin tasarımına doğrudan müdahalede bulunulamaması, sistemlerin ömür devri maliyetlerini etkileyen kararlar üzerinde söz sahibi olunamaması da hazır alım tedarik yönteminin tercih edilmemesinde önemli faktörlerdir. Yurt içi geliştirme ve üretim ile tedarik yöntemi ömür devrine ilişkin kararlara müdahil olarak maliyetlerin azaltılmasını mümkün kılabilir. Sistem henüz tasarım ve geliştirme aşamasındayken Entegre Lojistik Destek (ELD) uygulamaları ve sistemin idame-işletme dönemine ilişkin yapılacak müdahalelerle sistemin performansından taviz vermeden ömür devri maliyeti düşürülebilmektedir. Savunma sistemleri için geliştirme ve üretim ile oluşturulacak teknoloji altyapısı, alt sistemlerin seçiminde sahip olunan inisiyatif ve iş gücü kalitesindeki artış gibi kazanımlar da müteakip dönemde geliştirilecek sistemlere başlangıçtan itibaren katkı sağlaması açısından önemlidir.

2. Günümüz Savunma Tedarik Projelerinin Yönetimi

Savunma tedarik projelerinin yönetiminde kullanılan en yaygın yaklaşım “ömür devri yönetim” modelidir. Giderek artan sistem maliyetleri, savunma sistemlerinin yaklaşık 40-60 yıllık ortalama ömürleri, tedarik maliyetlerinin sistemin diğer maliyetlerine karşılık azalan oranı savunma sistemleri için ömür devri yaklaşımını zorunlu kılmaktadır. Proje ömür devri ihtiyacın belirlenmesinden projenin tamamlanmasına kadar birbirini takip eden, tekrarlayan veya eş zamanlı olarak yürütülebilen bir dizi aşamadan oluşmaktadır. Proje ömür devrinin başlangıcında maliyet düşük, risk oldukça yüksek ve yapılacak değişikliklerin maliyete olan etkisi yine oldukça düşüktür. Proje ilerledikçe risk azalırken yapılacak değişikliklerin ve düzeltmelerin maliyeti artmaya başlar (PMI, 2017: 549). Projenin başlangıcından itibaren risklerin uygun olmayan yönetimi projenin ilerleyen safhalarında çok önemli maliyet artışlarına, performans ve zaman kayıplarına neden olabilmektedir (Kwak ve Smith, 2009: 813). Bu nedenle projenin başlangıç safhası en önemli safhadır ve dikkatli planlanması ve çok iyi analiz edilmesi gereken bir safhadır. Sistem tasarım aşamasında verilen kararlar diğer safha maliyetlerini önemli ölçüde etkileyebilmektedir, bu nedenle de sistem daha tasarım aşamasındayken müteakip safhada gerçekleşmesi öngörülen tüm maliyetlerin dikkate alınması

gerekmektedir. Tipik bir ömür devri yönetim süreci; ihtiyacın belirlenmesi, tasarım ve geliştirme, üretim veya inşa, işletme ve idame ile envanterden çıkarma safhalarından oluşmaktadır.

Savunma tedarik projelerinde temel hedef; süre, maliyet ve teknik performansı etkileyen birçok faktörü dengelerken, yüksek kaliteli, uygun fiyatlı, desteklenebilir ve etkili savunma sistemlerinin olabildiğince hızlı bir şekilde teslim edilmesini sağlamaktır (DAG, 2017: 15). Geçmişe ilişkin veriler projede maliyet performans ve süre arasında bir dengeleme yapılması gerektiğinde daha çok performansta değişikliklere gidildiği şeklindedir (Cilli vd., 2016: 587). Tedarik ömür devri süreci yukarıda belirtildiği gibi bir takım safhalar ve karar noktalarından oluşmaktadır. Her safhanın bitiminde bulunan karar noktaları bir sonraki safhaya geçmeden önce karar vericilerin belirli kriterler çerçevesinde bir önceki safhayı değerlendirmesine olanak sağlamaktadır. Aşağıdaki şekilde savunma projelerinde kullanılacak bir ömür devri süreci yer almaktadır (Brown, 2010: 41).



Şekil 1. Tedarik Süreci

(Kaynak: Introduction to Defense Acquisition, (2010)'dan alınarak Türkçe'ye Adapte Edilmiştir).

Şekil 1'de belirtilen aşamalar genel aşamalar olup projeden projeye farklılık gösterebilmektedir. Ürün geliştirme kararının verilmesi tedarik sürecinin resmî olarak başlaması anlamına gelmektedir. Bu safhada teknoloji geliştirme, inovasyon veya hazır alım seçenekleri de dâhil olacak şekilde alternatif sistemler analiz edilmek suretiyle kullanıcının yetenek ihtiyacına cevap verebilecek en uygun sistemler değerlendirilir. Diğer safhalara ışık tutacak teknoloji geliştirme stratejisi belirlenir.

Bu safha, yetenek ihtiyacı için uygun bir çözüm bulunması ile son bulur (DAG, 2017: 9).

A gözden geçirme noktasında maliyet ve kaynak tahminleri yapılır, mevzuat dahilinde yetki verilen otorite tarafından çözüm önerisi onaylanır. Bu safhadan sonra geçilen “Teknoloji Geliştirme” safhasının amacı teknoloji riskini azaltmak, tam bir sisteme entegre edilecek uygun teknoloji setini belirlemek ve ön tasarımı tamamlamaktır. Teknik riski azaltmak, tasarımları ve maliyet tahminlerini doğrulamak, üretim süreçlerini değerlendirmek ve gereksinimleri iyileştirmek için prototip geliştirilir. Uygun maliyetli bir alternatif veya askerî açıdan yararlı bir kapasite artışı belirlendiğinde, çözüm için bir ön tasarım incelemesi yapıldığında proje teknoloji geliştirme sürecinden çıkar (Brown, 2010: 44). Son yıllarda yapılan ürün geliştirme projeleri geçmişteki geliştirme projeleriyle karşılaştırıldığında geliştirme süresinin iki veya üç kat arttığı gözlemlenmektedir (Cilli vd., 2016: 586). Bunun temel nedeni de kullanıcı ihtiyaçlarına cevap verecek sistemlerin artan karmaşıklığıdır. RAND tarafından yapılan bir araştırma sistemin ömür devri maliyetini belirleyecek kararların %85’inin teknoloji geliştirme safhasında verildiğini ortaya koymaktadır. Bunun anlamı ise teknoloji geliştirme safhasından sonra verilecek kritik kararların projenin maliyet performans veya süre değerlerinden biri veya tamamında sapmalara neden olacağıdır (Chow vd., 2009). Bu safhada ayrıca bir proje ofisi oluşturulur, proje yöneticisi belirlenir. Entegre Proje Ekiplerinin (EPE) kullanılması proje yönetim sürecinde karşılaşılabilecek risklerin azaltılmasında önemli bir araçtır. EPE’leri diğer ekiplerden ayıran temel özellik projenin tasarım aşamasından itibaren farklı disiplinlerden uzmanların bu ekipte yer alması ve her aşamada sürece katkı sağlamasıdır (Topçu, 2021: 218) Proje yöneticisi sistem mühendisliği değerlendirmelerini yapar, tedarik stratejisi oluşturur, güvenilirlik, kullanılabilirlik, sürdürülebilirlik ve varsayımlara dayanan maliyet tahmin değerlendirmesi yapar. İlk güvenilirlik büyüme eğrilerini oluşturur, bir ön tasarım incelemesi yürütür (Cilli vd., 2016: 595).

B gözden geçirme noktasında sistemin tedarik stratejisi, bir sonraki aşama için sözleşme türü, mühendislik ve üretim aşamasına geçiş değerlendirmesi yapılır. “Mühendislik ve Üretim Geliştirme” safhasına geçişin temel kriterleri hedeflenen teknoloji olgunluk seviyesine ulaşılması ve yetenek geliştirme kararının onaylanmasıdır. Teknoloji hazırlık seviyesi oldukça kritik bir olgudur zira yapılan araştırmalar ürün geliştirme projelerinin yaklaşık %40’ının başarısızlıkla

sonuçlandığını, yüksek oranda inovasyona dayanan projelerde ise başarı oranının %30'lara kadar düştüğünü göstermektedir (Markham ve Lee, 2013). Bu safhanın amacı bir sistem veya kapasite artışı geliştirmek, tam sistem entegrasyonunu sağlamak, uygun maliyetli ve sürdürülebilir bir üretim süreci geliştirmek, lojistik çeşitliliği en aza indirmek, birlikte çalışabilir sistemler tasarlamaktır. Anahtar performans göstergeleri bu safhadaki faaliyetlere rehberlik eder. Kritik tasarım gözden geçirmesi bu safhanın en önemli faaliyetidir ve tasarımın olgunluğu değerlendirilir. Donanım/yazılım eksikliklerine yönelik düzeltici eylemler, geliştirme testleri, üretim fizibilitesi ve kritik üretim süreçleri gerçekleştirilir geliştirilen güvenilirlik oranlarına dayalı sistem güvenilirlik tahminleri gerçekleştirilir (Brown, 2010: 46). Savunma proje yapıları altı ana başlık altında sınıflandırılmaktadır: Donanım Yoğun Projeler, Savunmaya Özgü Yazılım Yoğun Projeler, Artımlı Saha Yazılım Yoğun Projeler, Hızlandırılmış Tedarik Projeleri, Donanım Ağırlıklı Hibrit Projeler, Yazılım Ağırlıklı Hibrit Projeler (DAG, 2017).

C olarak görülen gözden geçirme noktası düşük ölçekli başlangıç üretim kararının verildiği, başlangıç üretimine gerek olmayan sistemler için ise tedarik kararının verildiği aşamadır. "Üretim ve Kullanıma Alma" safhasının amacı kullanıcı ihtiyaçlarına cevap verecek yeteneklere sahip sistemin kullanıcının hizmetine sunulmasıdır. Üretilen ürünler, envantere alınmadan önce, kalite standartlarını koruduğundan emin olmak için tasarlanmış kabul testine tabi tutulur. Bu süreçte üretim süreçleri istatistiksel kontrol altında tutulur ve ürünün yeterli güvenilirliğe kavuşması, maliyet ve kalite hedefleri dahilinde verimli bir oranda üretilebilmesi için kullanılır. Üretilen miktarlara bağlı olarak üretim 10 yıl veya daha uzun sürebilir (GAO, 2016a: 22). Operasyonel test ve değerlendirme bu safhaya geçiş için sistemin etkinliğini ve uygunluğunun belirleyicisidir ve gelişimsel test ve değerlendirme ile operasyonel değerlendirmede kabul edilebilir performansa bağlıdır. Birlikte çalışabilirlik, operasyonel olarak desteklenebilirlik, ömür devri boyunca finanse edilebilirlik bu safha için karar kriterlerinden bazılarıdır (Brown, 2010: 48).

Sistemin seri üretim kararı verildikten sonra sistem üretilir ve operasyonel kullanım için kullanıcıya teslim edilir. Sistemin başlangıç operasyonel yeteneğe sahip olduğundan emin olmak için operasyonel testler icra edilir. "İşletme ve Destek" safhası sistem kullanıcıya teslim edildikten sonra başlar. Bu aşamada, tam operasyonel kabiliyete ulaşılır ve lojistik destek unsurlarının her biri (tedarik, bakım, eğitim, teknik veriler, destek ekipmanı) ve operasyonel hazırlık seviyesi

değerlendirilir. Üretim hattına sağlanacak geri beslemeler ile varsa problem sahaları ortadan kaldırılır. Yapılan araştırmalar ortalama ömür devri 30 yıldan fazla olan sistemler için İşletme ve destek maliyetinin toplam ömür devri maliyetinin % 55 ile 70'i arasında olduğunu göstermektedir (Jones vd., 2014: 459). Kullanımdan kaldırma veya envanterden çıkarma safhası sistemin kullanım ömrü sona erdiğinde gerçekleşir. Sistemin yaşam döngüsünün erken safhalarında kullanımdan kaldırma planı yapılmış olmalıdır ve bu planlamada; çevre, güvenlik, sağlık gibi sorunlar dikkate alınarak hata sorumluluğu minimize edilmelidir (Brown, 2010: 48).

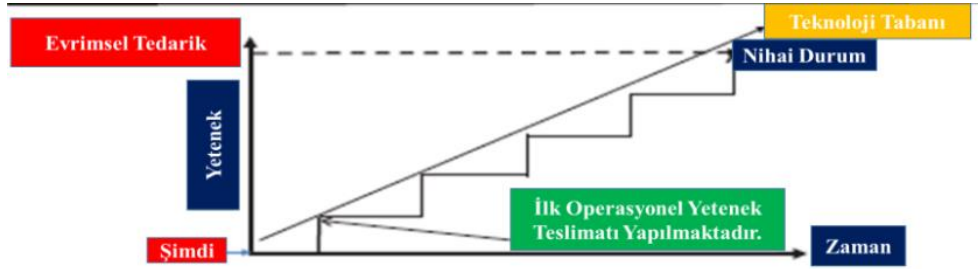
Savunma projelerinin bazılarında yapılacak iş miktarı tanımlanabilirken bazılarında yapılacak iş tanımı yapabilmek oldukça güçtür. Yüksek belirsizlik içeren projeler aynı zamanda büyük ölçüde risk, karmaşıklık içerir ve süreç boyunca da birçok değişiklik yapılmasını gerektirebilmektedir. Bu tarz projelerin geleneksel tedarik süreçleriyle yönetilmeye çalışılması başarısızlıkla sonuçlanabilmektedir. Her projeye uyan standart bir ömür devri yönetim sürecinden ziyade projenin ihtiyaç duyduğu ömür devri yönetim sistemi uygulanmalıdır. Öngörülebilir (predictive) ömür devri; planlamanın çoğunlukla önceden yapılabildiği, karmaşık olmayan ve geleneksel projelerde kullanılan yaklaşımdır.

Tablo 1. Tedarik Yaklaşımları

Tedarik Yaklaşımları				
Yaklaşım	Gereksinim	Faaliyetler	Teslim	Hedef
Öngörülebilir	Statik	Tüm proje için bir kez gerçekleştirilir	Tek teslimat	Maliyeti yönetimi
Yinelemeli	Dinamik	Doğru olana kadar tekrarlanır	Tek teslimat	Çözümün doğruluğu
Artırılabilir	Dinamik	Belirli bir artış için bir kez gerçekleştirilir	Sık küçük teslimatlar	Hız
Çevik	Dinamik	Doğru olana kadar tekrarlanır	Sık küçük teslimatlar	Sık teslimatlar ve geri bildirim yoluyla müşteri değeri

Yinelemeli (Iterative) ömür devri; sistemin iyileştirilmesi ve geliştirilmesi için geri bildirim izni veren bir yaklaşımdır. Bu yaklaşımda, ardışık prototipler ve kullanıcı geri bildirimleri vasıtasıyla her döngüde ürün iyileştirilmesi sağlanır. Projelerin, karmaşıklığı yüksek olduğunda, proje sık değişikliklere uğradığında veya kapsam nihai ürünle ilgili farklı paydaşların görüşlerine tabi olduğunda, yinelemeli yaşam döngülerinden yararlanır. Yinelemeli yaşam döngüleri, teslimat hızından ziyade öğrenerek ürünü optimize etmeyi hedeflediğinden süreç normalden daha uzun sürebilir. Artırmalı (incremental) ömür devri; kullanıcının hemen kullanabileceği bitmiş çıktılar sağlayan bir yaklaşımdır. Bazı projelerde teslimat hızı çok önemlidir. Sistemin tamamen bitirilmesinden ziyade daha küçük çıktılarının bir an önce teslim edilmesine ihtiyaç duyulan projelerde kullanılır. Daha küçük çıktılar daha sık teslim edilir. Çevik (agile) ömür devri ise hem aşamalı hem de artırmalı yaklaşımı kullanır. Çevik yaklaşım kullanıldığında tamamlanmış bir ürün teslim edebilmek için yinelemeler yapılır. Kullanıcıdan alınan erken geri beslemelerle kullanıcıya güven verilir ve ürün üzerinde kontrol sağlanır. Bu sayede projenin ilk safhalarından itibaren yapılan yatırımın geri dönüşü sağlanmaya başlanır (PMI, 2017: 820-833).

Günümüz tedarik projelerinde proje riskini minimize eden en temel tedarik modeli evrimsel tedarik modeli ve onun en temel yaklaşımı olan aşamalı tedarik yaklaşımıdır. Burada aşama (increment) ile kastedilen; geliştirilebilen, üretilebilen, konuşlandırılabilen ve sürdürülebilen, askeri açıdan yararlı ve desteklenebilir bir operasyonel yetenektir (DAU, 2012).



Şekil 2. Evrimsel Tedarik Yaklaşımı
(Kaynak: Topçu, 2021, s. 224).

Evrimsel tedarik, kullanıcı için olgunlaşmış teknolojinin hızlı bir şekilde tedarik edilmesi için tercih edilen stratejidir ve gelecekteki yetenek iyileştirmelerine

olan ihtiyacı önceden kabul ederek, kapasiteyi aşamalı olarak kullanıcının hizmetine sunmaktadır. Amaç, ihtiyaçları ve mevcut kabiliyeti kaynaklarla dengelemek ve kabiliyeti kullanıcıya hızlı bir şekilde sunmaktır (Fox, 2011: 23). Sistemin karmaşıklığı, gelecek ve gelecekteki tehditler konusundaki belirsizlik, teknolojinin hızlı değişimi sistem geliştirme süreci açısından en temel risklerdir ve evrimsel tedarik yönteminde gereksinimler (isterler) belirlemede olan tehditlere göre olgunlaştırılmaktadır. Teknolojik riskin kaynağı; geliştirilmekte olan teknolojinin başarısız olması, gecikmesi veya beklenenden daha maliyetli elde edilmesidir. Evrimsel tedarik, gereksinimlerin zaman içinde gelişmesine izin vererek ve yalnızca olgun teknolojileri geliştirerek, teknoloji olgunluğunu değerlendirmek için Teknoloji Hazırlık Düzeylerinin (Technology Readiness Review-TRL) kullanılmasını gerektirerek gereksinimleri ve teknoloji risklerini yönetmektedir (Ford ve Dillard, 2009: 145). Düşman araçlarının dinamikliği, silahlı kuvvetlerin tamamen yeni bir çözüm tasarlamasına ve geliştirmesine izin vermemektedir. Evrimsel tedarik yaklaşımı içerisindeki sarmal ve aşamalı tedarik süreçleri ön plana çıkmaktadır. Bu modelde ihtiyaç duyulan operasyonel yetenek kullanıcıya aşamalar halinde sunulmaktadır. Burada amaç gelecekteki yetenek iyileştirmelerini de göz önünde bulundurarak yeteneği hızlı ve aşamalar halinde kullanıcıya sunabilmektir (Sylvester ve Ferrara, 2003: 5). ABD’de yapılan incelemeler istikrarlı olarak tabir edilen ve hedeflerden önemli sapmaların yaşanmadığı ana tedarik projelerinin; olgun teknolojileri ve riski hesaba katan gerçekçi maliyet ve zamanlama tahminlerini kullandıklarını ve aşamalı yaklaşım ile evrimsel tedarik stratejisi izlediklerini, ortaya koymaktadır (GAO, 2010a: s.2).

3. Savunma Tedarik Projelerinden Alınan Dersler

Bu bölümde 2010-2020 yılları arasında savunma projelerinin yönetimine ilişkin yazılan 75 denetim raporu incelenmiş raporlarda yer alan ve devam eden/tamamlanan savunma projelerinin hedeflerinden sapmalarına neden olan hususlar sistematik bir yaklaşımla değerlendirilmiş ve öne çıkan; bilgi tabanlı tedarik, ilk örnek geliştirme, paydaş yönetimi, etkili gözetim ve rekabet ile portföy yönetimi gibi birçok raporda yer alan ortak hususlara yer verilmiştir. Savunma tedarik projeleri yukarıda da belirtildiği gibi; süre, performans ve maliyet şeklinde üç temel hedef üzerinde yürütülmektedir. Bu hedeflerden sapma ise genellikle üç ana noktada gerçekleşmektedir: İhtiyaçların tanımlanması ve yönetilmesi, teknik riskin yönetilmesi ve tedarik sürecinin yönetilmesidir. Gerçekleştirilmesi mümkün

olmayan veya gerçekçi olmayan beklentiler, sistem gereksinimlerinin (isterlerinin) sürekli değişmesi, sürecin etkin yönetilememesi, ihtiyaç tanımlama ve yönetimine ilişkin sapma nedenleridir. Projelerin karmaşıklığı, teknik, üretim ve entegrasyonda risk limitlerinin aşılması; beklenmeyen tasarım, mühendislik, teknik ve üretim zorlukları, teknolojik sınırlamalar; teknik riskler, performans hedefleri, sistem gereksinimleri, tasarımın olgunluğuna ilişkin çok iyimser tahminler; teknoloji hazırlık seviyesindeki yetersizlikler; karmaşık projelerde bazı süreçlerin eş zamanlı yürütülmesi nedeniyle yaşanan aksaklıklar; ilk örnek geliştirmeye ilgili yaşanan sorunlar; test planlama ve uygulamalarında deneyim eksikliği; test aşamaları için yetersiz kaynak tahsisi; teknik risklerin yönetilmesinden kaynaklanan hedeften sapma nedenleridir. Kaynak yetersizliği ve bütçe kesintileri; zaman kısıtlarını dikkate almama; devam eden projeler ve diğer çabalar arasındaki korelasyonun göz ardı edilmesi; çok iyimser tahminler nedeniyle gerektiğinde projeler için yetersiz kurtarma bütçesi planlamak; maliyet ve zamana yönelik çok iyimser tahminler; personel planlamasındaki sorunlar; çok fazla veya hiç rekabetin olmaması; sözleşme yönetimindeki eksiklikler; yüklenicinin performansı ve tedarik aşamaları arasında yanlış koordinasyon; ise tedarik sürecinde meydana gelen sapmaların nedenleri olarak karşımıza çıkmaktadır (Blickstein vd., 2011: 8).

a. Bilgi Tabanlı Tedarik: Son on yılda ABD’de savunma alanında yapılan çalışmalar tedarik sürecinde bir sonraki aşamaya geçmeden önce sahip olunan bilginin yeterliliği ve tamlılığının projenin başarısını etkileyen en önemli faktör olduğunu ortaya koymaktadır. Bu sonuçtan yola çıkılarak geliştirilen “Bilgi Tabanlı Tedarik” yaklaşımı projelerin hedeflerine ulaşmadaki başarısını önemli ölçüde arttırmaktadır. Savunma tedarik projelerinde riskin minimize edilmesi ve süre, performans ve maliyet hedeflerinden sapmanın önlenmesi açısından “Bilgi Tabanlı Tedarik” yaklaşımı oldukça önemli bir yaklaşımdır. Titiz sistem mühendisliği uygulamalarını, kapsamlı bir şekilde irdelenmiş gereksinimlerle (isterlerle) birleştiren bilgiye dayalı tedarik yaklaşımıyla uygulanması kullanıcının ihtiyaç duyduğu yeteneklerin daha hızlı sunulması için çok önemlidir (GAO, 2015: 3). Bilgi tabanlı tedarik uygulaması örneği olarak; teknoloji olgunluk seviyesinin yeterli, sistem tasarımında istikrar sağlanmış ve tedarik aşamaları arasında geçiş yapmadan önce üretim süreçlerinin kontrol altında olduğu projeler gösterilebilir. Yapılan çalışmalar, ürün geliştirme sırasında önemli taahhütler verilmeden önce ve yüksek maliyetli yatırımlara girişilmeden önce yüksek bilgi düzeylerine ulaşmanın

tedarik süreçlerinde olumlu sonuçlar doğurduğunu göstermektedir (GAO, 2010b: 5). Projelerin planlanandan uzun sürmesinin, daha yüksek maliyetli olmasının veya başlangıçta planlanandan daha az yetenek sunmasının temel nedeni; projelerin sistem gereksinimleri, teknoloji ve tasarım olgunluğu hakkında yeterli bilgi olmadan başlatılması ve sürdürülmesidir. Proje konusunda yeterli bilginin olmaması yöneticileri iyimser tavır tutunmaya, gereksiz riskler almaya, maliyet artışlarına ve gecikmelere neden olan varsayımlara güvenmeye yöneltmektedir (Alic, 2013: 4). Projenin karar noktalarında yeterli bilgiye sahip olunmamasının bir diğer nedeni de projede birbirini takip etmesi gerekirken eş zamanlı yürütülen safhalardır. Örneğin ABD tarihinin en yüksek maliyetli projelerinden biri olan F-35 Joint Strike Fighter projesi eş zamanlı geliştirme (concurrent) yaklaşımıyla yönetilen bir proje olması nedeniyle üretim ve test faaliyetleri aynı zamanda gerçekleştirilmektedir. Bunun sonucu olarak da testler esnasında tespit edilen aksaklıklar hâlihazırda tedarik edilmiş uçaklar üzerinde tekrar düzeltilmeye çalışılmaktadır (Meier, 2013: 26). Nitekim test ve değerlendirme safhasında görülen problem sahalarındaki artış, bazı varyantları üretilip teslim edilse de, seri üretim kararının süresiz olarak ertelenmesine neden olmuştur (Asthana, 2021). Bilgi tabanlı tedarik yaklaşımının bir uzantısı da modelleme ve simülasyon sistemlerinin kullanılmasıdır. Simülasyon tabanlı tedarik stratejisinin amaçları; proje süresini, maliyetini ve risklerini azaltmak, toplam sahiplik maliyetini azaltırken projenin kalitesini artırmak ve proje ömür devrinde entegre ürün ve süreç geliştirmeyi mümkün kılmak olarak sıralanabilir (Gross, 2007). Modelleme ve simülasyonlar (M&S), zaman içerisinde sistem geliştirme sürecinin ayrılmaz bir parçası haline gelerek; gereksinim geliştirme, tasarım, üretim ve test gibi sistem geliştirme her aşamasında kullanılmaya başlanmıştır. Karar vericilerin sahip olduğu bilgi düzeyini arttıran bu sistemler sistem geliştirme maliyetlerini de önemli ölçüde azaltmaktadır (Kilikauskas ve Hall, 2005: 209).

b. Prototip Geliştirme: Prototip geliştirme tedarik sürecinde; teknik riski azaltmak, entegrasyon zorluklarını araştırmak, tasarımları doğrulamak, teknolojileri olgunlaştırmak ve performans gereksinimlerini iyileştirmek için kullanılan en yaygın yöntemlerden biridir. Prototip geliştirme, neyin geliştirildiği ve gösterildiği, prototipi kimin oluşturduğu ve nasıl elde edildiği veya yönetildiği açısından farklı yaklaşımlar içerebilir. Özellikle riski yüksek projelerde yoğun bir prototip geliştirme yapılırken düşük riskli projeler için prototipe ihtiyaç

duyulmayabilir. Prototipler yükleniciler veya yüklenici grupları, devlet laboratuvarları veya her ikisi tarafından geliştirilebilir ve çabalar bilim ve teknoloji topluluğu, satın alma programları veya diğer araştırma ve geliştirme kuruluşları tarafından yönetilebilir. İki veya daha fazla yüklenici veya diğer kuruluş aynı bileşeni, alt sistemi veya sistem prototip geliştirilmesi, ortaya konan çaba, rekabetçi prototip geliştirme olarak adlandırılır (GAO, 2017a: 5) Rekabetçi prototip geliştirme her ne kadar başlangıçta ARGE maliyetlerini arttırsa da yapılan araştırmalar elde edilen sonuçların maliyeti azaltmakla önemli etkileri olduğu sonucunu ortaya koymaktadır (GAO, 2017a: s.15). Prototipler; anahtar teknolojilerin görülmesine ve tasarımın geliştirilmesine, riskin erken safhalardan itibaren fark edilebilmesine, kaynak seçimi gibi kritik kararların verilmesine, maliyetlerin daha iyi anlaşılmasına ve maliyet tahmininin doğrulanmasına, maliyet hedeflerinin tutturulabilmesi için performans ve sistem gereksinimlerinde değişiklik yapılabilmesine, sistem performansının iyileştirilmesine, daha uygun iş koşullarının sağlanmasına yardımcı olmaktadır (GAO, 2017b; GAO, 2016 ve GAO, 2002).

c. Paydaş Yönetimi: Paydaşların (yükleniciler, alt yükleniciler, kullanıcılar, tedarikçiler vb.) tedarik sürecinin erken safhalarından itibaren sürece dâhil edilmesi, tedarik projelerinde elde edilen diğer bir tecrübedir. Paydaşlar sürece erken dâhil olduklarında ve kullanıcılar sistem tasarımına daha çok girdi sağladığında geliştirilen yeteneklere ihtiyaç duyulma, karşılanabilir ve desteklenebilir sistemler geliştirebilme, etkili ve mümkün olan en kısa sürede sistemin teslim edilme olasılığı artmaktadır (GAO, 2019: 4). Birçok proje paydaşlar etkili bir şekilde yönetilemediği için başarısızlığa uğrayabilmektedir (Bourne ve Walker, 2006). Özellikle yüklenicinin sürecin her safhasında yer alması son derece önemlidir. Aksi takdirde istenmeyen sonuçlar ortaya çıkabilmektedir. Örneğin NASA tarafından yürütülen Orion projesinde geliştirme maliyetinde 539,2 milyon dolarlık artış görülmüştür. Bunun temel nedenlerinin test sürecindeki gecikmelerle birlikte yüklenicinin kötü performansı olduğu değerlendirilmektedir. Yüklenicinin teslim etmesi gereken sistemleri zamanında teslim etmemesi proje maliyetinde artışa neden olmuştur. Benzer şekilde Güneş Enerjili İtme Teknolojileri Projesi'nde yüklenici sistem gerekliliklerini gerçekleştirmediği için NASA sistem gerekliliklerinde yeniden düzenleme yapmak zorunda kalmış, bu da projenin performansını ve maliyetini önemli ölçüde etkilemiştir (GAO, 2020a: 18).

ç. Etkili Gözetim ve Rekabet: Savunma tedarik projelerinde elde edilen bir diğer tecrübe de etkili gözetim sağlamak ve rekabeti teşvik etmektir. Rekabeti teşvik etmek, ihtiyaç duyulan yeteneğin maliyetini düşürme ve endüstride inovasyonu teşvik etme potansiyeline sahiptir. Özellikle başlangıç tasarım safhasından önce yaratılan rekabet ortamı ihtiyaç duyulan sistemin daha uygun koşullarda tedariki açısından son derece önemlidir. Tedarik sürecinde rekabeti teşvik etmek için modüler açık sistem yaklaşımın yani farklı satıcılardan tedarik edilebilen, birbirine monte edilebilen, gevşek bağlı ve ayrılabilir modüler ürünlerin kullanılması, sistemin üretilmesi ve desteklenmesi için ihtiyaç duyulan teknik veri paketlerinin üreticiden alınması, prototiplerin rekabet koşullarında üretilmesi, üretim için birden çok kaynağın kullanılması, gelecekteki geliştirmelerin rekabet koşulları altında yapılması önem arz etmektedir. Devlet yatırımın en iyi şekilde geri dönüşünün sağlanması için rekabet kritik bir araçtır (GAO, 2018: 29).

d. Portföy Yönetimi: Savunma projelerine yapılan yatırımdan en iyi istifade edebilmek için bu projelerin birbirlerinden bağımsız birer girişimden ziyade birbirlerini etkileyen ve birbirlerinden etkilenen portföyler şeklinde yönetilmesi, birbirlerine entegre şekilde geliştirilmesi önem arz etmektedir. Bu yaklaşımla, projelere yapılacak yatırımlar bağımsız ve ilgisiz girişimler yerine kurumsal düzeyde toplu olarak değerlendirilir. Belirlenmiş kriterleri ve yöntemleri kullanarak önerilen ürünlerin göreceli maliyetlerini, faydalarını ve riskleri tartılır ve kaynak kısıtlamaları dahilinde kurumu stratejik amaç ve hedeflerine ulaştırabilecek yetenekler belirlenir. Projelere yönelik verilen kararlar sık sık yeniden gözden geçirilir ve kararlar elde edilen performans çerçevesinde verilir (GAO, 2007: 15). Kıt kaynakların etkili yönetimi projelerin bir portföy yaklaşımı ile hayata geçirilmesini zorunlu kılmaktadır.

4. Gelecek Öngörülleri

Bu bölümde 2000-2020 yılları arasında yapılmış 79 uzgörü çalışması doküman analiz yöntemi ile incelenmiş, söz konusu çalışmalardan savunma tedarik projelerini doğrudan etkileyebileceği değerlendirilen makro hususlar olan; ekonomi, nüfus ve enerji, teknoloji, uzay ve ittifaklara ilişkin öngörülere çalışmada yer verilmiştir. Savunma tedarik projelerinin temel değişkenlerinin maliyet, süre ve performans olduğu yukarıdaki bölümlerde ifade edilmiştir. Bu değişkenlerin bağımlı değişkenler olduğu varsayıldığında, gelecekte bu değişkenler üzerinde etkisi olacak

bağımsız değişkenler; ekonomi, nüfus (Galera vd., 2014: 583-585), teknoloji, tehdit ortamı ve dolayısıyla performans ihtiyacı, ittifaklar olarak sıralanabilir.

a. Ekonomi: Ekonomi bugün ve gelecekte savunma tedarik projelerini etkileyen ve etkileyecek olan en önemli değişkendir. Earnst and Young (E&Y) şirketi tarafından Küresel Savunma Sanayi şirketleri üzerinde yapılan bir çalışmaya göre söz konusu şirketler gelecekte kendileri için en önemli risk olarak Jeopolitik ve ekonomik ortamdaki değişkenliği görmektedir (E&Y, 2018: 8). Bunun temel nedeni operasyonel ve finansal performanslarının küresel ekonomik konjonktüre bağlı olmasıdır. Dünyada en çok savunma harcaması yapan ülkelere baktığımızda karşımıza dünyanın en büyük ekonomileri çıkmaktadır. Dünyanın en büyük iki ekonomisi olan ABD ve Çin dünya savunma harcamalarının yarısını gerçekleştirmektedirler, onları takip eden Hindistan, Rusya ve Fransa'da yine dünyanın en büyük ekonomileri arasında yer almaktadır (SIPRI, 2020: 10). 2050 yılına yönelik yapılan öngörü çalışmaları, küresel uygarlığı tehdit eden büyük felaketler olmaksızın, dünya ekonomisinin iki katından fazla büyüyeceğini, 2050'ye kadar, G7 ekonomileri dünya GSYİH'sındaki paylarının yaklaşık %35'ten neredeyse %50'ye çıkarabileceğini, Çin'in, 2050'de dünya GSYİH'sının yaklaşık %20'sini oluşturarak dünyanın en büyük ekonomisi olabileceğini, Hindistan'ın ikinci sırada ve Endonezya'nın dördüncü sırada yer alacağını, AB'nin dünya GSYİH'ındaki payının 2050'ye kadar ve %10'un altına düşebileceğini, Hindistan'dan daha küçük olabileceği öngörülmektedir (PWC, 2017: 15). 2050 yılında Türkiye'nin dünyanın 11'nci büyük ekonomisi olması öngörülmektedir (PWC, 2017: 18). Ekonomilerin büyümesi savunma harcamalarını artıracak ancak savunma sistemlerinin artan karmaşıklığı ve maliyeti de kaynakların her zamankinden daha etkin kullanımını zorunlu hale getirecektir. Örneğin 1997 yılında envantere giren F-16E/F BLOCK 60 uçağının birim maliyeti 35 milyon dolar iken 2013 yılında envantere girmeye başlayan F-35 LIGHTNING 2'nin birim maliyeti 180 milyon dolardır (www.aviatia.net). 2019 yılına gelindiğinde ise bu birim maliyet üretim hattında yapılan düzenlemelerle 140,6 milyon dolara düşmüştür (GAO, 2020b: 47). Teknolojik açıdan çok daha gelişmiş olan F-35 sistemi aynı zamanda F-16'ya göre çok daha maliyetli ve karmaşık bir sistem olarak karşımıza çıkmaktadır. Yıllar geçtikçe, batılı ülkeler, düşmanlardan bir adım önde olmak ve ilk hamle avantajını elde etmek için AR-GE'ye büyük yatırımlar yapmıştır. Ancak bugün, askerî bütçe kısıtlamaları ve teknoloji şirketlerinin katlanarak büyümesinin bir kombinasyonu

olarak AR-GE açısından üstünlük sivil şirketlere geçmiş durumdadır (KPMG, 2019). Bunun sonucu olarak da sivil şirketlerin kâr marjları artarken askerî alanda faaliyet gösteren şirketler aynı kâr marjlarını yakalayamamaktadır. Apple ve Google gibi şirketlerin kâr marjları 2014 yılında %30'lar civarındayken Lockheed Martin şirketinin F-35 projesindeki kârı henüz çift haneli rakamlara ulaşamamıştır (Amara ve Frank, 2019). Teknoloji üstünlüğünün sivil firmalara geçmesi, yakın zamanda savunma sanayi şirketlerinin geleneksel anlamda savunma sanayi şirketi olmayan dev firmalarla rekabet etmek zorunda bırakacaktır. Dual teknolojilere yani hem askerî hem de sivil alanda kullanılabilir teknolojilere sahip bu şirketler rekabet avantajı elde edecektir. Elon Musk'ın SpaceX ve Jeff Bezos'un Blue Origin uzay çalışmalarının Boeing-Lockheed Martin ortak girişimi "United Launch Alliance"ı sektöre uğrattığı gibi (PWC, 2019: 4) gelecekte de birçok savunma dışı aktör elinde bulundurduğu teknoloji ile rekabet üstünlüğü elde edecektir. Teknoloji liderliğinin sivil firmalara geçmesinin bir dezavantajı da bu şirketlerin teknolojilerinin bir savaş aracı olarak kullanılmasını istememe eğilimleri olabilmektedir. Örneğin çok kritik teknolojilerin patentini elinde bulunduran Google firmasının genç mühendisleri bazı teknolojilerinin ABD Savunma Bakanlığına satışına teknolojilerinin savaş aracı olarak kullanılmasını istemedikleri için engel olmuştur (Sanger, 2018). Ayrıca düşük kâr marjları, fikri mülkiyet haklarına yönelik endişeler, devlet kurumlarıyla iş yapmanın zorluğu, uzun iş geliştirme döngüleri ve etik kaygılar, bazı yüksek teknoloji şirketlerini büyük savunma ve güvenlik projelerinde yer almaları konusunda isteksizliğe neden olabilmektedir (Nurkin, 2016: 3). Tehlikeyi fark eden ABD Savunma Bakanlığı teknolojinin ve inovasyonun kalbi olarak nitelenen Silikon Vadisine; yapay zeka (AI), otonom sistemler, biyolojik savaş ve koruma ve bilgi teknolojilerine yönelik ekipman geliştirmeyi hedefleyen ve yeni kurulan teknoloji firmalarına risk sermayesi benzeri yatırımlar aracılığıyla destekleyen Savunma İnovasyon Birimini (Defence Innovation Unit-DIU) kurarak bu riskini yönetmeye çalışmaktadır (PWC, 2019: 3).

b. Nüfus ve Enerji Kullanımı: Dünya nüfusunun geleceğine ilişkin yapılan çalışmalarda halihazırda 7,78 milyar olan dünya nüfusunun 2050 yılında 9 milyara ulaşacağı öngörülmektedir (Komiya ve Kraines, 2008). Küresel nüfus ve ekonomik büyüme beraberinde enerjiye olan ihtiyacı doğuracaktır. Dünyanın 2050'ye kadar %75 daha fazla enerjiye ihtiyaç duyacağı öngörülmektedir (Gulbenkian, 2014: 210). Gelişmiş ekonomilerde, alternatif enerji kaynaklarının ve

teknolojilerinin çok daha geniş ve kapsamlı kullanımına, enerji kaynaklarının ve tüketicilerin adem-i merkezîliğine ve enerji sistemlerinin verimli kullanımına dayanan bir post-endüstriyel enerji dokusu ortaya çıkmaya başlayacaktır. Biyoyakıtlar, tüm sıvı taşıma yakıtlarının yaklaşık dörtte birini sağlayabilmektedir. Hidrojen, petrol ve gazı alternatif olarak hizmet edebilir, yalnızca 2035 yılına kadar enerji ihtiyacının yüzde 35'ini karşılayabilir ve tam bir hidrojen ekonomisinin habercisi olabilirler (Canton, 2006: 15). Yenilenebilir ve nükleer enerjinin enerji karışımlarındaki payı, özellikle sanayileşmiş ülkelerde önemli ölçüde artacaktır. Yenilenebilir enerji, askeri kuvvetler için büyük operasyonel avantajlar sunarken, artan nükleer enerji kullanımı nükleer ve balistik füze yayılmasına büyük olasılıkla katkıda bulunacaktır. Her türden ve büyüklükteki kuruluş, yaşlanma eğilimleri ve vaat edilen verimlilikler nedeniyle işgücü kıtlığını telafi etmek için insansız sistemleri daha geniş ölçekte kullanacak ve bu da kitlesel işsizliğe huzursuzluğa yol açacaktır. İnsanlar, savaşın başlaması ve askeri güç kullanımı ile ilgili karar verme sürecini kontrol edecek olsa da, gerçekten otonom sistemlerin ortaya çıkması, yüksek teknolojinin siyasi manzaralarını tanımlayacak önemli kaza riskleri, yetkisiz kararlar ve etik tartışmalar yaratacaktır. Sensorların insan vücuduna yerleştirilmesi giderek daha muhtemel hale gelecek ve durumsal farkındalık, sağlık ve insan performansı avantajları sağlayacaktır. Zihin kontrollü makineler, beyinden beyne iletişimi mümkün kılarak daha karmaşık hale gelecektir (Muzalevsky, 2017). Bazı ülkelerde nüfus artışı yaşanırken gelişmiş ülkelerin nüfusunun gerilemesi onları yeni arayışlara itecek, bir taraftan insansız sistemlerin kullanım oranı artarken bir taraftan da insan kaynağı arayışları kadınların muharebe sahasındaki rolünü arttıracak ve gelişmiş ülkelerin göçmen politikalarını gözden geçirerek askere alma sistemlerine entegre etmelerine neden olacaktır (Allenby, 2014: 428). Sanayileşmiş ülkelerdeki nüfus artışı yavaşladıkça, Kuzey Atlantik Anlaşması Örgütü/ North Atlantic Treaty Organization (NATO) üyeleri silahlı kuvvetlerini işe almak ve sahaya almakta ve dolayısıyla deniz aşırı operasyonları başlatmak, sürdürmek ve tamamlamakta daha zorlanacaklardır (Martinsen ve Nyhamar, 2015: 7).

c. Teknoloji: İkinci Dünya Savaşı'nın bitiminden beri savunma sanayi, silahlı kuvvetlerin tedarikinin itici gücü teknoloji olmuştur ve Sovyetlerin çöküşünden sonra da teknoloji itici güç olmaya devam etmiştir. Savunma harcamalarındaki eğilimler savunma teknoloji yarışının, Batı dünyasının savunma tedarikinin merkezinde olmaya devam ettiğini göstermektedir. Teknolojik üstünlük,

savunma etkinliğini sağlamak için kilit bir unsur olarak kabul edilmektedir (Bellais, 2013: 59). Günümüzde depolanan bilgi miktarı iki yılda bir ikiye katlanmaktadır. Yeni teknolojiler çoğaldıkça, bilimsel ve teknolojik bir potansiyel ve sivil alandaki gelişmeleri entegre etme yeteneği, bir ülkenin askeri gücünü giderek daha fazla belirleyecektir. Hem sivil hem de askerî alanlardaki bilimsel ve teknolojik ilerlemeler üzerindeki rekabet önemli ölçüde artacak ve devlet ve devlet dışı aktörleri (bireyler dahil) birbirlerine karşı karşıya getirecektir (Muzalevsky, 2017). Yapay zekâ (AI) uygulamalarının teknolojik gelişmelerdeki etkisi giderek artmaktadır. Yapılan bir araştırma işletmelerin % 50'sinin en az bir fonksiyonunda yapay zekâ uygulamalarına yer verdiğini ortaya koymaktadır (McKinsey, 2020). Savunma teknolojilerinde artan insansız sistem kullanım trendinin önümüzdeki yıllarda da hızla artarak devam edeceği öngörülmektedir. İnsansız hava araçları (İHA'lar), savaşın robotlaştırılmasının bir parçası olarak çoğu görevde muhtemelen insanlı uçakların yerini alacak şekilde, gerçek otonom silah sistemleri ortaya çıkmaya başlayacaktır. Otonom havadan yakıt ikmali ve havadan iletişim rölesi, operasyonları düzene sokan yeni roller olarak ortaya çıkacaktır (Symonds,2012). Hassas sistemler (insanları doğrudan öldürme eyleminden ayıran) ve daha hızlı, daha ölümcül ve yüksek manevra kabiliyetine sahip hipersonik füzeler, en güçlü füze savunma kalkanlarını delip geçebilecek genişletilmiş bir rol oynayacaktır (Mahnken, 2015: 60).

Beliren bazı teknolojilerin uzun vadede savunma sektörünü dönüştürebileceği öngörülmektedir. Bu teknolojiler; gelişmiş hava hareketliliği (Advanced air mobility), hipersonik, elektrikli tahrik, hidrojenle çalışan hava araçlarıdır. Hava hareketliliği konusunda çok önemli yatırımlar yapılmaktadır ve dünya çapında günlük işe geliş gidişlerde kullanılacak yapılar üzerinde çalışılmaktadır. Bu yeni seyahat yöntemi hava hareketliliği açısından bir paradigma değişikliği yaratacaktır. 2000'li yılların başından beri hipersonik silahlar hakkında çalışmalar yapılmaktadır ancak artık bu çalışmalar füze deneme noktasına gelmiştir ve gelecek açısından önemli işaretler sunmaktadır (CRS, 2020). Karbon emisyonunu düşüren, daha sessiz ve maliyet etkin sistemler üretilmesine imkân veren elektrikli tahrik sistemlerinin kullanımının gelecekte hava sistemlerinde de kullanılması öngörülmektedir. Temel yakıtı hidrojen olan hava sistemleri yakıt ekonomisi sağlayacaktır (Deloitte, 2021: 8). Savunma sanayi işletmeleri için en önemli risklerden biri de piyasa dışı aktörlerin ellerinde bulundurdukları teknolojiler ile

piyasaya kolayca girebilmeleri ve bu teknolojilerin dual kullanımının onlara rekabet avantajı sağlayacak olmasıdır (PWC, 2020: 5). Gelecekte yeni teknolojilere sahip birçok savunma dışı işletme savunma sektöründe paradigma değişikliklerinin öncüsü olabilecektir. ABD'nin Ulusal Güvenlik Stratejisi'nde, savunma teknolojilerine yönelik temel tedarik alanları; 1. Hipersonik, 2.Yönlendirilmiş enerjili sistemler, 3. Komuta, kontrol ve iletişim sistemleri, 4.Uzay taarruz ve savunma sistemleri, 5. Siber güvenlik, 6. Yapay zekâ/makine öğrenimi, 7. Füze savunması, 8. Kuantum bilimi ve bilgisayar, 9. Mikro elektronik ve 10. Özerklik sistemler olarak listelenmektedir (DOD, 2018: 3).

ç. Uzay: Birbiriyle bağlantılı teknolojik, ekonomik ve sosyal alanlardaki önemli ve hızlı değişiklikler, Çoklu Dönüşümler Çağı'nı başlatacaktır (Cornish, 2004: 121).Uzay kontrolünü vurgulayan uzayın Askerileştirilmesi, önümüzdeki on yıllarda hızlanacak, yönetim çerçevelerine meydan okuyacak ve uzay silahsızlandırma çağrılarını körükleyecektir. 2050'ye gelindiğinde, Çin ve Rusya'nın uzay yetenekleri çok daha tehditkâr olacaktır. Küresel navigasyon uydu sistemlerinin büyük aktörler tarafından sürekli geliştirilmesi ve son derece hassas uzak sensörlerin kullanılması, önemli askerî ve ticari uygulamalara sahip olmalarını sağlayacaktır (Shakleina ve Baikov, 2013). Siber operasyonların sayısı ve kapsamı artacak, nüfusların ve düşmanların iradesini etkileyecek, bilgiyi manipüle edecek ve bilgisayar kontrollü ekonomik sektörlerin kontrolünü ele geçirip yok edecektir (Norheim ve Martinsen, 2015). İnsanlar ve makineler arasındaki ağ ve etkileşim kuvvet yapısını ve operasyonlarını etkileyecektir. Bazı tahminler, ABD ordusunun hazırlığını ve etkinliğini sağlamak için siber güçlerini muhtemelen mevcut sayısının üç katına çıkarması gerekeceğini göstermektedir. Son yıllarda uzaya yapılan yatırımların odak noktasını büyük şirketler oluşturmaktadır. Uzaya uydu yerleştirmenin maliyetinin son 10 yılda 200 milyon dolardan 60 milyon dolara düşmesi ve her geçen gün bu maliyetlerin daha da azalması bunun en temel nedenidir. Örneğin SpaceX projesi kapsamında yörüngeye yerleştirilen 422 Starlink uydusu bulunmaktadır ve şirket uzun vadede fırlatma maliyetini azalttıkça, ki yakın gelecekte bu maliyetin 5 milyon dolara düşeceği öngörülmektedir, bu sayıyı 40.000'e çıkarmayı planlamaktadır (Rich, 2020).

d. İttifaklar: Savunma alanında kurulan ittifakların temel amacı müşterek bir savunma sistemi oluşturmak ve savunma yükünü paylaşmaktır. Teorik olarak bakıldığında da ticaret ve rekabet, öğrenme ve ölçek ekonomisinden elde

edilen kazançlar, sistem ve AR-GE maliyetlerinin paylaşılması da dâhil olmak üzere askerî bir ittifak ile etkili bir savunma sanayii politikasının önemli bir avantaj sağlayacağı kabul edilmektedir. Ancak her ülkenin kendine ait öncelikleri zaman zaman bu avantajların kaybolmasına neden olabilmektedir. Küresel aktörler olarak kabul edilen iki önemli organizasyon olan NATO ve AB örneğine baktığımızda; müttefiklik kavramının günümüze kadar, A-400M, F-35 vb. bazı projeler dışında, savunma sanayi işbirliği kapsamında çok da bir etkisi olmadığı, ülkelere savunma sanayii anlamında önemli bir avantaj sağlamadığı görülmektedir(Hartley, 2006: 487). Ayrıca, ittifaklardaki değişen tutumlar da savunma sanayinde önemli etkilere neden olmaktadır. Örneğin, Trump Yönetiminin, NATO'ya üye ülkeleri uzlaşılabilir oran olan GSYİH'nın % 2'sini savunmaya harcamaya zorlamaları yatırımlarda önemli bir artışa yol açmıştır. Benzer şekilde, geleneksel ittifaklar üzerindeki diğer baskılar, bazı ülkelerin kilit alanlarda kendi yeteneklerini geliştirmeye başlamasına neden olmaktadır. Örneğin ABD'nin Orta Menzilli Nükleer Kuvvetler Antlaşması'ndan resmen çekilmesi, bazı ülkelerin kendi başlarına stratejik silah sistemlerine ve ulusal düzey C4ISR'ye (komuta, kontrol, iletişim, bilgisayarlar, istihbarat, gözetleme ve keşif) yatırım yapmaya başlamasına neden olmaktadır (PWC, 2020: 5). Avrupa Birliği çoğunlukla birlik dışında kalan savunma ürünlerinin alımını ve satımını kontrol altına almak için 2000'li yılların başından itibaren birçok politika ortaya koymuştur. Ancak savunma kaynaklarının kullanımı AB anlaşmasının 346'ncı maddesi kapsamındaki "ulusal güvenliği ilgilendiren konularda ülkeler güvenlikleri için gerek duydukları tedbirleri alabilirler" maddesi kapsamında kaldığı için çok da başarılı olamamıştır (Besch,2019: 1). Ancak özellikle Almanya ve Fransa bu konuda ısrarcı davranmaktadır nitekim İspanya'yı da yanlarına alarak geliştirmeye başladıkları ve 6'ncı nesil taarruz uçağı geliştirmeyi planladıkları FCAS (Future Combat Air Systems-Geleceğin Hava Muharebe Sistemi) projesi bu ısrarın bir tezahürüdür (PWC, 2020: 5). Günümüzde ülkelerin işbirliğinden ziyade işletmeler arasındaki stratejik ittifaklar ön plana çıkmaktadır. Uluslararası stratejik ittifaklar, iki firma arasındaki gönüllü, uzun vadeli, sözleşmeye dayalı, sınır ötesi ilişkililerdir ve işbirliği yoluyla belirli hedeflere ulaşmak için tasarlanmıştır (Brouthers ve Bamossy, 2006: 205). Bu ilişkilerde her iki tarafın da menfaatleri olmakla birlikte özellikle daha küçük ve alt yüklenici pozisyonundaki işletmelerin temel hedefi ülkelerindeki savunma sanayi altyapısının sahip olmadığı teknoloji transferini sağlayabilmektir (Kurç ve Neuman, 2017: 220).Ayrıca savunma sanayi şirketleri tek başına oldukça riskli olabilecek teknolojik hamlelerini

kamu/özel ortaklıkları, rakiplerle işbirliği, aranan teknolojilerin niş sağlayıcılarını satın alma ve hatta savunma dışı ve güvenlik endüstrileriyle odaklanmış ortaklık yoluyla gerçekleştirmeye çalışmaktadırlar (Nurkin, 2016: 5).

5. Alınan Dersler ve Gelecek Öngörülerini Işığında Savunma Tedarik Projelerinin Geleceği

Bu bölümde, 3 ve 4'üncü bölümde ortaya konulan alınan dersler ile gelecek öngörülerinin savunma projelerinin geleceğini nasıl etkileyebileceği kaynak taraması yöntemi ile ortaya konulmakta ve yapılması gerekenler konusunda önerilerde bulunmaktadır. Savunma tedarik projeleri teknolojik gelişmelere oldukça duyarlı projelerdir ve son yıllarda teknolojik gelişmelerdeki ivmelenme savunma projelerinin hem talebe cevap verebilecek seviyede bu teknoloji yarışına katılmalarını hem de hızla reaksiyon gösterecek şekilde içsel süreçlerini düzenlemelerini zorunlu kılmaktadır. Ayrıca ortaya çıkan siber, elektromanyetik ve biyolojik savaş tehditleri, savunma projelerinin doğasını değiştirerek bu düzenleme ihtiyaçlarının acil hale gelmesine katkıda bulunmaktadır. Savunma sanayi projelerini temelden etkileyecek üç temel değişim trendinin bu projelerin geleceğinde önemli rol oynayacağı değerlendirilmektedir (PWC, 2020: 6). Bunlardan ilki ve en önemlisi dijital dönüşüm ihtiyacıdır. Her ne kadar birçok savunma sanayi şirketi dijital dönüşüm alanında önemli yatırımlar yapsa da özellikle; hipersonik, gelişmiş malzemeler, otonom teknolojiler ve uzay gibi alanları da içeren yapay zekâ (AI) ve otomasyon gibi kritik konularda AR-GE yatırımları açısından diğer endüstrilerin gerisinde kalmaktadırlar. İkinci önemli trend tedarik süreçleriyle ilgilidir. Yeni teknolojiler geleneksel tedarik döngülerinin işleyiş sürecinden çok daha hızlı belirlemektedir ve çoğunlukla da piyasaya giren yeni aktörlerce geliştirilmektedir. Mevcut tedarik süreçlerinin kullanıcı ihtiyaçlarına daha hızlı cevap verebilecek sistemlere evrilmesi bir zorunluluk haline gelmiştir. Üçüncü trend ise savunma iş gücünün bu hıza adapte olabilecek bilgi ve yetkinlik seviyesine sahip olması gerekliliğidir. Savunma sanayinin ihtiyaç duyduğu insan kaynağı portföyü dijital dönüşüm hızını yakalayabilecek nitelikte olmalıdır. Savunma iş gücündeki son yıllarda, havacılık ve makine mühendisliğindeki geleneksel mühendislerden, elektronik ve yazılım alanında uzmanlığa sahip kişilere geçiş yaşanmaktadır. Gelecekte ihtiyaç duyulacak bir sonraki nesil mühendisler, yapay zekâ ve veri analizi dâhil olmak üzere dijital becerilere sahip olmalıdır (PWC, 2020: 7)

Savunma projelerinin yönetimi açısından gelecekte en önemli risklerden biri tedarik zincirlerini güvence altına almak olacaktır. Tedarikçiler ile kurulacak ilişki sistem ömür devri boyunca devam edeceğinde uzun dönemli bir ortaklık olarak görülmelidir. E&Y tarafından yapılan bir çalışma savunma sanayi şirketlerinin tedarik zinciri yönetimini en önemli riskleri arasında ikinci sırada gördüğünü ortaya koymaktadır. Savunma sanayi şirketlerinin performanslarının, kalite standartlarının ve dağıtım zamanlarının belirleyicisi tedarikçi ağıdır. Nihai ürünün maliyetinin kontrol altında bulundurulabilmesi için her bir tedarikçinin sağladığı ürünlerin de maliyetleri kontrol altında bulundurulmalıdır (E&Y, 2018: 11). Gelecekte savunma endüstrinin odağı muhtemelen tedarik zincirlerini daha dayanıklı ve dinamik ağlara dönüştürmeye doğru kayacaktır. Tedarik zincirlerini daha da güçlendirmek için dahili süreçleri otomatikleştirmek ve iş akışlarını düzene koymak, akıllı yönetim sistemlerini uygulamak ve veri analitiğini kullanmak da dahil olacak şekilde dijital araçlardan yararlanmalıdır. Ayrıca, yetenek geliştirmek ve gerektiğinde üretim kapasitesini değiştirmek için bölgesel oyuncularla işbirliği yapmak tedarik zincirini daha sağlam hale getirebilir ve endüstrinin iş kesintilerini yönetmesine yardımcı olabilir. Birçok savunma sanayi şirketi tedarik zincirlerini güçlendirmek için “ekosistem” yaklaşımını kullanmaktadır. Deloitte tarafından yapılan bir çalışma, savunma sanayi şirketlerinin % 72'sinin bu ekosistemden faydalanmak için tedarik zinciri ekosistemlerine yatırım yaptıklarını ortaya koymaktadır (Deloitte, 2021). Şirketler benzersiz teknoloji yeteneklerine sahip tedarikçilere ne zaman daha fazla ürün geliştirmede kullanabileceklerini veya parçaları ve bileşenleri kimin daha uygun şekilde üretip tasarlayabileceğini belirleyerek tedarik zincirlerini daha etkin kullanabilirler. Örneğin, Lockheed Martin şirketi, F-35'in merkezi veri işlemcisi için seçtiği firma sayesinde birim maliyette % 75 tasarruf sağlamış ve destekleyecek bilgi işlem gücünde 25 kat artışa sahip olmuştur (PWC, 2020: 7).

Günümüz savunma projeleri, üssel şekilde gelişen teknolojiler ile sürekli bir yarış halinde, müşteriler olarak tabir edilebilecek kullanıcıların acil ihtiyaçlarına cevap vermesi gereken bir ortamda hayata geçirilmektedir. Aynı zamanda savunma sanayi işletmeleri de teknolojik değişimi avantaja çevirerek bunu piyasaya giriş için bir kaldıraç olarak kullanan yeni aktörlerle rekabet etmek zorunda kalmaktadır. Zira olgunlaşmış ve köklü bazı kurumlar yenilikleri hayata geçirmek konusunda yavaş kalarak müşterilerin ihtiyaçlarına yeni çözümler sunabilmek konusunda problemler yaşayabilmektedir (PMI, 2017: 3). Yüksek belirsizlik içeren projeler, yüksek oranda

değişim, karmaşıklık ve risk içermektedir. Geleneksel proje yönetim yaklaşımı gereksinimlerin büyük bir kısmını önceden belirlemeyi öngördüğünden yüksek orandaki belirsizlik bu yaklaşım açısından sorunlar oluşturabilmektedir. Bunun yerine, kısa döngülerde fizibilitayı gerçekleştirebilecek, değerlendirebilecek ve geri bildirimde bulunabilecek çevik yaklaşımlara ihtiyaç vardır (PMI, 2017: 7). Savunma sektöründe faaliyetlerini sürdürmek isteyen işletmeler her şeyden önce tüm süreçlerini çevik (agile) bir düşünce yapısı ile yeniden organize etmelidir. Geleneksel proje yaklaşımının bir sonucu olarak, bir projenin kapsamı kullanımına başlanmadan 15-20 yıl önce belirlendiğinde yolun yarısında kapsamı değiştirmek oldukça güçleşmektedir. Çevik düşünce ile tedarik sürelerinin kısaltılması, muharebe şartlarının zaman içinde değişen taleplerine daha hızlı ve verimli bir şekilde yanıt verme yeteneğini kolaylaştıracaktır (PWC, 2020: 12). Tipik bir tedarik projesinin konsept tasarım aşamasından prototip aşamasına geçmesi ortalama üç ila beş yıl sürmektedir. Gelecekte teknolojinin gelişim hızının daha da artacağı düşünüldüğünde, bu sürede ihtiyaç duyulan yeteneğe sahip olduğunda rakipler çok daha farklı tehditlerle karşımıza çıkabilecektir. Özellikle asimetrik tehditlerin herhangi bir mevzuata tabi olmayan ve sürece bağlı olmayan yapıları değerlendirildiğinde ihtiyaç duyulan yeteneğin çok daha hızlı bir şekilde muharebe sahasına sürülmesi önem arz etmektedir. Bu durumun en çarpıcı örneği DEAŞ terör örgütüdür. Örgüt, ticari amaçlı kullanılan droneleri birer silah haline getirerek muharebe sahasında kullanmış ve bu sistemlere rakip sistemler geliştirilene kadar da önemli zayıflar vermiştir (Ingram, 2019: 3). Savunma sistemleri açısından daha yüksek üretim gereksinimleri nedeniyle, yeni ve gelişmiş üretim teknolojileri geliştirmeleri önemlidir. Savunma teknolojisi uzun yıllar ticari uygulamaların yaratıcısı iken; bugün, inovatif yeni fikirlerin akışı ters yönde ilerlemektedir. Ticari uygulamalar savunma sektörüne yön vermeye başlamıştır (PWC, 2020: 12). Savunma sanayinin müşterileri teslimat programları ve ürün spesifikasyonları açısından daha talepkar hale geldikçe, sektörde faaliyet gösteren işletmeler giderek daha çevik üretime ve tahmine dayalı kalite kontrollerine ihtiyaç duyacağı öngörülmektedir. Bu da ancak dijital teknolojilere yatırım yaparak, endüstri üretkenliği ve verimliliği artırarak mümkün olabilecektir (Deloitte, 2020: 10).

Bilgi tabanlı tedarik yaklaşımının tercih edilen tedarik yaklaşımı olduğu ve karar noktalarında mümkün olduğu kadar çok bilgiye sahip olmanın, teknoloji hazırlık seviyesinin yeterli düzeyde olmasının projenin başarı şansını arttırdığı

yukarıda ifade edilmiştir. Ancak bu noktada sorulması gereken temel soru teknoloji bu kadar hızlı değişirken projeleri yeterli düzeyde bir teknoloji hazırlık seviyesi ile hayata geçirmek mümkün olabilecek midir? Ya da teknolojinin yeterli olgunluğa erişmesi beklenirken ihtiyaç duyulan yetenek demode olabilir mi? Yeni bir yetenek ihtiyacı ortaya konulduğunda bu ihtiyaca cevap verebilecek sistemin bir önceki sistemin yeteneklerine bakarak bir “sıçrama” kaydetmesi gerekmektedir (Pennock, 2015: 350). Bu da ancak teknolojik meydan okumayla mümkün olabilir. Aksi takdirde hayat geçirilecek proje eski yeteneğin sadece gelişmiş bir versiyonu olmaktan öteye gidemeyecektir. Olgunlaşmış teknoloji hazırlık seviyelerinin ihtiyaç duyulan sıçramayı hangi ölçüde gerçekleştirebileceği ise dikkate alınması gereken diğer bir husustur. Olgunlaşmamış teknoloji hazırlık seviyesi sistemin riskini artırsa da başarıyı garanti etmemektedir. Yani riski artırmak daha iyi bir performans alınabileceği anlamına gelmemektedir. Evrimsel tedarik yaklaşımı kullanıcıya ihtiyaç duyduğu yeteneği hızlı bir şekilde aşama aşama sunmak gibi görünen bir avantaja sahiptir. Ancak yapılan bazı çalışmalar evrimsel tedarik yaklaşımındaki tekrarların genel üretim maliyetlerini artırdığını ortaya koymaktadır (Pennock ve Rouse, 2008). Yeteneğin evrimsel veya devrimsel bir yaklaşımla hayata geçirilmesini etkileyen temel değişkenler; mevcut kaynaklar, yetenek ihtiyacının kapsamı ve eldeki zamandır. Yani proje yönetiminin sacayağı olan; maliyet, performans ve süre tedarik yaklaşımının da temel belirleyicisidir. Geleceğin tedarik projeleri ihtiyaca göre tasarlanabilecek esnek sistemlerle yürütülmelidir. Gelecekte savunma sistemlerini tasarlariken karar vericiler, büyük platformlara aşırı bağımlı tasarımlar yapma düşüncesini bir kenara bırakmalı, ana fikirleri eski sistemi yeni sistemle değiştirmek yerine, planlamacılar öncelikle mevcut teknolojinin kullanım durumunu değerlendirmelidir (PWC, 2020: s.12). Örneğin ABD’de yeni geliştirilmeye başlanılan NGAD (Next Generation Air Dominance) projesinde tedarik sürecinde bir paradigma değişikliğine gidilmiş ve zaman içerisinde teknolojileri olgunlaştırarak mükemmel taarruz uçağını yaratmak yerine endüstrinin birkaç yıl içerisinde mevcut teknolojilerle yaratabileceği en iyi uçağı tedarik etmek hedeflenmektedir. Projede öncelikle bunu yapan az sayıda yüklenici ile sözleşme imzalanması, müteakiben yüklenicilerin tasarımlarının gözden geçirilmesi ve teknolojideki yeni sıçramaları keşfedecek yeni bir rekabet ortamı yaratılması amaçlanmaktadır (Insinna, 2019). Bu yaklaşım incelendiğinde proje ile geliştirilenin bir prototip olduğu, sergilenen yaklaşımın ise hızlı prototip geliştirme yaklaşımı olduğu söylenebilir. Prototipler yukarıda da belirtildiği gibi; anahtar teknolojilerin

görülmesine ve tasarımın geliştirilmesine, riskin erken safhalardan itibaren fark edilebilmesine, maliyetlerin daha iyi anlaşılmasına ve maliyet tahmininin doğrulanmasına sistem performansının iyileştirilmesine katkı sağlamaktadır.

Teknoloji girişimlerini (start-up) yakından takip ederek, girişim sermayeleri ile bu tarz şirketleri desteklemek, start-upların yoğun olarak bulunduğu bölgelerde ofisler açmak ve gerçekleştirilen çalışmaları yakından takip etmek savunma projelerinin gelişimi açısından son derece önemlidir. Lockheed Martin, Boeing, Honeywell ve Airbus gibi dünyanın önde gelen savunma şirketleri start-upları yakından takip etmektedir. Örneğin Lockheed Martin şirketi 2016 yılından beri sekiz girişime 40 milyon dolar civarında bir yatırım yapmıştır (PWC, 2019: 6). Yerleşik savunma sanayi firmaları, en yeni teknolojilere erişebilmelerini ve ufukta beliren yeni teknolojilerin farkında olmalarını sağlamak maksadıyla, akademik kuruluşlar da dahil olmak üzere ticari şirketler ve diğer kuruluşlarla ortaklıklar kurabilir (PWC, 2020: 12). Savunma sanayi işletmeleri için geleceğin savunma projelerinde izlenebilecek bir yol da dual teknolojiler içeren güçlü yönlerine odaklanarak bunları geliştirmeye çalışmaktır. Örneğin Boeing firması, Hava Kuvvetlerinin artan ihtiyaçlarını ve bu teknolojilere yönelik ticari talep beklentilerini karşılamak maksadıyla otonom sistem uygulamalarına büyük yatırımlar yapmaya devam etmektedir. Bu sayede savunma dışı operasyonlarını da geliştiren firma bu alanda önemli mesafeler kat etmiştir (PWC, 2019: 7).

Gelecekte, savunma sistemlerinin tasarımında enerji kaynaklarındaki azalma ve maliyet etkin sistemlere duyulan ihtiyaç dikkate alınmalıdır. Bu nedenle de yenilenebilir enerji kaynaklarını kullanan sistemler askerî açıdan önemli avantajlar sağlayacaktır. Sistemlerin artan karmaşıklığı ve ağırlık kazanan yazılımsal yapılarıyla, askerî sistemler için en büyük tehdit siber güvenlik olacaktır. Siber güvenliği artıracak sistemler tasarlanmalı ve konsept safhasından itibaren siber güvenlik testleri yapılmalıdır. Artan sistem maliyetleri dual kullanımlı sistem tasarımını (hem ticari hem askerî) zorunlu tutmaktadır. Sistem tasarımında askerî teknolojilerin sivil kullanım alanları mutlaka değerlendirilmeli, üretim hattının sürekliliğinin sağlanmasında dual kullanımlı sistemlerin önemi daima akılda tutulmalıdır. Tedarikçilerle uzun dönemli işbirliğinin bir parçası da onlara yön verebilmektir. Savunma sanayi şirketlerine gelecekte silahlı kuvvetlerin ihtiyaç duyabileceği teknolojiler ve sistemler konusunda bir vizyon sağlanması şirketlerin çalışmalarını bu yöne kanalize etmelerini ve ihtiyaç duyulan yeteneğin ihtiyaç

duyulan zamanda kullanıcının hizmetine sunulmasını sağlayacaktır. Özellikle başlangıç tasarım safhasından önce yaratılan rekabet ortamı ihtiyaç duyulan sistemin daha uygun koşullarda tedariki açısından son derece önemlidir. İhtiyaç duyulan sistemlerin birbirinden bağımsız sistemler şeklinde değil de birbirine entegre, birlikte çalışabilir ve bir portföy bütünlüğü içerisinde yönetilmesi kaynakların daha etkili kullanımını mümkün kılacak bir yaklaşımdır.

Sonuç ve Değerlendirme

Savunma sistemleri tedariki geniş tanımıyla, ihtiyacın belirlenmesinden envanterden çıkarılmasına kadar savunma ürünlerinin ömür devri yönetim süreci olarak tanımlanabilir. Gelecek her ne kadar belirsiz ve öngörülemez olsa da savunma projeleri açısından öngörülebilir en önemli husus değişim ihtiyacıdır. Çalışmada ifade edilen hususlar geleneksel proje yönetim yaklaşımının geleceğin ihtiyaçlarına cevap veremeyeceğini ortaya koymaktadır. Savunma ihtiyaçlarının zamanında, kullanıcının ihtiyaçlarına cevap verebilecek nitelikte ve en güncel teknolojilerle teçhiz edilmesi için dijital teknolojilere yatırım yapılmalı, tedarikçiler ve ticari aktörlerle teknoloji geliştirme konularında işbirliği yapılmalı, tedarik süreçlerini çevik bir düşünce yapısıyla yeniden tasarlamalı ve mevcut işgücünü teknolojinin değişim hızına adapte olabilecek nitelikte personelden oluşturmalıdır.

Gelecekte savunma projelerini daha etkin yürütebilmenin yolu savunma projeleri yönetim sürecine dahil olan paydaşların içsel ve dışsal süreçlerini teknolojinin değişim hızına adapte etmeleriyle mümkün olacaktır. Yapılacak analizler ile gerek duyulan tüm süreçler çevik (agile) bir düşünce yapısı ile yeniden organize edilmelidir. Hantal yapıda işleyen mekanizmaların geleceğin ihtiyaçlarına cevap veremeyeceği değerlendirilmektedir. Ayrıca gelecekte de yoğun olarak karşılaşılabilecek öngörülen asimetrik tehditlerin herhangi bir mevzuata tabi olmayan ve sürece bağlı olmayan yapıları değerlendirildiğinde ihtiyaç duyulan yeteneğin çok daha hızlı bir şekilde muharebe sahasına sürülmesi son derece önem arz etmektedir.

Tedarikçiler/yükleniciler savunma projelerinin bel kemiğidir. Yürütülen her bir proje uzun dönemli bir işbirliğini gerektirmektedir. Sürece kazan-kazan yaklaşımı ile bakılması ve ilişkilerin bu minvalde yürütülmesi uzun dönemli sağlıklı bir ilişki kurulmasına hizmet edecektir. Aksi takdirde tamamlanan ve envantere giren bir projenin tedarikçisiyle ilişkilerin sona ermesi sistemin sürdürülebilirliği açısından en önemli tehdit olarak karşımıza çıkacaktır. Yetenek geliştirmek ve

gerektiğinde üretim kapasitesini değiştirmek için bölgesel oyuncularla işbirliği yapmak tedarik zincirini daha sağlam hale getirebilmektedir. Tedarik zincirlerini güçlendirmek için “ekosistem” yaklaşımını kullanmak sürece önemli katkılar sağlayacaktır.

Savunma sanayi oldukça büyük yatırım gerektiren bir sektördür. Ancak teknolojik değişim hızını avantaja çevirerek bunu piyasaya giriş için bir kaldıraç olarak kullanan işletmeler bu noktada önemli bir avantaj yakalayarak yoğun maliyetleri minimize edebilmektedir.

Tüm tedarik aşamalarında yeterli düzeyde bilgi seviyesiyle karar vermeyi temel felsefe olarak kabul eden Bilgi Tabanlı Tedarik yaklaşımı ve buna paralel olarak da kullanıcı ihtiyaçlarına süratle cevap veren ve her safhada yeni yetenekler kazandırılmasını esas alan evrimsel tedarik yöntemi tercih edilen tedarik yöntemi olmalıdır. Ancak bu seçimi yaparken de projenin hayata geçirilmesinde temel değişkenler olan mevcut kaynaklar, yetenek ihtiyacının kapsamı ve eldeki zaman mutlaka dikkate alınmalıdır.

Teknoloji girişimleri (start-up) yakından takip edilmeli, girişim sermayeleri ile bu tarz şirketler desteklenmelidir. Yakın geçmişte piyasaya çıkan birçok işletme girişim sermayesinin bir sonucu olarak ortaya çıkmış ve zamanla gelişerek milyon dolarlık şirketler haline dönüşmüştür. Savunma sanayi açısından da bu tarz şirketlerin yaratabileceği fırsatlar ve sağlayabileceği katkılar göz önünde bulundurulmalı ve teşvik mekanizmaları işletilmelidir.

Enerji kaynaklarının çeşitliliği savunma sistemleri açısından kritik öneme sahiptir. Muharebe sahasında sistemin uzun süre faaliyetini devam ettirmesini sağlayabilecek sürdürülebilir enerji kaynaklarına yönelik çalışmaların yapılması ve bu sonuçların savunma sistemlerine entegrasyonunun sağlanması savunma projeleri açısından son derece önemlidir. Ayrıca savunma sistemlerinin üretim hattının sürekliliğinin sağlanması konusunda en kritik hususlardan biri de sistemlerin dual yaklaşımla üretilmesi yani hem sivil hem de askerî kullanımı olan sistem düşünceyiyle gerçekleştirilmesidir. Bu şekilde hayata geçirilecek savunma projeleri yatırım maliyetlerinin karşılanması ve üretim hattının sürdürülebilirliğinin sağlanmasına önemli katkılar sağlayacaktır.

Ulusal güvenlik stratejisinin ayrılmaz parçaları olan savunma projelerinin yönetimi ülkenin sahip olduğu kaynaklarla doğrudan ilgilidir. Ülkelerin savunmaya

ayırdıkları kaynak çoğunlukla GSMH cinsinden incelenmektedir ve NATO üyesi ülkeler için bütçelerinin %2'sini savunmaya ayırmaları uzlaşmış bir kuraldır (Besch, 2019: 2). 2050 yılında ülkelerin GSMH'lerinin halihazırdakinin iki katına ulaşacağı göz önünde bulundurulduğunda savunma harcamalarının da iki katına ulaşacağını söylemek yanlış olmayacaktır. Savunmaya ayrılan kaynaklar ülke içi ve dışı aktörler tarafından sürekli gözlenen ve değerlendirilen kaynaklardır. Bu nedenle de etkili ekonomik ve verimli şekilde değerlendirilmelidir. Bu çalışmada yer alan hususların savunma projelerinin yönetiminde kullanılması bu projelerin başarılı bir şekilde hayata geçirilmesine katkı sağlayabileceği gibi karşılaşılabilecek riskleri de minimize edecektir.

Savunma projelerine yönelik çalışmalarda karşılaşılan en önemli problem söz konusu alana yönelik yeterli seviyede bilgi paylaşımının yapılmamasıdır. Çoğunlukla gizlilik konusundaki kaygıların bilgi paylaşımının yetersiz kalmasındaki en önemli neden olduğu değerlendirilmektedir. Oysaki birçok ülkede projelere yönelik teknik hususlar gizli tutulsa da sürecin yönetimine ilişkin bilgiler paylaşmakta ve yapılan hatalar alınan dersler adı altında paylaşmaktadır. Bu konuda tedarikçiler, savunma sanayi kuruluşları, savunma bakanlığı yetkilileri, üniversiteler kısacası savunma tedariki sürecindeki önemli paydaşlara düşen rol kanımızca alanda arzu edilen seviyede çalışmanın yapılabilmesine imkân verecek bilgi birikimine ulaşılmasının sağlanmasıdır. Elde edilen tecrübelerin paylaşılmasının ve bu konuda akademik çalışmaların sayısının artmasının süreçlerin yönetimine önemli katkılar sağlayacağı değerlendirilmektedir.

Extended Summary

Defense Acquisition Projects in the Framework of Global Strategic Trends

Introduction

The defense acquisition project can be broadly defined as the life cycle management process of defense products, from determining the need to removing them from the inventory. Research and product development, production, purchase, use, operation, and maintenance are all parts of this process. Defense projects are complex projects and usually involve two or more stakeholders, using new or unproven technologies to respond to the user needs against evolving threats, requiring integration, consisting of independent, interactive elements. The average lifespan of a defense system is more than 30 years. The aim of this study is to reveal

a foresight in terms of the management of defense industry projects within the framework of future predictions.

Defense Industry in the World and Turkey

The increase in global defense expenditures in recent years has also positively affected the defense industry and increased the demand for defense systems. In 2021, world defense expenditures are expected to exceed 2 billion dollars, with an increase of 2.8%. The country that is the locomotive of the global defense industry is the USA. In 2019, the military expenditures of the USA reached 732 billion dollars, and this figure constitutes 38% of the world's defense expenditures. Turkey's defense industry infrastructure mostly consists of companies affiliated with the Turkish Armed Forces Foundation (TSKGV). The competitiveness of these companies is relatively high compared to other companies. Foundation companies represent approximately 50% of the defense industry on the basis of turnover.

Management of Today's Defense Acquisition Projects

The most common approach used in the management of defense acquisition projects is the "life cycle management" model. Increasing system costs, the average lifetime of defense systems which is about 40-60 years, decreasing ratio of acquisition costs to other costs of the system necessitate the life cycle approach for defense systems. The project life cycle consists of a series of stages that can be carried out sequentially, repetitively, or simultaneously, from the determination of the need to the completion of the project.

Lessons Learned From Defense Acquisition Projects

Defense acquisition projects are carried out on the basis of three main objectives: time, performance, and cost. Prototype development is one of the most common methods used in the acquisition process to reduce technical risk, investigate integration challenges, validate designs, mature technologies and improve performance requirements. Involving stakeholders from the early stages of the acquisition process is an important experience gained in acquisition projects. In order to make the most of the investment made in defense projects, it is significant that these projects are managed as portfolios that affect and are influenced by each other rather than as independent initiatives, and that they are developed in an integrated manner.

Future Insights

The economy is the most important variable that affects and will affect defense acquisition projects today and in the future. The growth of economies will increase defense spending, but the increasing complexity and cost of defense systems will make it necessary to use resources more effectively than ever before. Companies with dual technologies will gain a competitive advantage. As new technologies proliferate, scientific and technological potential and the ability to integrate developments in the civilian field will increasingly determine a country's military strength. The militarization of space, which emphasizes space control, will accelerate in the coming decades, with challenging governance frameworks and fueling calls for space disarmament.

The Future of Defense Acquisition Projects in the Light of Lessons Learned and Future Insights

Defense acquisition projects are highly sensitive to technological developments, and the acceleration in technological developments in recent years necessitate defense projects both to participate in this technology race at a level that can meet the demand and to regulate their internal processes in a way to react quickly. In terms of the management of defense projects, one of the most vital risks in the future will be to secure supply chains. Reducing lead times with agile thinking will facilitate the ability to respond more quickly and efficiently to the changing demands of combat conditions over time.

Conclusion

Investments should be made in digital technologies in order to equip defense needs with the most up-to-date technologies that can meet the needs of the user on time, cooperate with suppliers and commercial actors on technology development issues, redesign the acquisition processes with an agile mindset, and create the workforce with personnel who can adapt to the speed of technology change.

Kaynakça

Kitaplar

- Allenby, B. (2014) *How to Manage Drones: Transformative Technologies, the Evolving Nature of Conflict, and the Inadequacy of Current Systems of Law*, Cambridge University Press, ss. 421-440.
- Amara, J. ve Frank, R. (2019). *The U.S. and Its Defense Industries, The Economics of The Global Defense Industry*, Taylor and Francis.
- Boutin, K. J .D.,(2009). *Emerging Defense Industries: Prospects and Implications*, in *The Modern Defense Industry: Political, Economic, and Technological Issues*, Santa Barbara, CA: Praeger Security International.
- Brown, B. (2010). *Introduction to Defense Acquisition* Tenth Edition, Defense Acquisition University.
- Canton, J. (2006). *The Extreme Future: The Top Trends That Will Reshape the World for the Next 5, 10, and 20 Years*, New York: Dutton.
- Cornish, E. (2004). *Futuring: The Exploration of the Future*, Bethesda, MD: *World Future Society*, Bethesda, Maryland. s. 121.
- DAG, (2017). *Defense Acquisition Guidebook*, U.S. Department of Defense.
- DAU, Defense Acquisition University, (2012). *Defense Acquisition Guidebook*. Office of the Under Secretary of Defense for Acquisition, Technology & Logistics. <https://www.dau.edu/tools/dag>.
- Ford, D.N., ve Dillard, J. (2009). *Modeling The Performance And Risks of Evolutionary Acquisition*. Publication of the Defense Acquisition University. S:146-158.
- Guay, T.R. (2017). *Emerging Powers and Future Threats: Implications for the U.S. And GlobalDefense Industry*The Strategic Studies Institute (SSI), the U.S. Army War College.
- Gulbenkian, (2014). *Think Tank on Water and the Future of Humanity, Water and the Future of Humanity: Revisiting Water Security*, New York: Springer.

- Komiyama, H. ve Kraines, S., (2008). *Vision 2050 Roadmap for a Sustainable Earth*, Springer.
- Mahnken, T. (2014). *Weapons: The Growth and Spread of the Precision-Strike Regime*, in Freedman eBook ISBN9781315814803.
- Martinsen, N. ve Nyhamar, T. (2015). *International Military Operations in the 21st Century: Global Trends and the Future of Intervention*, New York: Routledge.
- Meier, S.R., (2013). *Leading Complex Projects in the DoD*, Defense AT&L: May–June 2013.
- Muzalevsky, R. (2017), Strategic Landscape, 2050: Preparing the U.S. Military for New Era Dynamics, *Strategic Studies Institute and U.S. Army War College Press*.
- Norheim ve Martinsen (2015). *International Military Operations in the 21st Century*. Taylor and Francis.
- Pennock, M.J. (2015). Defense Acquisition: A Tragedy of the Commons. *Systems Engineering* 18 (4), Wiley Periodicals, Inc.
- PMI, (2017). *A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® GUIDE) Sixth Edition, Agile Practice Guide*, Project Management Institute, Chicago, IL.
- Roulston, J. F. (2007). *Project Management in the Defense Industry*. The Wiley Guide to Managing Projects, 1329–1349. doi:10.1002/9780470172391.ch53
- Shakleina T. A. ve Baikov A. A. (2013) eds., *Megatrendy: Osnovnye traektorii evolutsii mirovogo poriyadka v XXI veke* (Megatrends: Main Trajectories of the World Order's Evolution in the 21st Century), Moscow, Russia: Aspent Press.

Makaleler

- Alic J. A. (2013). Managing US Defense Acquisition. *Enterprise and Society*, 14, 1-36.
- Bellais, R. (2013). Technology and the defense industry: real threats, bad habits, or new (market) opportunities? *Journal of Innovation Economics*, 12(2), 59.

- Bitzinger, R. A. (2015). Defense Industries in Asia and the Technonationalist Impulse. *Contemporary Security Policy* 36, 453–472.
- Bourne, L., ve Walker, D. H. (2006). Visualizing stakeholder influence—Two Australian examples. *Project Management Journal*, 37(1), 5–21.
- Brouthers, K.D. ve Bamossy G.J. (2006) Post-formation processes in eastern and western european joint ventures *Jornal of Management. Studies.*,43(2) (2006), 203-229.
- Cilli,M., Parnell, G., Cloutier, R. ve Zigh, T., (2016). A Systems Engineering Perspective on the Revised Defense Acquisition System. *Systems Engineering*, 18(6), Wiley Periodicals, Inc.
- Galera, A.N., Leyva, F.M., Ortúzar, R.I., ve Rubio, J.L. (2014) Factors influencing the modernization of military investment economic appraisal systems, *Defence and Peace Economics*, 25(6), 577-604.
- Gross, D. C.,Tucker, W. V. Ve Cameron, S. E. (2007). Whatever happened to Simulation Based Acquisition? *Simulation Technology Conference*.
- Hartley, K. (2006). Defence Industrial Policy in a Military Alliance. *Journal of Peace Research*, 43(4), 473–489.
- Jones, G., White E., Ryan,T., Ritschel, J.D., (2014). Investigation Into the Ratio of Operating and Support Costs to Life-Cycle Costs for DoD Weapon Systems, *Defense ARJ*, January 2014, 21, 442–464.
- Kilikauskas, M., Hall, D. H., (2005). The Use of M&S VV&A as a Risk Mitigation Strategy in Defense Acquisition. *JDMS*, 2(4), Issue 4, October 2005 209–216.
- Kurç, Ç. ve Bitzinger, R. A. (2018). Defense industries in the 21stcentury: A comparative analysis—The second e-workshop, *Comparative Strategy*, 37(4), 255-259.
- Kurç, Ç., ve Neuman, S. G. (2017). Defence industries in the 21st century: a comparative analysis. *Defence Studies*, 17(3), 219–227.
- Kwak, Y.H., Smith B.M. (2009). Managing risks in mega defense acquisition projects: Performance, policy, and opportunities. *International Journal of Project Management* 27, 812–820.

- Markham, S. K. ve Lee, H., (2013). Product development and management association's 2012 comparative performance assessment study, *JPIM*, 30(3), 408–429.
- Mevlütöğlü, A., (2017). Commentary on Assessing the Turkish defense industry: structural issues and major challenges, *Defence Studies*, 17(3), 282–294.
- Pennock, M.J. ve Rouse, W.B. (2008) The costs and risks of maturing technologies, traditional vs. evolutionary approaches, Proceedings of the 5th Annual Acquisition Research Symposium, *Naval Postgraduate School, Monterey, 2008, 106–125*
- Sylvester, R.K. ve Ferrara, J.A., (2003). Conflict and Ambiguity Implementing Evolutionary Acquisition, *Acquisition Review Quarterly*, Winter 2003, 5.
- Symonds, M. (2012). The future of war: the weak become strong, D. Franklin (Autor), John Andrews, Megachange: *The World in 2050 (The Economist)*.
- Tagarev, Todor, (2006). The art of Shaping Defense Policy: Scope, Components, Relationships, (but no Algorithms), Connections: *The Quarterly Journal*, 5(1), 55-69.
- Topçu, M.K. (2021). Savunma Tedarik Proje Yönetiminde Entegre Proje Ekiplerinin Kullanımına Yönelik Bir Model Önerisi. *Savunma Bilimleri Dergisi*, Mayıs 2021 Sayı 39, 211 – 248.

Raporlar

- Chow, B.G., Silbergitt, R. Ve Hiromoto, S., (2009). Toward Affordable Systems: Portfolio Analysis and Management For Army Science and Technology Programs. Santa Monica: *Rand Corporation*.
- CRS, (2020). Congressional Research Service, *Hypersonic Weapons: Background and Issues for Congress*, August 27, 2020.
- Blickstein, I. ve diğerleri, (2011). Root Cause Analyses of Nunn-Mccurdy Breaches: Zumwalt-Class Destroyer, Joint Strike Fighter, Longbow Apache and Wideband Global Satellite. Vol-1. Santa Monica: *Rand Corporation*.
- GAO, (2002). *Best Practices: Capturing Design and Manufacturing Knowledge Early Improves Acquisition Outcomes*. GAO-02-701.

- GAO, (2007). *Best Practices An Integrated Portfolio Management Approach to Weapon System Investments Could Improve DOD's Acquisition Outcomes*. GAO-07-388.
- GAO, (2010a). *Defense Acquisitions—Strong Leadership Is the Key to Planning and Executing Stable Weapons Programs*. GAO-10-522.
- GAO, (2010b). *Best Practices: DOD Can Achieve Better Outcomes by Standardizing the Way Manufacturing Risks Are Managed*, GAO-10-439 (Washington, D.C.: Apr. 22, 2010).
- GAO, (2015). *Defense Acquisitions: Joint Action Needed by DOD and Congress to Improve Outcomes*, GAO-16-187T.
- GAO, (2016a). *Best Practices for Evaluating the Readiness of Technology for Use in Acquisition Programs and Projects*. GAO-16-410G.
- GAO, (2017a). *Weapon Systems: Prototyping Has Benefited Acquisition Programs, but More Can Be Done to Support Innovation Initiatives*, GAO-17-309.
- GAO, (2017b). *Weapon System Requirements: Detailed Systems Engineering Prior to Product Development Positions Programs for Success*. GAO-17-77.
- GAO. (2018). *Weapon System Sustainment: Selected Air Force and Navy Aircraft Generally Have Not Met Availability Goals, and DOD and Navy Guidance Need to Be Clarified*, GAO-18-678.
- GAO, (2019). *Further Collaboration with the Intelligence Community Would Help MDA Keep Pace with Emerging Threats*. GAO-20-177: Published: Dec 11, 2019.
- GAO, (2020a). *NASA Assessments of Major Projects*. GAO-20-405.
- GAO, (2020b). *F-35 Joint Strike Fighter Actions Needed to Address Manufacturing and Modernization Risks*, GAO-20-339.
- Nurkin, T. (2016). *The Future of the Global Defence Industry Strategic planning for the next five years and beyond September 2016. Strategic Assessments and Future Studies Centre. Jane's Defence Industry 20YY report.*

- KPMG (2019). The Future of Defense Defense and the connected enterprise. 08.02.2021 tarihinde <https://home.kpmg/xx/en/home/insights/2019/10/the-future-of-defense.html> adresinden alınmıştır.
- PWC, (2005). *The Defence Industry in the 21st Century*, Thinking Global... or thinking American?
- PWC, (2017). *The World in 2050, The Long View How Will The Global Economic Order Change By 2050?*
- PWC, (2019). *Aerospace and defence trends 2019*. Defence contractors face the shadow of technology.
- PWC, (2020). *Defence trends 2020: Investing in a digital future* 23rd Annual Global CEO Survey-Trend report.
- SASAD, (2020). Savunma ve Havacılık Sanayii İmalatçılar Derneği, *Performans Raporu 2019*.
- SIPRI Yearbook Summary, (2020). Armaments, Disarmament and International Security.
- TÜBİTAK (2004). Vizyon 2023 Teknoloji Öngörü Projesi Sonuç Raporu Türkiye Sentezi.

İnternet Kaynağı

- Asthana, M. (2021). Full-Rate Production Of Lockheed Martins' F-35 Stealth Fighter Jets On Indefinite Hold – Pentagon. *The EuroAsian Times*. 14 Ocak 2021 tarihinde <https://eurasianimes.com/full-rate-production-of-lockheed-martins-f-35-stealth-fighter-jets-on-indefinite-hold-pentagon/> adresinden alınmıştır.
- Aviatia, (2020). F-35 Lightning II vs F-16E Fighting Falcon BLOCK 60 31 Ocak 2021 tarihinde <https://aviatia.net/f-35-lightning-ii-vs-f-16e-fighting-falcon-block-60/> adresinden alınmıştır.
- Besch, S. (2019). The European Commission in EU Defense Industrial Policy. *Carnegie Endowment For International Peace*. November 2019, 06 Ocak 2021 tarihinde https://carnegieendowment.org/files/9-23-19_Besch_EU_Defense.pdf adresinden alınmıştır

- Brattberg, E. ve Valášek, T., (2019). EU Defense Cooperation, Progress Amid Transatlantic Concerns, *Carnegie Endowment for International Peace*. 20 Ocak 2021 tarihinde <https://carnegieendowment.org/2019/11/21/eu-defense-cooperation-progress-amid-transatlantic-concerns-pub-80381> adresinden alınmıştır.
- Defensenews (2020) 08 Ocak 2021 tarihinde <https://people.defensenews.com/top-100/> adresinden alınmıştır.
- Deloitte, (2020). Global Aerospace and Defense Industry Outlook. 28.12.2020 tarihinde <https://www2.deloitte.com/gr/en/pages/manufacturing/articles/2020-Global-Aerospace-and-Defense-Industry-Outlook.html> adresinden alınmıştır.
- Deloitte, (2021). *2021 Aerospace and defense industry Outlook*. 04.02.2021 tarihinde <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/us/Documents/manufacturing/us-2021-eri-aerospace-defense-industry-outlook.pdf> adresinden alınmıştır.
- DOD (2018). 2018 National Defense Strategy of The United States. 29.12.2020 tarihinde https://www.jcs.mil/Portals/36/Documents/Publications/UNCLASS_2018_National_Military_Strategy_Description.pdf adresinden alınmıştır.
- E&Y, (2018). Top 10 *Eurospace and Defense Risks*. Earnst and Young. 04.02.2021 tarihinde https://www.ey.com/en_gl/aerospace-defense/the-top-10-risks-in-aerospace-and-defense adresinden alınmıştır.
- Fox, J. R. (2011). *Defense acquisition reform, 1960–2009: An elusive goal*. Center of Military History. 20.04.2020 tarihinde https://history.army.mil/html/books/051/51-3-1/CMH_Pub_51-3-1.pdf adresinden alınmıştır.
- Ingram, G. (2019). *Closing the Innovation Gap at SOCOM, Case Study: SOFWERX*. Proceedings of the Sixteenth Annual Acquisition Research Symposium. 20.04.2020. tarihinde <https://calhoun.nps.edu/handle/10945/62923> adresinden alınmıştır.

- Insinna, V., (2019), The US Air Force's radical plan for a future fighter could field a jet in 5 years, *Defense One*, 16 Sept. 2019, 08.02.2021 tarihinde <https://www.defensenews.com/digital-showdailies/2019/09/16/the-us-air-forces-radicalplan-for-a-future-fighter-could-field-a-jet-in5-years> adresinden alınmıştır.
- McKinsey (2020). The state of AI in 2020. 27.12.2020 tarihinde <https://www.mckinsey.com/business-functions/mckinsey-analytics/our-insights/global-survey-the-state-of-ai-in-2020> adresinden alınmıştır.
- Rich, G.,(2020).*SpaceX Starlink Satellites Reach Critical Mass For Biggest Milestone Yet*, Investor's Business Daily, April 23, 2020. 20.12.2020 tarihinde https://www.yahoo.com/news/m/924a1bd3-cda8-3474-84f0-73c9595d9c40/null?guccounter=1&guce_referrer=aHR0cHM6Ly93d3cuZ29vZ2xILmNvbS8&guce_referrer_sig=AQAAAIIdRY5PPrvqkrQWAzs_rMi3IDyJn-2MzxVExyuOLSflhqj0V8uGXX6fnrnbG6bC74UM56hqmoLwr_7IUSnVJh0gDjRb3MKYecAXYMYAmv83ViQZ1Ib1mJn6-3o76-uuGaKhwWMZOBX1ekw0RhV6XdgoYN1NP3CLTjtE1hbah5Cn7 adresinden alınmıştır.
- Sanger, D. (2018), Microsoft Says It Will Sell Pentagon Artificial Intelligence and Other Advanced Technology. *New York Times* Oct. 26, 2018. 20 Nisan 2021 tarihinde <https://www.nytimes.com/2018/10/26/us/politics/ai-microsoft-pentagon.html> adresinden alınmıştır.
- Tran, P. (2020). An Update on the Future Combat Air System: December 2020. 12.12.2020 tarihinde www.SLDinfo.com adresinden alınmıştır.